



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

PATENTCHRIFT

(11) **DD 291 354 A5**

5(51) D 01 D 5/42

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD D 01 D / 336 801 4	(22)	29.12.89	(44)	27.06.91
(71)	Forschungsinstitut für Leder- und Kunstledertechnologie, Thälmannring 1, O - 9200 Freiberg (Sachsen), DE				
(72)	Schaller, Gerhard, Dipl.-Chem.; Kaps, Heinz; Schwerdt, Birgit, Dipl.-Ing.; Klemm, Ludwig, Dipl.-Ing.; Mädler, Andrea; Hebestreit, Gerhard, Dr. rer. nat.; Stoll, Michael, Dr. rer. nat.; Berger, Werner, Prof. Dr. rer. nat. habil.; Gräfe, Frank, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem., DE				
(73)	Forschungsinstitut für Leder- und Kunstledertechnologie Freiberg, O - 9200 Freiberg; Forschungsinstitut für Textiltechnologie, O - 9054 Chemnitz; VEB Spinnstoffwerk „Otto Buchwitz“, O - 9610 Glauchau; Technische Universität, Sektion Chemie, Wissenschaftsbereich Hochpolymere und Textilchemie, O - 8027 Dresden, DE				

(54) **Verfahren zur Herstellung feiner Stapelfasern mit Textilfasercharakter aus Folien**

(55) Faserherstellung; Folie; Krempel; Textilfasercharakter; Polymerunverträglichkeit; Schmelzviskosität
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung feiner Fasern mit Textilfasercharakter auf der Krempel, wobei Bikomponentenfolien des Matrix-Fibrillen-Systems eingesetzt werden. Wesentlich sind die Unverträglichkeit der Polymerkomponenten des Systems sowie das Viskositätsverhältnis im Schmelzustand unter Verarbeitungsbedingungen.

Patentanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung feiner Fasern mit Textilfasercharakter aus gereckten Bikomponentenfolien des Matrix-Fibrillen-Systems auf der Krempel, **gekennzeichnet** durch die Verwendung von Folien, deren Komponenten unverträglich sind und bei denen das Viskositätsverhältnis λ aus der Viskosität der Fibrillenkomponente η_F und der Matrixkomponente η_M im Schmelzustand unter Verarbeitungsbedingungen über 1 liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** dadurch, daß die Differenz der 1. Normalspannungsdifferenzen positiv ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** dadurch, daß Matrixpolymere Polyethylene oder isotaktische Polypropylene und Fibrillenpolymere Polyethylenterephthalat oder Polyamid 6 sind, und im Masseverhältnis von 85:15 bis 55:45, bei höherem Anteil an Matrixpolymeren, vorliegen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung feiner Stapelfasern mit Textilfasercharakter aus Bikomponentenfolien zur Weiterverarbeitung in der Textilindustrie als Ausgangsmaterial für textile Flächengebilde.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Herstellung von Fasern aus Folien wurde in den fünfziger Jahren erstmals durchgeführt. Man geht dabei von Folienbändchen aus, die in Fäden umgewandelt werden. Den Anstoß für diese Entwicklung gab offensichtlich die schwankende Marktsituation auf dem Fasergebiet für Verpackungsmittel, besonders Säcke. Die Weiterentwicklung ging in Richtung strapazierfähiger Bezugstoffe und Fußbodenbeläge auf Teppichbasis. Dazu wurden stabile, verrottungsfeste und kräftige Fasern benötigt. Zu ihrer Herstellung werden Folien nach dem Extrudieren und Abkühlen in Streifen geschnitten. Durch Recken der Bändchen erfolgt eine Orientierung der Makromoleküle in Reckrichtung, und es entsteht die Neigung, bei seitlicher Beanspruchung zu netzförmigen Gebilden (DE 1149325) oder zu Fasern aufzuspleißen.

