



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 453 819 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.10.94** 51 Int. Cl.⁵: **D01D 5/18, D04H 1/56**
- 21 Anmeldenummer: **91105117.5**
- 22 Anmeldetag: **30.03.91**

54 **Verfahren zur Herstellung von Feinstfaservliesen aus thermoplastischen Polymeren.**

30 Priorität: **12.04.90 DE 4011883**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.91 Patentblatt 91/44

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.10.94 Patentblatt 94/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB NL SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 322 136
EP-A- 0 325 116
GB-A- 2 093 400

73 Patentinhaber: **BAYER AG**

D-51368 Leverkusen (DE)

72 Erfinder: **Nyssen, Peter Roger, Dipl.-Ing.**
Magnolienstrasse 6
W-4047 Dormagen 11 (DE)
Erfinder: **Berkenhaus, Dirk, Dipl.-Ing.**
Urfstasse 31
W-5000 Köln 50 (DE)
Erfinder: **van Pey, Hans-Theo**
Am Pützbach 11
W-5152 Lipp (DE)

EP 0 453 819 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung von Feinstpolymerfaservliesen aus thermoplastischen Polymeren mit einem mittleren Faserdurchmesser von $0,1\text{ }\mu\text{m}$ - $20\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise $0,5\text{ }\mu\text{m}$ - $10\text{ }\mu\text{m}$, bei dem das geschmolzene Polymer in einem rotierenden Düsenkopf unter einem Vordruck von 1 bar -200 bar aus einer Vielzahl von Austrittsbohrungen radial unter Faserbildung geschleudert wird und die noch nicht vollständig erstarrten Fasern in einem radialen Abstand von 10 mm - 200 mm von den Austrittsbohrungen durch einen äußeren Gasstrom in axiale Richtung umgelenkt und anschließend als Vlies auf einem umlaufenden, luftdurchlässigen Träger abgeschieden werden. Ein derartiges Verfahren wird in DE-A 3 801 080 beschrieben.

Gemäß dem Stand der Technik werden Faservliese aus schmelzbaren Polymeren in erster Linie nach dem sogenannten Melt-Blown-Verfahren hergestellt (siehe z.B. US 4 048 364, US 4 622 259, US 4 623 576, DE 2 948 821, EP 92 819, EP 0 239 080). Die gemäß EP 239 080 hergestellten elastischen Vliesstoffe sind z.B. durch einen mittleren Faserdurchmesser gekennzeichnet, der über $10\text{ }\mu\text{m}$ liegt. Dieser Bereich ist auch mit konventionellen Stapel- oder Endlofaserspinnverfahren ohne Probleme zugänglich. Die so hergestellten elastischen Vliesstoffe können daher streng genommen nicht als Mikrofaser- oder Feinstfaservliesstoffe bezeichnet werden. Da das Melt-Blown-Verfahren auf einer rein aerodynamischen Faserbildung beruht, wobei die Polymerschmelze mit Luft hoher Geschwindigkeit (100 -300 m/sec) unter einer Temperatur oberhalb der Schmelzetemperatur direkt verblasen wird, müssen spezielle Voraussetzungen hinsichtlich der Materialeigenschaften des Polymers zur Erzielung von sehr feinen Faserdurchmessern erfüllt sein. Die Schmelze muß insbesondere eine niedrige Schmelzviskosität und Dehnviskosität besitzen. Polymere mit geringen Wechselwirkungskräften zwischen den Molekülketten, wie z.B. Polyolefine, haben sich als besonders geeignet herausgestellt. Liegen dagegen höhere Wechselwirkungskräfte vor, wie z.B. bei PA, TP und Polyurethan vor, so wird der Faserbildungsprozeß durch die hohe Dehnviskosität behindert, was in der Regel zu gröberen Faserdurchmessern führt. Selbst eine Erniedrigung des Molekulargewichts ist mit Rücksicht auf die Faser- und Vlieseigenschaften nur begrenzt hilfreich. Die Verfahrensparameter wie die Schmelzetemperatur und die Lufttemperatur können im Gegensatz zu Polyolefinen nur in einem sehr engen Bereich variiert werden, da sonst mit einer thermischen Zersetzung und Schädigung des Polymers gerechnet werden muß. Dies trifft in besonderem Maße auf den Rohstoff Polyurethan zu.

