

(19)



(11)

EP 3 406 780 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2018 Patentblatt 2018/48

(51) Int Cl.:
D04H 1/56 (2006.01) D04H 3/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17172180.6**

(22) Anmeldetag: **22.05.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder:
• **Nickel, Axel**
30966 Hemmingen (DE)

• **Jording, Norbert**
32257 Bünde (DE)

(72) Erfinder:
• **NICKEL, Axel**
30966 Hemmingen (DE)
• **JORDING, Norbert**
32257 Bünde (DE)

(74) Vertreter: **Henkel, Breuer & Partner**
Patentanwälte
Brienner Strasse 1
80333 München (DE)

(54) **GETEMPETER MELTBLOWN-VLIESTOFF MIT HOHER STAUCHHÄRTE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines getemperten Meltblown-Vliesstoffs, welches die nachfolgenden Schritte umfasst:
a) Herstellen eines Meltblown-Vliesstoffs vorzugsweise indem durch eine Düse extrudierte Polymerschmelze außenseitig mit strömender Luft beaufschlagt und verstreckt wird, bevor die dadurch ausgebildeten Filamente auf einem Träger, welcher bevorzugt eine Doppel-Saugtrommel ist, abgelegt und abgekühlt werden, sowie
b) Tempern zumindest wenigstens eines Abschnittes

des in dem Schritt a) hergestellten Meltblown-Vliesstoffs bei einer Temperatur, die zwischen der Glasübergangstemperatur und 0,1 °C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs beträgt.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein mit diesem Verfahren hergestellten getemperten Meltblown-Vliesstoff, vorzugsweise einen getemperten voluminösen Meltblown-Vliesstoff. Dieser zeichnet sich im Vergleich zu einem ungetemperten Meltblown-Vliesstoff durch eine signifikant erhöhte Stauchhärte aus.

EP 3 406 780 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen getemperten Meltblown-Vliesstoff mit hoher Stauchhärte und insbesondere einen getemperten voluminösen Meltblown-Vliesstoff mit hoher Stauchhärte. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines solchen getemperten Meltblown-Vliesstoffs.

[0002] Üblicherweise erfolgt die Herstellung von Filzen und Vliesen aus Stapelfasern und/oder Endlosfilamenten mittels bekannter mechanischer oder aerodynamischer Verfahren. Ein bekanntes aerodynamisches Verfahren ist das Meltblown-Verfahren nach dem Exxon-Prinzip, wie dieses zum Beispiel in der US 3,755,527 beschrieben wird. Bei diesem Verfahren wird ein niedrigviskoses Polymer durch Kapillaren, die sich an einer Düsen Spitze befinden, extrudiert. Die sich bildenden Polymertropfen werden dann von zwei Seiten mit einer als Blasluft bezeichneten, eine hohe Temperatur und Geschwindigkeit aufweisenden, Luftströmung beaufschlagt, infolge dessen die Polymertropfen zu einem Polymerfreistrahle in Form von feinen Filamenten ausgezogen werden. Durch die im spitzen Winkel auf die Polymertropfen aufeinandertreffenden Luftströmungen wird in dem Polymerfreistrahle zudem ein Schwingungsvorgang im dann vorliegenden Freistrahle induziert, infolge dessen es zu hochfrequenten Vorgängen kommt, welche die Polymerstränge über die Geschwindigkeit der Blasluft hinaus beschleunigen. Dadurch werden die Polymerstränge zusätzlich verstreckt, so dass die nach Ablegen der Filamente auf einem Träger und nach Abkühlen erhaltenen Filamente einen Durchmesser und eine Feinheit im einstelligen Mikrometerbereich oder sogar darunter aufweisen können. Die so hergestellten Meltblown-Vliesstoffe bzw. Schmelz-Blas-Vliesstoffe werden für unterschiedliche Anwendungen verwendet, wie zum Beispiel für Barrierefunktionen im Hygienebereich. Für diese Anwendungen werden die Filamente auf dem Träger als flacher, zweidimensionaler Vliesstoff abgelegt.

[0003] Ein weiteres bekanntes Meltblown-Verfahren ist von der Firma Biax Fiberfilm Corp. entwickelt worden und zum Beispiel in der US 4,380,570 beschrieben worden.