Die Zugbeanspruchung quer zur Reckrichtung führt bei einer Faserherstellung zu uneinheitlichem Material. Sie führt immer zur Bildung netzartiger Strukturen, die bei weitergehendem Ziehen zerreißen, wobei Netzteile, nicht aber einheitliche Fasern entstehen. Aus diesem Grunde wurden die monoaxial gereckten Folienbändchen in Längsrichtung mit Hilfe von Stacheln (US 3302501), Nadeln (DE 1560804) oder Häkchen (DE 1710589) durchstoßen und unter Zugbeanspruchung aufgeschlitzt. Es wurde auch schon die Krempel für das Aufschlitzen von Folien eingesetzt. Dabei wurden geriffelte Folien verwendet, die jeweils an den Dünnstellen der Riffelung aufgetrennt werden (DE 2015609).

Gemäß DE 1922419 wird die Foliendicke so gewählt, daß sie der Feinheit der resultierenden Faser entspricht.

1964 wurden erstmals unverträgliche Polymere in geschmolzenem Zustand miteinander vermischt, zur Folie extrudiert und verstreckt (US-Anm. 1964 - 389788 $\triangle$ DE 1504331). Dabei stellte man fest, daß die Polymere getrennt voneinander Faserstrukturen ausbilden. Eine Verwendung dieser Fasergemische ist nicht bekannt geworden. Später wurden Biokomponentenfäden mit Kern-Matrix-Struktur extrudiert (DE 1949170, DE 2009971, DE 2023214), nach Verarbeitung die Matrix mit Hilfe geeigneter Lösungsmittel entfernt und dabei Gebilde aus superfeinen Fasern erhalten. Foliefasern wurden für relativ harte Gewebe eingesetzt oder in Mischung mit Fasern ausgesprochen textiler Natur für die Herstellung von Bekleidung verwendet. Es kann davon ausgegangen werden, daß die Foliefasern wegen ihres relativ niedrigen Preises ihren Eingang in Textilien gefunden haben.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Herstellung feiner Stapelfasern aus Folien mit Textilfasercharakter.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Entwicklung von Foliebändchen, die sich leicht in Fasern auflösen lassen, so daß man mit den vorhandenen Spleißvorrichtungen auf einfache Weise feine Fasern, die mit ausgesprochen textilen Fasern in ihrer äußeren Beschaffenheit vergleichbar sind, herstellen kann.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß man Bändchen aus Bikomponentenfolien des Matrix-Fibrillen-Systems auf der Krempel in feine Fasern mit Textilfasercharakter auflöst, gekennzeichnet durch Verwendung von Folien, bei denen das Viskositätsverhältnis λ aus der Viskosität der Fibrillenkomponente η_F und der Matrixkomponente η_M im Schmelzustand unter Verarbeitungsbedingungen über 1 liegt und die Differenz der 1. Normalspannungsdifferenzen zugunsten der Fibrillenkomponente positiv ist.

Dabei werden die Bedingungen für das Erzielen der gewünschten Fasern mit steigendem Viskositätsverhältnis günstiger. Voraussetzung ist, daß die Polymerkomponenten unverträglich sind. Begrenzt ist das Verfahren durch das Mischungsverhältnis der Folienkomponenten. Gewünschte Faserqualitäten wurden erzielt im Bereich 85:15 bis 55:45 bei höherem Anteil an dem Matrixpolymeren.

Als Matrixpolymere wurden Hochdruckpolyethylen A 17 MA des Mirathen-Sortiments vom VEB Leunawerke und auch Stamylan NC 173 der DSM (Niederlande) sowie Niederdruckpolyethylen A 76 MA des Kombines VEB Chemische Werke Buna eingesetzt.

Als Matrixkomponente eignete sich auch isotaktisches Polypropylen von der Chemopetrol Chemicke Zavady (ČSSR), die Polypropylene Mosten 52.517, 52.412 und 58.412 sowie Hostalen PPR 1016 der BASF.