Für die Herstellung elastischer Vliesstoffe wird daher in EP-A-0 239 080 beispielsweise die Anwendung des Melt-Blown-Verfahrens unter Verwendung von Copolymeren, wie Ethylen-Vinylacetat (EVA)- oder Ethylen-Methylacrylat (EMA)-Copolymeren beschrieben. Im Beispiel 7 dieser Veröffentlichung wird für EVA ein Faserdurchmesser von mehr als $10\text{ }\mu\text{m}$ angegeben. Die Vliesfestigkeit ebenso wie die Dehnbarkeit weisen große Unterschiede in Längs- und Querrichtung auf.

Dagegen gestattet das in DE 3 801 080 und EP-A-0 325 116 beschriebene Schleuderblasverfahren die Herstellung von Feinstpolymerfasern mit einem Faserdurchmesser von $0,1$ - $10\text{ }\mu\text{m}$. Dieses Verfahren beruht darauf, daß die gebildeten Primärfäden zunächst im Zentrifugalfeld ausgezogen werden (Vorverzug) und dann durch einen axialen Gasstrom hoher Geschwindigkeit zu Feinstfasern weiter ausgezogen werden (Endverzug). Mit diesem Verfahren gelingt die Herstellung von Feinstfasern aus Polymeren in einem großen Schmelz- und Dehnviskositätsbereich, so daß auch Polymere mit hohem Molekulargewicht und großen Wechselwirkungskräften zwischen den Molekülketten als Ausgangsmaterial eingesetzt werden können. Hier setzt die Erfindung an.

Es liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem vorbeschriebenen Verfahren Vliesstoffe aus thermoplastischen Polymeren, insbesondere aus thermoplastischem Polyurethan, mit folgenden Eigenschaften herzustellen:

1. Der Vliesstoff soll aus Kurzfasern mit einem mittleren Faserdurchmesser von $0,1\text{ }\mu\text{m}$ - $20\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise $0,5\text{ }\mu\text{m}$ - $10\text{ }\mu\text{m}$, bestehen.
2. Die Fasern sollen eine relativ große Länge aufweisen (Verhältnis von Länge zu Durchmesser >20.000)
3. Der Vliesstoff soll eine hohe Abriebfestigkeit sowie eine verbesserte Höchstzugkraft, Höchstkraftdehnung und ein hohes elastisches Rückstellvermögen aufweisen.
4. Der Vliesstoff soll keine oder nur sehr geringe Unterschiede in den Festigkeitseigenschaften in Längs- und Querrichtung besitzen.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem in DE 3 801 080 beschriebenen Schleuderblasverfahren dadurch gelöst, daß zusätzlich zu dem äußeren Gasstrom hoher Geschwindigkeit in einem kleineren radialen Abstand als die Schmelzeaustrittsbohrungen ein innerer Gasstrom mit kleinerer Geschwindigkeit aus einer Vielzahl von axialen Bohrungen am Düsenkopf austritt, der unter der Einwirkung der am rotierenden Düsenkopf auftretenden zentrifugalen Schleppkräfte ein rotationssymmetrisches Strömungsfeld

mit einer überwiegend radialen Geschwindigkeitskomponente bildet und dessen Temperatur gleich oder größer als die Düsenkopftemperatur ist.

Vorteilhaft werden dabei die Gasmengenströme des inneren und des äußeren Gasstromes so eingestellt, daß ihr Verhältnis zwischen 0,2 und 2,0 liegt.

5 Im Hinblick auf die Erzeugung eines über die gesamte Breite und in seinen mechanischen Eigenschaften gleichmäßigen Vliesstoffes besteht eine weitere Verbesserung darin, daß außerhalb des Düsenkopfes in einem axialen Abstand $0 \text{ mm} \leq a \leq 500 \text{ mm}$ von den Schmelzeaustrittsbohrungen an mindestens zwei gegenüberliegende Seiten weitere Begrenzungsgasströme unter einem Winkel von 0° bis 70° , vorzugsweise 10° bis 60° , gegen die Achse auf den axial umgelenkten Faserstrom gerichtet werden.

10 Vorzugsweise wird dabei das Verhältnis der Summe dieser Begrenzungsgasmengenströme zu der Summe des äußeren und inneren Gasmengenstromes auf einen Wert zwischen 0,1 und 1, vorzugsweise zwischen 0,1 und 0,5, eingestellt. Außerdem hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Begrenzungsgasströme in einem radialen Abstand von der Achse des Düsenkopfes eingeblasen werden, der das 1,5 bis 5-fache, vorzugsweise das 1,5 bis 3-fache des Düsenkopfradius beträgt.

