

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1660/93

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **D04H 3/02**

(22) Anmeldetag: 19. 8.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1994

(45) Ausgabetag: 27. 3.1995

(73) Patentinhaber:

POLYFELT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-4021 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

BORNHANN UWE DIPL.ING.  
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).  
WINKLER MANFRED ING.  
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).  
SCHÖRGENHUBER HEINZ  
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER ANISOTROPIE VON SPINNVLISEN

(57) Verfahren zur Steuerung der Anisotropie der mechanischen Eigenschaften von Spinnvliesen durch Variation der Schwingungsfrequenz von Prallblechen bei der Vliesablage.

**AT 399 169 B**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur gezielten Steuerung der Anisotropie der mechanischen Eigenschaften von Spinnvliesen mit Hilfe von schwingenden Prallblechen, sowie die Verwendung von schwingenden Prallblechen zur gezielten Steuerung der Anisotropie der mechanischen Eigenschaften von Spinnvliesen in Längs- und Querrichtung.

5 Wie beispielsweise aus der AT-PS 375.969 oder DE-OS 23 00 331 bekannt ist, können Spinnvliese durch Extrusion von schmelzflüssigen Thermoplasten wie z. B. Polyolefinen, Polyestern oder Polyamiden durch Mehrfachlochdüsen, Abzug, Kühlung und Verstreckung, beispielsweise mittels Verstreckluft und Ablage der erhaltenen Endlosfäden in Form eines Wirrvlieses auf einem Transportband hergestellt werden. Diese Vliese können anschließend gegebenenfalls, beispielsweise durch Vernadeln, verfestigt werden. Die

10 erhaltenen Vliese weisen zumeist in Längs (L)- und Querrichtung (Q) unterschiedliche, mechanische Eigenschaften, wie z. B. unterschiedliche Festigkeit oder Dehnung auf, die sich in Abhängigkeit von den Herstellparametern und der Art der Vliese ergeben. Ein weitgehend isotropes Verhalten der Eigenschaftswerte, das heißt, möglichst ähnliche Werte in Längs- und Querrichtung, wie sie bei den bekannten Spinnvliesverfahren üblicherweise angestrebt werden, wird beispielsweise gemäß AT-PS 375.969 durch

15 anschließendes Verstrecken der Vliese, bzw. gemäß DE-OS 23 00 331 durch Verwendung eines schwingenden Prallblechs bei der Ablage der Fäden auf das Transportband erreicht. Dabei ist laut DE-OS 23 00 331 die Schwingungsfrequenz zur Erzielung der Isotropie, also eines L/Q-Verhältnisses von 1, ohne Einfluß, da angeblich mit Frequenzen von 1,6 bis 1000 Hz, gemäß den Beispielen bei 16,6 und 33,3 Hz, immer eine isotrope Festigkeitsverteilung erreicht wird.

20 Es ist jedoch zur Erzielung einer optimalen Vliesqualität für bestimmte Einsatzgebiete bzw. zur Optimierung des Vlies-Herstellungsverfahrens in vielen Fällen notwendig, eine ganz bestimmte Anisotropie der Vlieseigenschaften zu erzielen. So sind beispielsweise für den Fall, daß die Vliese, wie gemäß AT-PS 375.969 breitverstreckt werden, Vliese notwendig, die, entsprechend den Verfahrensbedingungen bzw. der Art der Vliese, wie z. B. dem Vliesgewicht, dem Material der Fäden, dem Verstreckungsgrad, der

25 Verstreckungsgeschwindigkeit, der Verstrecktemperatur, eine um etwa 10 bis 80 % höhere Festigkeit in Längsrichtung als in Querrichtung aufweisen. Es ist demnach für diesen Fall ein ganz bestimmtes Anisotropieverhältnis der Festigkeit in Längsrichtung (L) zur Festigkeit in Querrichtung (Q), entsprechend einem Verhältnis L/Q von etwa 1,1 : 1 bis 1,8 : 1 erforderlich.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß die Anisotropie der Vlieseigenschaften in Längs- und Querrichtung durch Variation der Schwingungsfrequenz der Prallbleche bei der Ablage der Fäden sehr genau, gezielt und definiert gesteuert werden kann. Dies war besonders überraschend, da, wie beispielsweise aus der DE-OS 23 00 331 bekannt ist, die Schwingungsfrequenz im Falle von isotropen Vliesen scheinbar keinen Einfluß auf das L/Q-Verhältnis (in diesem Fall von 1 : 1) hat.