Als Inselkomponente eigneten sich die Polyester Sv 1100 und Sv 1200 vom VEB Chemiefaserwerk Guben. Auch der Einsatz von Arnite A06-300 der BASF ergab günstige Ergebnisse.

Positiv war auch die Verwendung von Polyamid-6 als Fibrillenkomponente und zwar Lv3, 46 des VEB Chemiefaserwerkes Guben und Ultramid B4 der BASF.

Die Folienbändchen lassen sich ohne Mühe von Hand in feine Fasern aufspalten.

Der Prozeß auf der Krempel verläuft problemlos. Allerdings ist die Auflösung der Folienbändchen in feine Fasern nicht so vollständig wie gewünscht, was sich in einer gewissen Schwankungsbreite der Faserdicke zeigt, wobei vorausgesetzt wird, daß die Orientierung der Polymeren der Folienbändchen gleichmäßig vorliegt. Elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigen, daß die Einzelfasern sehr viel feiner sind als die vorliegende Foliendicke.

Die Krempel ist eine vliesbildende Einheit, die bei der vorliegenden Erfindung die Fasern mit ihrer Entstehung zu einem Faserflor auslegt. Dieser Faserflor wird entweder geteilt und die Teile zu Fäden versponnen oder einer Vliesbildungsvorrichtung zugeleitet. Wegen notwendiger Haftung der Fasern aneinander, die bei beiden Prozessen, dem Spinnen zu Fäden und der Vliesbildung, vorliegt, und die auf rein mechanischem Wege erfolgen muß, ist es erforderlich, daß die entstehenden Fasern nicht glatt vorliegen. Sie müssen wellig oder gekräuselt sein. In dieser Form können sich die Fasern im Verband, im Vlies oder im Fa-len, gegenseitig umschlingen bzw. verhaken und bewirken damit die Festigkeit textiler Erzeugnisse.

Die Kräuselung erfolgt an den Folienbändchen. Bekannt sind die Stauchkräuselung, die Naßkräuselung und Riffelwalzenkräuselung. Die Folienbändchen wurden nach dem Stauchkräuselverfahren behandelt. Dazu passieren sie zwei unter Druck aufeinanderlaufende Walzen und werden danach in einer Stauchkammer in die gewünschten Bogen und Wellen gepreßt. Die Kräuselung wird thermisch fixiert.

Fasern sind textile Zwischenprodukte. In den nachfolgenden Beispielen wird die Eignung der erfindungsgemäßen Fasern zur Vliesbildung beschrieben. Dabei gelangen auch Gemische mit anderen Fasern zur Darstellung.

Beispiel 1

Aus einer Folie, bestehend aus 70% Hochdruckpolyethylen A 17 MA und 30% Polyester Sv 1200 werden 4mm breite Bändchen geschnitten, mit einem Streckverhältnis 1:4,5 verstreckt, mit einer Bogenzahl von 10 cm^{-1} und dem Einarbeitungsgrad von 25% gekräuselt und die Endlosform auf eine Länge von 60mm bis 80mm zerschnitten. Die so erhaltenen Bändchenstücke haben eine Dicke von $25\mu\text{m}$ und werden antistatisch präpariert. Dazu werden die Bändchen mit einem Fettalkoholsulfonat eingesprüht. Danach werden die Bändchenstücke auf einer Wirrvlieskrempel mit Ganzstahlbezug der Kardierwalzen zu Fasern aufgelöst und aerodynamisch zum Vlies geformt.

Einstellparameter der Wirrvlieskrempel:

Materialeinzug (m/min):	0,33
Drehzahl der Kardierwalzen (U/min):	42
Drehzahl der Arbeitswalzen (U/min):	27
Drehzahl des Tambours (U/min):	1 700
Vliesablieferung (m/min):	3
Flächenmasse des Vlieses (g/m^2):	150

Durch Quertäfel mit Hilfe eines Horizontalquertäflers wird die Flächenmasse auf 700 g/m^2 erhöht und das Vlies nach Bedeckung der Oberfläche mit einer nach üblicher Technik gebildeten, durch geringes Verfilzen verfestigten Textilfaserbahn nach einer Vornadelpassage durch wechselseitiges Vernadeln verfestigt.