15 Das neue verbesserte Schleuderblasverfahren hat sich zur Herstellung von Feinstfaservliesen aus Polyolefinen, Polyester, Polyamid, insbesondere aus Polyester-, Polyether- oder Polyethercarbonaturethanvliesen bewährt. Gegenstand der Erfindung sind somit auch die nach diesem Verfahren hergestellten Polyurethanvliese mit herausragenden physikalischen Eigenschaften.

Mit der Erfindung werden folgende Vorteile erzielt:

20 Die nach dem neuen Verfahren hergestellten Feinstfaservliese besitzen einen mittleren Faserdurchmesser, der deutlich niedriger ist als bei vergleichbaren Polyurethanvliesen, die nach anderen Spinnverfahren hergestellt wurden. Trotz der besonderen Faserfeinheit besitzen die Einzelfasern eine ungewöhnlich große Länge. Es können elastische Vliesstoffe aus unterschiedlichen Faserfeinheiten (Faserdurchmesser zwischen $0,1 \mu\text{m}$ und $20 \mu\text{m}$) hergestellt werden, die bereits ohne weitere Nachbehandlung eine hervorragende
25 Festigkeit, Elastizität und Abriebfestigkeit besitzen.

Im Gegensatz zu anderen Verfahren können Polyurethanschmelzen in einem Schmelzviskositätsbereich von 20 bis 1.000 Pa.s verarbeitet werden, insbesondere auch solche Polyurethane mit einem hohen Molekulargewicht. Die Primärfadenbildung in einem Zentrifugalfeld mit einem überlagerten homogenen rotationssymmetrischen Strömungsfeld erlaubt die Nutzung hoher Schmelzviskositäten und niedrige
30 Schmelztemperaturen, so daß eine thermische Zersetzung (Degradation) der Polymeren vermieden wird.

Die erzeugten Vliesstoffe zeichnen sich trotz der hohen Faserfeinheit durch eine hohe Gleichmäßigkeit aus und sind besonders arm an Verklebungen, Verdrillungen und Dickstellen. Sie weisen gleichmäßige Festigkeitseigenschaften in Längs- und Querrichtung auf.

Elastische Vliesstoffe können nach diesem Verfahren mit Flächengewichten von 4 bis 500 g/m^2 problemlos hergestellt werden; insbesondere bei niedrigen Flächengewichten besitzen sie aufgrund der hohen Faserfeinheit eine hervorragende Flächendeckung. Die Vliesstoffe aus speziellen Polyurethanen weisen ferner eine hervorragende chemische und biologische Resistenz (Mikrobenstabilität) auf.

Die elastischen Feinstfaservliesstoffe können zudem in vielfältiger Weise mit Vliesstoffen anderer Polymeren kombiniert werden. Das Herstellverfahren erlaubt ferner die Verarbeitung von Polymerblends aus
40 Polyurethan und z.B. Polyolefinen, wodurch insbesondere die elastischen Eigenschaften gezielt eingestellt werden können.

Ferner zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren durch eine hervorragende Wirtschaftlichkeit aus.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen:

45 Fig 1 ein Verfahrensschema für eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens

Fig 2 den Aufbau des Düsenkopfes mit Vorrichtungen zur Erzeugung von Begrenzungsgasströmen und

Fig 3 einen Düsenkopf mit schwenkbaren Vorrichtungen zur Erzeugung der Begrenzungsgasströme.

Gemäß Fig. 1 wird das Polymergranulat 1 eines thermoplastischen Polyurethans in einem Extruder 2
50 aufgeschmolzen und unter einem konstant geregelten Druck im Bereich von 5 bar über eine rotierende Dichtung 3 in einen zentrischen, rotierenden Schmelzekanal 4 in einem gleichzeitig zur Lagerung dienenden Gehäuse 5 geleitet. Der Schmelzekanal 4 steht mit einem rotierenden Düsenkopf 6 in Verbindung, dessen Drehzahl im Bereich von 1.000 bis 11.000 min^{-1} , vorzugsweise 6.000 bis 9.000 min^{-1} , liegt. Aus dem Düsenkopf 6 tritt die Polymerschmelze durch kleine Bohrungen am Umfang unter einem Winkel von 90°
55 zur Drehachse radial aus. Aufgrund des an den Bohrungen anliegenden Schmelzevordrucks von 5 bis 20 bar werden kontinuierliche Massenströme pro Bohrung von 0,01 bis 2 g/min gebildet. Diese Massenströme werden von einem aus dem Ringkanal 7 austretenden, überwiegend mit axialer Komponente strömenden Umlenkgasstrom 8 erfaßt und dabei zu endlich langen Feinstfasern 10 verzogen und verstreckt. Die Fasern

10 werden dann durch einen Schacht 11 auf ein Ablageband 12 mit einer Gasabsaugung 13, 14 zu einem Vlies 15 verdichtet, das gegebenenfalls zwischen beheizbaren Walzen 16 weiter verfestigt wird.