30

Gegenstand der Erfindung ist demnach ein Verfahren zur gezielten Steuerung der Anisotropie der mechanischen Eigenschaften in Längs (L)- und Querrichtung (Q) von aus Thermoplastfäden bestehenden Spinnvliesen, bei dem die von der Spinn Düse extrudierten Fäden gekühlt, verstreckt und mittels eines schwingenden Prallbleches auf einem Transportband zu einem Wirrvlies abgelegt werden, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Schwingungsfrequenz des Prallbleches in Abhängigkeit vom gewünschten Verhältnis der Anisotropie variiert wird.

35

40 Zur Herstellung der Spinnvliese können alle thermoplastisch verarbeitbaren Kunststoffe verwendet werden, wie z. B. Polyolefine, Polyester oder Polyamide, besonders bevorzugt sind Polyolefine und Polyester.

Die Schwingungsfrequenz des Prallblechs ist abhängig von dem gewünschten L/Q-Verhältnis der Vlieseigenschaften und liegt bevorzugt bei etwa 10 bis 100 Hz. Die Schwingungsfrequenz wird besonders

45 bevorzugt auf einen solchen Wert gestellt, mit dem entsprechend den Eigenschaften des Ausgangsvlieses ein L/Q-Verhältnis für den Fall der Vliesfestigkeit (gemessen als Streifenzugfestigkeit gemäß DIN 53857/2) von 1,1 : 1 bis 1,8 : 1, besonders bevorzugt von 1,1 : 1 bis 1,5 : 1 erreicht wird.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von schwingenden Prallblechen, welche in einer Vorrichtung zur Herstellung von aus Thermoplastfäden bestehenden Spinnvliesen die von der Spinn Düse extrudierten und anschließend abgekühlten und verstreckten Thermoplastfäden auf ein Transportband ablegen, zur gezielten Steuerung der Anisotropie der mechanischen Eigenschaften der Spinnvliese in Längs- und Querrichtung durch Variation der Schwingungsfrequenz der Prallbleche.

50

Die Prallbleche sind in einem Winkel von etwa 100 bis 170 ° zur Abzugsrichtung der Fäden angeordnet und schwingen mit Frequenzen von bevorzugt 10 bis 100 Hz in Richtung von oben nach unten.

55 Es ist bevorzugt die Prallbleche derart auszubilden, daß sie im oberen Bereich, in dem die Fäden auftreffen, starr sind und nur der untere Teil schwingt. Die Schwingbewegung der Prallbleche wird durch übliche Methoden erzeugt, beispielsweise mittels Exzenter, mechanisch, elektrisch, magnetisch oder pneumatisch. Es ist weiters möglich, daß die Prallbleche zusätzlich zu der Schwingung von oben nach unten auch nach

links und rechts changieren, wobei die Changierfrequenz im Bereich von etwa 0,2 bis 5 Hz liegt.

- Als Material für die Prallbleche kommen vor allem Metalle wie z. B. Stahl, Keramik, Glas, Graphit oder Kunststoffe, bevorzugt Hochleistungskunststoffe wie z. B. aromatische Polyamide, Polyimide, Polysulfone, Polyetherketone, Polyetherimide, Polyester, Epoxide, Melamin- oder Phenolharze in Frage. Insbesondere bei der Anwendung von höheren Schwingungsfrequenzen ab etwa 30 bis 40 Hz (Schwingungen pro sec) ist es bevorzugt, zumindest für den schwingenden Teil der Prallbleche faserverstärkte Kunststoffe oder Graphite zu verwenden. Als Verstärkungsfasern kommen beispielsweise Glas-, Kohle-, Keramik-, oder Aramidfasern in Frage.