[0004] Es können auch voluminöse, dreidimensionale Meltblown-Vliesstoffe hergestellt werden, indem die gebildeten Filamente zwischen zwei Saugtrommeln bzw. Doppeltrommeln abgelegt werden, wie dies beispielsweise in der DE 17 85 712 C3 und in der US 4,375,446 beschrieben wird. Diese voluminösen Meltblown-Vliesstoffe können zum Beispiel als Ölabsorber oder als akustische Dämpfungsmaterialien eingesetzt werden. Allerdings weisen diese voluminösen Meltblown-Vliesstoffe den Nachteil auf, dass sie sehr duktil sind und sich durch eine schlechte Relaxation auszeichnen, was nach Druckbelastung zu einem Verlust an Volumen führt.

[0005] Aus der US 4,118,531 sind Meltblown-Vliesstoffe bekannt, die zusätzlich zu den Meltblown-Filamenten darin eingebrachte Stapelfasern aus Polyethylenterephthalat enthalten. Diese Vliesstoffe zeichnen sich durch eine erhöhte Sprungelastizität aus, weswegen der Vliesstoff eine bessere Relaxation aufweist. Allerdings sind diese Vliesstoffe aus zwei nicht miteinander kompatiblen Polymeren aufgebaut, was ein Recycling ausschließt, was wiederum zu einem großen Kostennachteil führt.

[0006] Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Meltblown-Vliesstoffe und insbesondere der bekannten voluminösen Meltblown-Vliesstoffe ist deren vergleichsweise geringe Steifigkeit und deren daraus resultierende geringe Stauchhärte insbesondere bei größeren Belastungen. Ferner sind diese Materialien in der Regel biegeschlaff, was bedeutet, dass sie sich bereits unter Eigengewicht verformen, aber keine bestimmte Form behalten. Aus diesen Gründen sind diese bekannten Meltblown-Vliesstoffe und insbesondere bekannten voluminösen Meltblown-Vliesstoffe nur schwer dauerhaft in eine vorbestimmte Form zu überführen. Eine Verformung führt in der Regel zusätzlich zu einer Komprimierung dieser Vliesstoffe.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Meltblown-Vliesstoff und insbesondere einen voluminösen Meltblown-Vliesstoff bereitzustellen, welcher eine erhöhte Steifigkeit und insbesondere eine erhöhte Stauchhärte vor allem bei größeren Belastungen aufweist, und welcher zudem leicht in eine vorbestimmte dauerhafte Form zu überführen ist.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen getemperten Meltblown-Vliesstoff, der durch ein Verfahren erhältlich ist, bei dem zumindest ein Teil des Meltblown-Vliesstoffs nachträglich bei einer Temperatur getempert wird, die zwischen der Glasübergangstemperatur und 0,1 °C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt.

[0009] Diese Lösung basiert auf der überraschenden Erkenntnis, dass ein nachträglich bei einer zwischen der Glasübergangstemperatur und 0,1 °C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegenden Temperatur getempertem Meltblown-Vliesstoff im Vergleich zu dem entsprechenden ungetemperten Meltblown-Vliesstoff eine signifikant erhöhte Steifigkeit aufweist. Aufgrund dessen zeichnet sich der erfindungsgemäße Meltblown-Vliesstoff zudem durch eine signifikant erhöhte Stauchhärte vor allem bei größeren Belastungen, wie beispielsweise bei 40% oder 60% Kompression, aus. Des Weiteren lässt sich der erfindungsgemäße Meltblown-Vliesstoff während des Temperns leicht zu einer gewünschten Form formen. Ohne an eine Theorie gebunden sein zu wollen, wird vermutet, dass diese Vorteile zumindest teilweise darauf zurückzuführen sind, dass bei dem erfindungsgemäß nachträglich durchgeführten Tempern der Kristallisationsgrad der Vliesstofffilamente, welche zuvor überwiegend amorph sind, signifikant erhöht wird. Dies wird deshalb vermutet, weil die Erfinder festgestellt haben, dass sich die Schmelztemperatur der Filamente des