Der Antrieb des rotierenden Düsenkopfes 6 erfolgt durch einen Motor 17 mit einem Keilriemengetriebe 18. Die Beheizung des Düsenkopfes 6 erfolgt zweckmäßig durch eine elektrische Induktionsheizung oder
5 durch Strahlungsheizung mittels einer elektrischen Heizwicklung. Die Gaszuführung für die Umlenkgasströme 8 erfolgt durch den Anschluß 19.

Das für den Ausziehvorgang maßgebliche aerodynamische Strömungsfeld wird anhand von Fig. 2 erläutert. Gemäß Fig. 2 wird ein Zusatzgasstrom 21 über die Zuführung 22 in den rückwärtigen Bereich des Düsenkopfes 6 eingebracht. Dieser Gasstrom tritt durch 4 rotationssymmetrisch angeordnete axiale
10 Bohrungen 23 an der Stirnfläche des Düsenkopfes 6 aus und wird durch Zentrifugalkräfte in ein radiales Strömungsfeld 24 aufgefächert. Dieses Strömungsfeld hat eine im wesentlichen radiale Komponente.

Die zu verspinnende Polyurethanschmelze 25 wird auf die zur Einstellung der gewünschten Viskosität erforderliche Temperatur oberhalb des physikalischen Schmelzpunktes aufgeheizt und mit einem Druck von 5 bar in den zentrisch rotierenden Schmelzekanal 4 und von dort über radiale Bohrungen 26 in eine im
15 Düsenkopf 6 angeordnete, den Schmelzeaustrittsöffnungen 27 vorgeschaltete Ringkammer 28 geleitet.

Zur Einstellung der gewünschten Schmelzetemperatur am Austritt der Bohrungen 27 wird der Düsenkopf 6 mit elektrischen Strahlungsheizungen 29, 30 aufgeheizt.

Der innere Zusatzgasstrom 21 soll bei seinem Austritt am Düsenkopf eine Temperatur besitzen, die gleich oder wenig größer ist als die Temperatur des Düsenkopfes 6. Aufgrund der Geometrie und der
20 Rotation des Düsenkopfes 6 resultiert ein symmetrisch aufgefächertes Strömungsfeld, das für einen gleichmäßigen Verzug (hinsichtlich der Winkelverteilung) der aus den Bohrungen 27 austretenden Primärschmelzeströme 9 sorgt. Außerdem wird die Abkühlung der Primärschmelzeströme verzögert. Im Anschluß daran werden die Schmelzeströme von den aus dem Blasring 7 austretenden äußeren Gasströmen 8 erfaßt, axial umgelenkt und zu Feinstfasern 10 ausgezogen (s. auch Fig. 1).

Desweiteren sind in einem axialen Abstand $a = 40$ mm von den Schmelzeaustrittsbohrungen 27
25 Blasdüsen 31a, 31b angeordnet, die von Verteilern 33a, 33 b außerhalb des Strömungsfeldes gespeist werden. Dadurch werden Gasströme 34a, 34b erzeugt, die als Begrenzungsgasströme unter einem Winkel α von 30° gegen die Achse auf den axial umgelenkten Faserstrom gerichtet werden. Das Gas wird den Verteilern 33a, 33b unter Druck über die Zuleitungen 32a, 32b zugeführt. Der radiale Abstand der Verteiler
30 von der Drehachse beträgt das zweifache des Düsenkopfradius. Durch die Begrenzungsgasströme 34a, 34b wird das Faserluftgemisch noch vor dem Eintritt in den Schacht 11 (s. Fig. 1) über den Querschnitt vergleichmäßig (Erzeugung eines Faservlieses mit einer gleichmäßigen Flächendichte und gleichmäßigen mechanischen Eigenschaften).

Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn man die Begrenzungsgasströme 34a, 34b pulsieren
35 läßt. Die z.B. sinusförmige Pulsation kann im Gleichtakt oder Wechseltakt (Gegentakt) erfolgen. Die Pulsationsfrequenz kann im Bereich von $0,5 \text{ s}^{-1}$ bis 5 s^{-1} liegen.

Eine weitere vorteilhafte Variante besteht darin, die Begrenzungsgasströme 34a, 34b zueinander parallel auszurichten und über einen Winkelbereich von $\pm 10^\circ \leq \beta \leq \pm 70^\circ$ zur Achse des Faserstromes mit einer
40 Frequenz von $0,5 \text{ s}^{-1}$ bis 5 s^{-1} zu schwenken. Hierdurch wird insbesondere bei mehreren parallel betriebenen Düsenköpfen 6 eine gleichmäßigere Faserablage erzielt (Figur 3).

Beispiel 1

Mit einer Apparatur gemäß Fig. 1 und 2 wurde ein handelsübliches thermoplastisches Polyesterpolyurethan mit der Bezeichnung Desmopan® versponnen. Das Material hatte eine Dichte von $1,2 \text{ g/cm}^3$, eine
45 Glastemperatur von -42°C , eine Erweichungstemperatur von $+91^\circ \text{C}$ und einen Schmelzetemperaturbereich von 180°C bis 250°C . Die Viskosität der Schmelze betrug 60 Pa.s bei einer Temperatur von 230°C und einer Schergeschwindigkeit von 400 s^{-1} . Die Schmelzetemperatur betrug 225°C , die Temperatur des Düsenkopfes 240°C . Der Düsenkopf 6 rotierte mit einer Drehzahl von 9.000 min^{-1} . Dabei wurde ein
50 Massendurchsatz von $0,2 \text{ g/min}$ pro Bohrung 27 erreicht. Das Mengenverhältnis des inneren Gasstromes 21 und des äußeren Ausziehgases 19 betrug $0,4$, die Temperatur des äußeren Umlenkgasstromes 19°C , die des inneren Zusatzgasstromes 21°C . Die beiden gegenüberliegenden Begrenzungsgasströme 34a und 34b hatten einen axialen Abstand a von 40 mm (s. Fig. 2) und einen radialen Abstand $2r$ zur Drehachse, wobei r der Düsenkopfradius ist. Der Anstellwinkel α zur Normalen (s. Fig. 2) betrug 30° . Das
55 Mengendurchsatzverhältnis dieser beiden Gasströme 34a und 34b und der Summe der am Düsenkopf eingebrachten Gasströme 19 und 21 betrug $0,3$, die Temperatur der Begrenzungsgasströme 20°C . Die auf diese Weise versponnenen Feinstfasern 10 hatten einen mittleren Faserdurchmesser von $3,5 \mu\text{m}$ bei einer Standardabweichung von $1,9 \mu\text{m}$. Das Ergebnis wurde durch Auszählung von 250 Fasern in einem

Rasterelektronenmikroskop gefunden. Das abgeschiedene Faservlies besaß eine hervorragende Gleichmäßigkeit über die Breite und in Abhängigkeit vom Flächengewicht folgende Festigkeitseigenschaften:

Tabelle I

Flächengewicht (g/m ²]	HZF Höchstzug- festigkeit [N/cm]	HZFD Höchstzug- dehnung [%]	Recovery nach Dehnung 25 % von HZF [%]
50 längs quer	3,2 2,6	458 370	26 28
80 längs quer	6,8 5,7	482 475	27 28
130 längs quer	10,5 7,3	511 480	32 21

Beispiel 2

Mit der gleichen Apparatur und bei sonst gleichen Einstellungen wurde der Massendurchsatz auf 0,1 g/min pro Bohrung reduziert und die Begrenzungsgasströme 34a, 34b entsprechend einem Mengenverhältnis von 0,2, bezogen auf die Gesamtsumme der in den Düsenkopf 6 eingespeisten Gasströme 19, 21 eingestellt. Dabei ergab sich ein mittlerer Faserdurchmesser von 1,3 µm mit einer Standardabweichung von 0,7 µm (Messung analog zu Beispiel 1). Die bereits im Zusammenhang mit Beispiel 1 definierten Festigkeitseigenschaften sind in der nachfolgenden Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II

Flächengewicht (g/m ²]	HZF [N/cm]	HZFD [%]	Recovery [%]
68 längs quer	2,7 2,5	280 255	15 11
105 längs quer	3,7 3,6	255 230	13 10