#### 10 **Beispiel 1:**

- Auf einer Laborspinnanlage wurden mit einem Durchsatz von 180 kg/h Fäden aus Polypropylenhomopolymer mit einem MFI (melt flow index gemäß DIN 53735 bei 230 °C/2,16 kg) von ca. 20 g/10 min (Daplen PT 551) bei 230 °C aufgeschmolzen, durch eine Spinnöse mit 1500 Kapillaren extrudiert, gekühlt, über 3 pneumatische Abzugssysteme verstreckt und mittels 3 schwingender Prallbleche als 100 cm breites Vlies mit einem Flächengewicht von 100 g/m<sup>2</sup> mit einer Produktionsgeschwindigkeit von 24 m/min auf ein Transportband abgelegt. Die Prallbleche bestanden aus Kohlefaser -verstärktem Polyetheretherketon, die Länge des schwingenden Teils betrug 100 mm, die Breite an der Unterkante 200 mm. Die Schwingungsfrequenz der Prallbleche konnte im Bereich von 0 bis 100 Hz stufenlos geregelt werden. Die Schwingungsfrequenz wurde auf 30 Hz eingestellt. Die Amplitude der Schwingung betrug ca. 15 mm, die Neigung der Prallbleche zur Abzugsrichtung ca. 120 °.

Das erhaltene Vlies zeigte eine gemäß DIN 53857/2 gemessene Festigkeit in Längsrichtung von 293 N, in Querrichtung von 210 N, entsprechend einem L/Q-Verhältnis von 1,4 : 1.

#### 25 **Beispiel 2:**

Analog zu Beispiel 1 wurden Vliese hergestellt, jedoch mit den in Tabelle 1 angeführten Flächengewichten und Schwingungsfrequenzen der Prallbleche. Die jeweils erzielten L/Q-Verhältnisse der Vliesfestigkeiten sind ebenfalls in Tabelle 1 zusammengestellt.

30

#### **Beispiel 3:**

- Um die Steuerung des L/Q-Verhältnisses der Vliesfestigkeit durch Variation der Schwingungsfrequenz der Prallbleche aufzuzeigen, wurden analog zu Beispiel 1 und 2 Vliese mit einem Flächengewicht von 400 g/m<sup>2</sup> und 700 g/m<sup>2</sup> hergestellt, wobei jedoch die in Tabelle 2 angegebenen Schwingungsfrequenzen eingestellt wurden. Die L/Q-Verhältnisse der Festigkeiten sind ebenfalls in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 1

40

Flächengewicht (g/m <sup>2</sup> )	Frequenz (Hz)	L/Q-Verhältnis
100	30	1,4 : 1
200	32	1,4 : 1
300	37	1,4 : 1
400	42	1,4 : 1
500	45	1,4 : 1
700	48	1,3 : 1
900	50	1,3 : 1
1200	53	1,3 : 1

50

55

Tabelle 2

Vliesgewicht: 400 g/m <sup>2</sup>	
Frequenz (Hz)	L/Q-Verhältnis
25	1,1 : 1
33	1,2 : 1
38	1,3 : 1
43	1,4 : 1
48	1,5 : 1
Vliesgewicht: 700 g/m <sup>2</sup>	
Frequenz (Hz)	L/Q-Verhältnis
25	0,9 : 1
38	1,1 : 1
43	1,2 : 1
48	1,3 : 1

### Patentansprüche

1. Verfahren zur gezielten Steuerung der Anisotropie der mechanischen Eigenschaften in Längs (L)- und Querrichtung (Q) von aus Thermoplastfäden bestehenden Spinnvliesen, bei dem die von der Spinn Düse extrudierten Fäden gekühlt, verstreckt und mittels eines schwingenden Prallbleches auf einem Transportband zu einem Wirrvlies abgelegt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwingungsfrequenz des Prallbleches in Abhängigkeit vom gewünschten Verhältnis der Anisotropie variiert wird.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwingungsfrequenz des Prallbleches 10 bis 100 Hz beträgt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anisotropie der mechanischen Eigenschaften, gemessen als L/Q-Verhältnis der Festigkeiten der Vliese, 1,1 : 1 bis 1,8 : 1 beträgt.
4. Verwendung von schwingenden Prallblechen, welche in einer Vorrichtung zur Herstellung von aus Thermoplastfäden bestehenden Spinnvliesen die von der Spinn Düse extrudierten und anschließend abgekühlten und verstreckten Thermoplastfäden auf ein Transportband ablegen, zur gezielten Steuerung der Anisotropie der mechanischen Eigenschaften der Spinnvliese in Längs- und Querrichtung durch Variation der Schwingungsfrequenz der Prallbleche.