Meltblown-Vliesstoffs durch das Tempern in Abhängigkeit von den Bedingungen während des Temporns um etwa 10 bis 20°C erhöhen kann. Die von den Erfindern durchgeführten Experimente scheinen zu zeigen, dass durch die sehr hohen Abzugsgeschwindigkeiten bei der Herstellung der Filamente auf sehr dünne Feinheiten der Filamente, es trotz der heißen Blasluft zu einer rapiden Abkühlung der Polymerschmelze kommt, wodurch die amorphe Molekülstruktur der Schmelze gewissermaßen "eingefroren" wird. Wie dargelegt, wird durch das erfindungsgemäße Tempern der Kristallisationsgrad der amorphen Vliesstofffilamente erhöht. Vorteilhafterweise wird durch das Tempern die Filamentfeinheit sowie die Vliesstruktur nicht oder allenfalls unbeträchtlich verändert, so dass der Vliesstoff nach dem Tempern seine anderen Eigenschaften, wie beispielsweise im Falle eines voluminösen Vliesstoffs, seine dickenspezifischen akustischen Eigenschaften, wie akustischen Absorptionsgrad, beibehält.

[0010] Unter einem Meltblown-Vliesstoff wird im Sinne der vorliegenden Erfindung ein mit einem der bekannten Meltblown-Verfahren hergestellter Vliesstoff verstanden, unabhängig davon, ob es ein flächiger 2-dimensionaler Vliesstoff oder ein voluminöser Vliesstoff ist. Verfahren zur Herstellung solcher Meltblown-Vliesstoffe sind beispielsweise in der US 4,118,531, in der US 4,375,446, in der US 4,380,570 und in der DE 17 85 712 C3 beschrieben.

[0011] Zudem wird im Sinne der vorliegenden Erfindung unter Tempern allgemein eine Wärmebehandlung verstanden, also das Erhitzen des Meltblown-Vliesstoffs bei der vorgenannten Temperatur für eine gewisse Zeitspanne.

[0012] Erfindungsgemäß wird zumindest ein Teil des Meltblown-Vliesstoffs nachträglich getempert, und zwar bei einer Temperatur, die zwischen der Glasübergangstemperatur und 0,1 °C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt. Dabei bezieht sich sowohl die Glasübergangstemperatur als auch die Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs auf die entsprechenden Temperaturen des zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Meltblown-Vliesstoffs. Wie vorstehend dargelegt, haben die Erfinder festgestellt, dass sich die Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs durch das Tempern in Abhängigkeit von den Bedingungen während des Temporns um etwa 10 bis 20°C erhöhen kann. Daher kann die Temperatur während des Temporns erhöht werden. Wenn beispielsweise die Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs vor Beginn des Temporns 152°C beträgt und sich die Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs während Temporns beispielsweise auf 170°C erhöht, kann das Tempern beispielsweise so durchgeführt werden, dass der Meltblown-Vliesstoff zunächst bei einer Temperatur von 150°C getempert wird, nach einer gewissen Zeitspanne von beispielsweise 10 Minuten die Temperatur auf 155°C (die 2°C unterhalb der Schmelztemperatur liegt, welche die Filamente des Meltblown-Vliesstoffs zu diesem Zeitpunkt aufweisen) erhöht wird, bevor nach einer weiteren Zeitspanne von beispielsweise erneut 10 Minuten die Temperatur auf 165°C (die 2°C unterhalb der Schmelztemperatur liegt, welche die Filamente des Meltblown-Vliesstoffs zu diesem Zeitpunkt aufweisen) erhöht wird.

[0013] Dabei wird der Meltblown-Vliesstoff abschnittsweise oder vollflächig getempert. Dabei kann ein bestimmter Teilbereich des Meltblown-Vliesstoffs oder können mehrere Teilbereiche des Meltblown-Vliesstoffs getempert werden, wohingegen der Rest des Meltblown-Vliesstoffs ungetempert bleibt. Ebenso ist es möglich und gemäß der vorliegenden Erfindung auch besonders bevorzugt, den gesamten Meltblown-Vliesstoff zu tempern.

[0014] Gute Ergebnisse sowohl im Hinblick auf die Formbarkeit als auch im Hinblick auf die Erhöhung der Steifigkeit und insbesondere der Stauchhärte des getemperten Meltblown-Vliesstoffs werden insbesondere erhalten, wenn der Meltblown-Vliesstoff bzw. der/die davon zu tempernden Teilbereich(e) bei einer Temperatur getempert wird/werden, die zwischen 20°C unterhalb der Schmelztemperatur und 1 °C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt. Besonders bevorzugt wird das Tempern bei einer Temperatur durchgeführt, welche zwischen 15°C unterhalb der Schmelztemperatur und 1°C unterhalb der Schmelztemperatur und ganz besonders bevorzugt zwischen 10°C unterhalb der Schmelztemperatur und 2°C unterhalb der Schmelztemperatur, wie beispielsweise bei etwa 5°C unterhalb der Schmelztemperatur (also beispielsweise zwischen 8°C unterhalb der Schmelztemperatur und 2°C unterhalb der Schmelztemperatur) der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt.