Im Vergleich zu Beispiel 1 besaß der Vliesstoff gemäß Beispiel 2 eine höhere innere Gleichmäßigkeit und Flächendeckung.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung von Feinstpolymerfaservliesen mit einem mittleren Faserdurchmesser von 0.1 μm - 20 μm , vorzugsweise 0.5 μm - 10 μm , bei dem ein geschmolzenes thermoplastisches Polymer aus einem rotierenden Düsenkopf (6) unter einem Vordruck von 1 bar - 200 bar aus einer Vielzahl von Austrittsöffnungen (27) unter der Einwirkung eines inneren Gasstromes in einem rotationssymmetrischen Strömungsfeld radial unter Faserbildung geschleudert wird, und die noch nicht vollständig erstarrten Fasern in einem radialen Abstand von 10 mm - 200 mm von den Austrittsbohrungen (27) durch einen äußeren Gasstrom (8) in axiale Richtung umgelenkt und anschließend als Vlies (15) auf einem umlaufenden, luftdurchlässigen Träger (12) abgeschieden werden, dadurch gekennzeichnet daß der innere Gasstrom mit einer kleineren Geschwindigkeit als der äußere Gasstrom aus einer Vielzahl von axialen Bohrungen (23) am Düsenkopf als Heißgasstrom mit einer Temperatur austritt, die größer oder gleich der Düsenkopftemperatur ist.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des inneren und des äußeren Gasmengenstromes auf einen Wert zwischen 0,2 und 2,0 eingestellt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Gasmengenstrom aus 2 bis 20, vorzugsweise 2 bis 10 axial verlaufenden Bohrungen (23) des rotierenden Düsenkopfes (6) ausströmt.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Düsenkopfes (6) in einem axialen Abstand $0 \text{ mm} \leq a \leq 500 \text{ mm}$, von den Schmelzeaustrittsöffnungen (27) mindestens zwei weitere Begrenzungsgasströme (34a, 34b) unter einem Winkel von 0° bis 70° , vorzugsweise 10° bis 60° gegen die Achse auf den axial umgelenkten Faserstrom gerichtet werden.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Summe der Begrenzungsgasmengenströme (34a, 34b) und der Summe des äußeren (19) und inneren (21) Gasmengenstromes auf einen Wert zwischen 0 und 1, vorzugsweise zwischen 0 und 0,5, eingestellt wird.
- 35 6. Verfahren nach Anspruch 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsgasströme (34a, 34b) in einem radialen Abstand eingeblasen werden, der das 1- bis 5-fache, vorzugsweise das 1- bis 3-fache, des Düsenkopfradius beträgt.
- 40 7. Verfahren nach Anspruch 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsgasströme gleichphasig oder gegenphasig pulsieren.
8. Verfahren nach Anspruch 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsgasströme (34a, 34b) zueinander parallel ausgerichtet sind und über einen Winkelbereich von $\pm 10^\circ$ bis $\pm 70^\circ$ zur Achse des Faserstromes mit einer Frequenz von $0,5 \text{ s}^{-1}$ bis 5 s^{-1} geschwenkt werden.
- 45 9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Polymer ein Polyester-, Polyether- oder Polyethercarbonaturethan verwendet wird.

Claims

- 50 1. Process for the production of superfine polymer fibre nonwoven fabrics with a mean fibre diameter of 0.1 μm - 20 μm , preferably 0.5 μm - 10 μm , in which a molten thermoplastic polymer at a supply pressure of 1 bar - 200 bar from a rotating nozzle head (6) is spun out radially in a rotationally-symmetrical flow field from a plurality of discharge holes (27) under the action of an inner gas stream to form fibres and the not yet completely solidified fibres are deflected in the axial direction at a radial distance of 10 mm to 200 mm from the discharge holes (27) by an outer gas stream (8) and afterwards deposited as nonwoven fabric (15) on a circulating, air-permeable carrier (12), characterised in that the inner gas stream emerges with a lower velocity than the outer gas stream from a plurality of axial drilled holes (23) in the nozzle head as a hot gas stream with a temperature that is greater than or
- 55

equal to the nozzle head temperature.