Flächenmasse der Textilfaserbahn: 80 g/m^2

Art der Textilfasern: Polyethylenterephthalat 1,5dtex, 60mm, hochgekräuselt

Vernadelungsbedingungen:

Vornadeln: 1 Passage

Nadelart	$15 \times 18 \times 32 \times 3\text{ CB}$
Stichdichte (Stich/cm^2)	100
Stichtiefe (mm)	7
Durchlaufgeschwindigkeit der Vliesbahn (m/min)	3

Vernadeln:

Passage	Nadelart	Stichtiefe (mm)	Stichdichte (Stich/cm^2)
1. + 2.	$15 \times 18 \times 36\text{ CB}$	9	50
3. + 4.	$15 \times 18 \times 38\text{ CB}$	10	50
5. + 6.	$15 \times 18 \times 40\text{ CB}$	12	50
7.	$15 \times 18 \times 40\text{ CB}$	12	50

Eigenschaftsparameter des vernadelten Vliesstoffes:

Resultierende Flächenmasse des Vliesstoffes	750 g/m^2
Vliesstoffdicke	4,8 mm

Reißkraft längs (N):	59,4
Reißdehnung längs (%):	14,9
Reißkraft quer (N):	55,7
Reißdehnung quer (%):	41,4

Beispiel 2

Das Herstellen des faserähnlichen Materials und das Vliesbilden erfolgt nach Beispiel 1. Die flächenbezogene Masse des Vlieses wird danach durch Quertäfeln auf 500 g/m^2 gesteigert und nach beidseitigem Abdecken mit je einer Textilfaserbahn unter Anwendung der gleichen Bedingungen wie bei Ausführungsbeispiel 1 vernadelt, jedoch beim Vernadeln mit einer Stichtiefe von 9 mm.

Flächenmasse jeder der Textilfaserbahnen: 40 g/m^2

Art der Textilfasern: Mischung aus 50 % Polyethylen-Hochschrumpffaser 1,7 dtex, 60 mm
50 % Viskosefasern 1,7 dtex, 60 mm, gekräuselt

Nach dem Vernadeln wird der Vliesstoff in einem Heißwasserbad geschrumpft und durch die damit hervorgerufene Verdichtung in seinen Festigkeiten gesteigert. Der Anteil der Viskosefasern nimmt bedingt durch die Hydrophilie des Rohstoffs und gefördert durch die senkrecht zum Querschnitt des Vliesstoffes dochtartig eingenadelte Lage einen positiven Einfluß auf das Feuchteaufnahmevermögen.

Schrumpfbedingungen:

Badtemperatur: $94 \dots 98^\circ\text{C}$

Verweildauer: mind. 20s

sich einstellender Flächenschrumpf: 54 %

Die nasse Vliesstoffbahn wird durch Absaugen entwässert und auf einem Siebband Trockner getrocknet.

Eigenschaftsparameter des geschrumpften Vliesstoffes

Flächenbezogene Masse (g/m^2): 1 270

Vliesstoffdicke (mm): 2,85

Reißkraft längs (N): 63

Reißdehnung längs (%): 78

Reißkraft quer (N): 30

Reißdehnung quer (%): 63

Beispiel 3

Der Vliesstoff wird hergestellt nach Beispiel 1 unter Anwendung einer Mischung von:

90 % der Folienbändchen

10 % Polyethylenfasern 1,5 dtex, 60 mm, hochgekräuselt.

Beispiel 4

Der Vliesstoff wird hergestellt nach Beispiel 2 unter Anwendung einer Mischung von:

90 % der Folienbändchen

10 % der Polyethylen-Hochschrumpffasern 1,7 dtex, 60 mm.

Die Produkte der Beispiele 3 und 4 haben eine höhere Festigkeit und eine etwas geringere Weichheit.