[0015] Die Dauer des Temporns hängt von der Temperatur ab, auf welche der Meltblown-Vliesstoff während des Temporns erwärmt wird, wobei tendenziell eine tiefere Tempertemperatur eine längere Temperzeitspanne erfordert. Grundsätzlich hat sich eine Temperzeitspanne von 1 Minute bis 10 Tage und insbesondere von 2 Minuten bis 24 Stunden als geeignet erwiesen. Bevorzugt beträgt die Zeitspanne des Temporns 2 Minuten bis 2 Stunden, besonders bevorzugt 2 bis 60 Minuten und höchst bevorzugt 2 bis 10 Minuten.

[0016] Gute Ergebnisse werden insbesondere erzielt, wenn der Meltblown-Vliesstoff für 2 Minuten bis 2 Stunden bei einer Temperatur getempert wird, die zwischen 20°C unterhalb der Schmelztemperatur und 1 °C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt. Besonders bevorzugt wird das Tempern des Meltblown-Vliesstoffs für 2 bis 60 Minuten bei einer Temperatur durchgeführt, welche zwischen 15°C unterhalb der Schmelztemperatur und 2°C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt, und ganz besonders bevorzugt wird das Tempern des Meltblown-Vliesstoffs für 2 bis 10 Minuten bei einer Temperatur durchgeführt, welche etwa 5°C unterhalb der Schmelztemperatur, also zwischen 8°C unterhalb der Schmelztemperatur und 2°C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt.

[0017] Wie vorstehend dargelegt, kann sich der Schmelzpunkt des Meltblown-Vliesstoffs während des Temporns durch die Zunahme des Kristallisationsgrades erhöhen. In diesem Fall würde sich bei einer konstanten Tempertemperatur

der Abstand zwischen der Tempertemperatur und dem Schmelzpunkt des Meltblown-Vliesstoffs während des Temperns immer mehr erhöhen und so die erforderliche Temperzeit vergleichsweise lang sein. Daher wird es gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die Temperatur während des Temperns zu erhöhen, um die Tempertemperatur immer knapp (beispielsweise etwa 2°C oder 5°C) unterhalb des sich während des Temperns erhöhenden Schmelzpunktes des Meltblown-Vliesstoffs zu halten. Wenn beispielsweise die Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs vor Beginn des Temperns 152°C beträgt und sich die Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs während Temperns beispielsweise auf 170°C erhöht, kann das Tempern, wie vorstehend dargelegt, beispielsweise so durchgeführt werden, dass der Meltblown-Vliesstoff zunächst bei einer Temperatur von 150°C getempert wird, nach einer gewissen Zeitspanne von beispielsweise 10 Minuten die Temperatur auf 155°C (die 2°C unterhalb der Schmelztemperatur liegt, welche die Filamente der Meltblown-Vliesstoff zu diesem Zeitpunkt aufweisen) erhöht wird, bevor nach einer weiteren Zeitspanne von beispielsweise erneut 10 Minuten die Temperatur auf 165°C (die 2°C unterhalb der Schmelztemperatur liegt, welche die Filamente der Meltblown-Vliesstoff zu diesem Zeitpunkt aufweisen) erhöht wird.

[0018] Grundsätzlich ist die vorliegende Erfindung hinsichtlich der Art, wie der Meltblown-Vliesstoff getempert wird, nicht beschränkt. Als nicht nur einfach, sondern besonders wirksam hat sich im Rahmen der Erfindung ein Tempern erwiesen, bei dem der Meltblown-Vliesstoff mit heißer Luft und/oder mit überhitztem Wasserdampf beaufschlagt wird. Die heiße Luft bzw. der überhitzte Wasserdampf weist bei dieser Ausführungsform eine Temperatur auf, die der entspricht, auf die der Meltblown-Vliesstoff bei dem Tempern erwärmt werden soll. Vorzugsweise wird der Meltblown-Vliesstoff bei dieser Ausführungsform mit heißer Luft bzw. mit überhitztem Wasserdampf beaufschlagt, indem der Meltblown-Vliesstoff mit der heißen Luft bzw. mit überhitztem Wasserdampf umströmt oder weiter bevorzugt durchströmt wird.