2. Process according to claim 1, characterised in that the ratio of the inner to the outer gas flow rates is adjusted to a value between 0.2 and 2.0.
- 5 3. Process according to claims 1 to 2, characterised in that the inner gas stream discharges from 2 to 20, preferably 2 to 10, drilled holes (23) running axially in the rotating nozzle head (6).
- 10 4. Process according to claims 1 to 3, characterised in that outside the nozzle head (6) at an axial distance $0 \text{ mm} \leq a \leq 500 \text{ mm}$ from the melt discharge holes (27), at least two further delimiting gas streams (34a, 34b) are directed at an angle of 0° to 70° , preferably 10° to 60° , to the axis onto the axially deflected fibre stream.
- 15 5. Process according to claim 4, characterised in that the ratio of the sum of the delimiting gas flow rates (34a, 34b) to the sum of the outer (19) and inner (21) gas flow rates is adjusted to a value between 0 and 1, preferably between 0 and 0.5.
- 20 6. Process according to claims 4 to 5, characterised in that the delimiting gas streams (34a, 34b) are blown in at a radial distance that is 1 to 5 times, preferably 1 to 3 times, the nozzle head radius.
- 25 7. Process according to claims 4 to 6, characterised in that the delimiting gas streams pulsate in phase or inversely phased.
8. Process according to claims 4 to 7, characterised in that the delimiting gas streams (34a, 34b) are aligned mutually parallel and swung through an angular range of $\pm 10^\circ$ to $\pm 70^\circ$ to the axis of the fibre stream with a frequency of 0.5 s^{-1} to 5 s^{-1} .
9. Process according to claims 1 to 8, characterised in that a polyester urethane, polyether urethane or polyethercarbonate urethane is used as polymer.

Revendications

- 35 1. Procédé pour la préparation de non-tissés en fibres polymères ultrafines ayant un diamètre de fibre moyen de $0,1 \text{ }\mu\text{m}$ - $20 \text{ }\mu\text{m}$, de préférence de $0,5 \text{ }\mu\text{m}$ - $10 \text{ }\mu\text{m}$, dans lequel un polymère thermoplastique fondu est projeté en direction radiale avec formation de fibres dans un champ d'écoulement symétrique en rotation, à partir d'une tête de filière rotative (6) sous une pression d'admission de 1 bar-200 bar hors d'une multitude d'ouvertures d'évacuation (27) sous l'influence d'un courant de gaz interne, et les fibres qui ne sont pas encore complètement solidifiées sont déviées, en direction axiale, d'une distance radiale de 10 mm-200 mm par rapport aux alésages d'évacuation (27) à l'intervention d'un courant de gaz externe (8) et sont ensuite déposées sous forme de non-tissé (15) sur un support périphérique (12) perméable à l'air, caractérisé en ce que le courant de gaz interne, avec une vitesse inférieure à celle du courant de gaz externe, sort d'une multitude d'alésages axiaux (23) sur la tête de filière sous forme de courant de gaz chaud, avec une température qui est supérieure ou égale à la température de la tête de filière.
- 40 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on règle le rapport des flux massiques de gaz interne et externe à une valeur entre 0,2 et 2,0.
- 45 3. Procédé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le flux massique de gaz interne s'écoule hors de 2 à 20, de préférence de 2 à 10 alésages (23) de la tête de filière rotative (6), s'étendant en direction axiale.
- 50 4. Procédé selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, à l'extérieur de la tête de filière (6), à une distance axiale de $0 \text{ mm} \leq a \leq 500 \text{ mm}$ par rapport aux ouvertures d'évacuation (27) pour la masse fondue, au moins deux courants de gaz limiteurs supplémentaires (34a, 34b) sont dirigés sur l'écoulement de fibres dévié en direction axiale, en formant un angle de 0° à 70° , de préférence de 10° à 60° par rapport à l'axe.
- 55

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on règle le rapport de la somme des courants de gaz limiteurs (34a, 34b) et de la somme des flux massiques de gaz externe (19) et interne (21) à une valeur entre 0 et 1, de préférence entre 0 et 0,5.
- 5 6. Procédé selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que les courants de gaz limiteurs (34a, 34b) sont insufflés à une distance radiale qui s'élève de 1 à 5 fois, de préférence de 1 à 3 fois le rayon de la tête de tuyère.
- 10 7. Procédé selon les revendications 4 à 6, caractérisé en ce que les courants de gaz limiteurs produisent des pulsations en phase ou en opposition de phase.
- 15 8. Procédé selon les revendications 4 à 7, caractérisé en ce que les courants de gaz limiteurs (34a, 34b) sont alignés parallèlement l'un à l'autre et pivotent en couvrant un domaine angulaire de $\pm 10^\circ$ à $\pm 70^\circ$ par rapport à l'axe de l'écoulement de fibres avec une fréquence de $0,5 \text{ s}^{-1}$ à 5 s^{-1} .
9. Procédé selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, comme polymère, on utilise un polyester-, un polyéther- ou un polyéthercarbonate-uréthane.

20

25

30

35

40

45

50

55

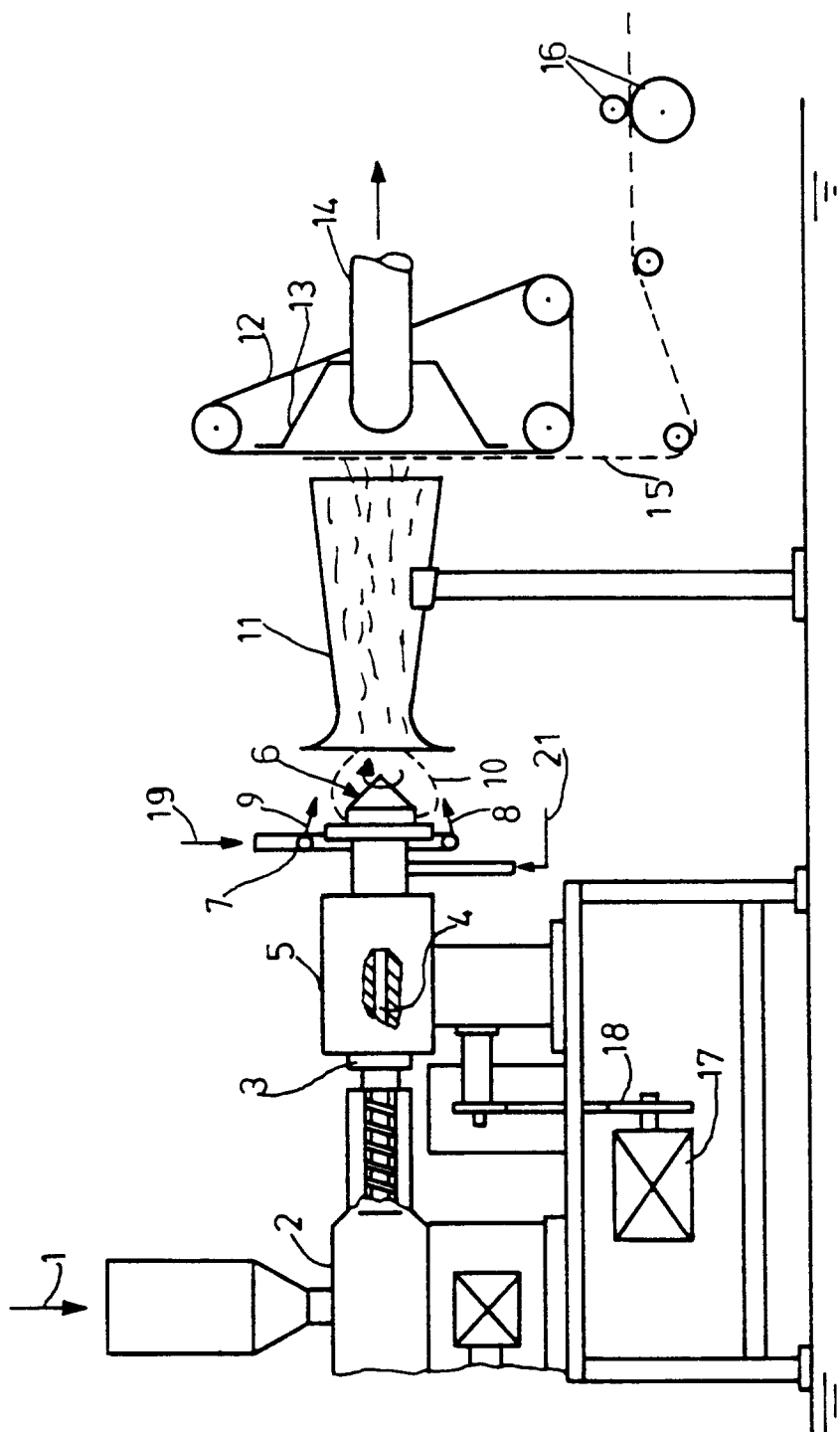


FIG. 1