[0019] Um dies zu realisieren, wird der Meltblown-Vliesstoff bevorzugt in einem Ofen getempert, der wenigstens einen Blaskasten aufweist, der so angeordnet ist, dass die heiße Luft bzw. der überhitzte Wasserdampf in den Meltblown-Vliesstoff eingeblasen werden kann. Sofern nur ein oder mehrere Teilbereiche des Meltblown-Vliesstoff getempert werden sollen, ist der Blaskasten so auszugestalten, dass die heiße Luft bzw. der überhitzte Wasserdampf nur in den bzw. die zu tempernden Teilbereich(e) des Meltblown-Vliesstoffs eingeblasen wird.

[0020] Insbesondere in dem Fall, dass der Meltblown-Vliesstoff voluminös ist, wird es in Weiterbildung des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, dass der Meltblown-Vliesstoff in einem Ofen getempert wird, der wenigstens einen Saugkasten aufweist, der so angeordnet ist, dass den Meltblown-Vliesstoff durchströmende Luft bzw. überhitzter Wasserdampf abgesaugt werden kann, um ein sicheres Durchströmen zu gewährleisten. Durch ein beidseitiges Absaugen wird gewährleistet, dass der Vliesstoff mit der heißen Luft bzw. dem überhitzten Wasserdampf sicher durchströmt wird und der Vliesstoff zudem nicht kollabiert, sondern sein Volumen beibehält.

[0021] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der Meltblown-Vliesstoff in einem Ofen getempert, der wenigstens einen Blaskasten und wenigstens einen Saugkasten aufweist, wobei der wenigstens eine Blaskasten so angeordnet ist, dass die heiße Luft bzw. der überhitzte Wasserdampf in den Meltblown-Vliesstoff eingeblasen werden kann, und, wobei der wenigstens eine Saugkasten so angeordnet ist, dass die den Meltblown-Vliesstoff durchströmende Luft bzw. überhitzter Wasserdampf abgesaugt werden kann. Besonders bevorzugt weist der Ofen bei dieser Ausführungsform zwei Blaskästen und einen oder zwei Saugkästen auf, wobei der Saugkasten im Falle eines Saugkastens stromabwärts des ersten oder zweiten Blaskastens angeordnet ist, und, wobei die beiden Saugkästen im Falle von zwei Saugkästen stromabwärts des ersten und des zweiten Blaskastens angeordnet sind.

[0022] Grundsätzlich ist die vorliegende Erfindung bezüglich des Flächengewichts des Meltblown-Vliesstoffs nicht besonders limitiert. Vorzugsweise weist der Meltblown-Vliesstoff ein Flächengewicht von 30 bis 600 g/m², besonders bevorzugt von 100 bis 400 g/m² und ganz besonders bevorzugt von 250 bis 350 g/m², wie etwa von 350 g/m², auf.

[0023] Wie vorstehend dargelegt, kann es sich bei dem erfindungsgemäßen Meltblown-Vliesstoff insbesondere um einen voluminösen Meltblown-Vliesstoff handeln. Vorzugsweise ist der Meltblown-Vliesstoff ein voluminöser Meltblown-Vliesstoff mit einer Dichte von 5 bis 50 kg/m³, bevorzugt von 8 bis 25 kg/m³ und besonders bevorzugt von 10 bis 20 kg/m³.

[0024] Auch bezüglich der chemischen Natur der Filamente ist der erfindungsgemäße Meltblown-Vliesstoff nicht besonders limitiert. Grundsätzlich können die Filamente des Meltblown-Vliesstoffs aus jedem Polymer bestehen, welches einen zur Extrusion geeigneten Schmelzpunkt und eine im Schmelzzustand für das Meltblown-Verfahren hinreichend niedrige Viskosität aufweist, wie beispielsweise aus Polyolefinen, Polyamiden, Polyestern, Polyphenylensulfiden, Polytetrafluorethylen oder einem Polyetheretherketon. Besonders geeignet haben sich insbesondere Filamente erwiesen, welche aus einem aus der aus Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polypropylen und Polyethylen bestehenden Gruppe ausgewähltem Polymer zusammengesetzt sind. Ganz besonders bevorzugt sind die Filamente des Meltblown-Vliesstoffs gemäß der vorliegenden Erfindung aus isotaktischem Polypropylen zusammengesetzt, da es sich herausgestellt hat, dass bei Filamenten aus isotaktischem Polypropylen der Kristallisationsgrad während des Temperns besonderes gut erhöht wird.

[0025] Bei Werkstoffen, die kein besonders gutes Kristallisationsverhalten zeigen, kann dieses durch die Zugabe von Kristallisationskeimen während des Extrusionsprozesses erhöht werden.

[0026] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird es vorgeschlagen, den Meltblown-Vliesstoff in einem Form-

körper zu tempern, um den Meltblown-Vliesstoff bei dem Tempern auch in eine vorgegebene Form zu überführen. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Formkörper, in welcher der Meltblown-Vliesstoff getempert wird, zumindest teilweise als Sieb ausgebildet ist, so dass der Meltblown-Vliesstoff bei dem Tempern mit heißer Luft bzw. mit überhitztem Wasserdampf durchströmt und/oder umströmt werden kann.

[0027] In einer alternativen Ausführung wird vorgeschlagen, den Meltblown-Vliesstoff nach dem Erwärmen, aber vor dem Abkühlen in einen Formkörper abzulegen und so in eine vorgegebene Form zu überführen, um diesen umzuformen, wobei der Meltblown-Vliesstoff in der Form gekühlt wird um den Temperprozess abzuschließen.

[0028] Auf diese Weise kann beispielsweise der Meltblown-Vliesstoff durch das Tempern als Stanzteil in eine bestimmte Form, wie zum Beispiel in eine Halbkugel, geformt werden. Der so getemperte und geformte Meltblown-Vliesstoff ist deutlich dimensionsstabiler als das Ausgangsmaterial und behält seine Form weitestgehend bei. Der Meltblown-Vliesstoff kann demnach nach dem Tempern Kräfte übernehmen, so dass bei nach Formung auf zusätzliche versteifende Strukturelemente in dem Meltblown-Vliesstoff verzichtet werden kann.

[0029] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass in dem Meltblown-Vliesstoff wenigstens ein in Dickenrichtung des Meltblown-Vliesstoffs angeordneter Abstandshalter vorgesehen ist, der eine Länge aufweist, die größer als die Dicke des Meltblown-Vliesstoffs ist. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn der Meltblown-Vliesstoff als akustischer Absorber eingesetzt werden soll. Durch das Formen des bzw. der Abstandshalter(s) in den steifen Meltblown-Vliesstoff wird ein eigensteifes Formteil erhalten, bei dem aufgrund des bzw. der Abstandshalter(s) - wenn es als akustischer Absorber vor eine reflektierende Ebene, wie zum Beispiel die Blechwand eines Automobils, montiert ist - zwischen dem Absorber und der reflektierenden Ebene ein nicht unwesentlicher Luftspalt ausgebildet wird, wobei das so geschaffene zusätzliche Luftvolumen als integraler Bestandteil des Absorberaufbaus wirkt. Dadurch kann mit einem deutlich verringerten Materialaufwand ein Formteil aus Meltblown-Vliesstoff mit einer hervorragenden Absorberwirkung erreicht werden. Durch das zwischen Absorber und Wand eingeschlossene Luftvolumen wird eine deutliche Verbesserung des tieffrequenten Verhaltens des Aufbaues bewirkt, was sonst nur durch entsprechend dicke und somit auch schwere und teure Materialien zu erzielen ist. In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform kann das oben beschriebene Luftvolumen zwischen Absorber und Wand auch durch eine Struktur der Wand bei planem Absorber oder eine Struktur der Wand und des Absorbers geschaffen werden, wobei die Eigensteifigkeit des Absorbers für die dauerhafte Bildung des Luftvolumens erforderlich ist.

[0030] Wie dargelegt, kann der dem Tempern zu unterziehende Meltblown-Vliesstoff mit jedem der bekannten Meltblown-Verfahren hergestellt werden, wie beispielsweise mit einem in der US 4,118,531, in der US 4,375,446, in der US 4,380,570 oder in der DE 17 85 712 C3 beschriebenen Verfahren. Grundsätzlich wird bei einem Meltblown-Verfahren Vliesstoff hergestellt, indem durch eine Düse extrudierte Polymerschmelze außenseitig mit strömender Luft beaufschlagt und verstreckt wird, bevor die dadurch ausgebildeten Filamente auf einem Träger abgelegt und abgekühlt werden. Im Falle der Ausbildung eines voluminösen Meltblown-Vliesstoffs ist der Träger bevorzugt eine Doppel-Saugtrommel.

[0031] Wie dargelegt, wird durch das Tempern der Kristallisationsgrad des Meltblown-Vliesstoffs erhöht. Vorzugsweise weisen die Filamente des getemperten Meltblown-Vliesstoffs zumindest abschnittsweise und bevorzugt vollflächig einen Kristallisationsgrad von 20 bis 80%, weiter bevorzugt von 30 bis 75%, besonders bevorzugt von 40 bis 75% und höchst bevorzugt von 50 bis 70% auf. Bei nur abschnittsweiser Temperung des Meltblown-Vliesstoffs weisen analog dazu bevorzugt die getemperten Bereiche des getemperten Meltblown-Vliesstoffs einen Kristallisationsgrad von 20 bis 80%, weiter bevorzugt von 30 bis 75%, besonders bevorzugt von 40 bis 75% und höchst bevorzugt von 50 bis 70% auf.

[0032] Ferner ist es bevorzugt, dass der Meltblown-Vliesstoff zumindest abschnittsweise und bevorzugt vollflächig eine in Anlehnung an die DIN EN ISO 3386 gemessene Stauchhärte (Druckspannung) bei 60% Kompression von mindestens 2 kPa, bevorzugt von mindestens 8 kPa, besonders bevorzugt von mindestens 12 kPa, ganz besonders bevorzugt von mindestens 20 kPa und höchst bevorzugt von mindestens 30 kPa aufweist. Als Stauchhärte bei 60% Kompression ist abweichend von der oben genannten Norm die erforderliche Druckspannung zu verstehen, unter der eine Materialprobe eine Dickenminderung um 60% der Ausgangsdicke erfährt. Weiterhin ist die Vorlast zur Bestimmung der Ausgangsdicke des Materials auf 0,014 kPa reduziert, um der sehr niedrigen Stauchhärte des ungetemperten Materials Rechnung zu tragen. Bei hiervon abweichenden Kompressionsgraden oder anderen Prüfbedingungen können sich abweichende Druckspannungen mit nicht linearen Zusammenhängen zu den genannten Werten ergeben.

[0033] Um die Temperzeit zu verkürzen, wird es in Weiterbildung des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, bei dem Tempern die Tempertemperatur kontinuierlich oder stufenweise anzuheben, und zwar vorzugsweise auch über die Schmelztemperatur der ungetemperten Filamente des Meltblown-Vliesstoffs hinaus, wobei die Tempertemperatur jedoch immer mindestens 0,1 °C unterhalb der aktuellen (d.h. der zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Schmelztemperatur) der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs beträgt.

[0034] Insgesamt ermöglicht es die vorliegende Erfindung, abschnittsweise oder vollflächig den Kristallisationsgrad der Filamente von Meltblown-Vliesstoffen und so abschnittsweise oder vollflächig die Steifigkeit von Meltblown-Vliesstoffen zu erhöhen. Insbesondere kann die vorliegende Erfindung eingesetzt werden, um den Meltblown-Vliesstoff vollflächig zu tempern und so den Kristallisationsgrad in dem Meltblown-Vliesstoff vollflächig anzuheben. Dadurch können eigensteife, druckstabile zweidimensionale Bauteile hergestellt werden. Alternativ dazu kann der geformte Meltblown-

Vliesstoff auch nur teilflächig getempert werden und so der Kristallisationsgrad in dem Meltblown-Vliesstoff nur teilflächig angehoben werden, um so beispielsweise die Steifigkeit nur an bauteilspezifischen Bereichen oder im durchlaufenden Raster des Bauteils zu erhöhen. Beispielsweise können nur die Randbereiche des Bauteils aus dem Meltblown-Vliesstoff getempert werden, um so die Randbereiche des Bauteils steifer zu machen, um beispielsweise die Stapelbarkeit des Bauteils aus dem Meltblown-Vliesstoff zu erhöhen. Alternativ dazu kann durch das Tempern aus dem Meltblown-Vliesstoff ein Bauteil geformt und in diesem vollflächig der Kristallisationsgrad angehoben werden, um eigensteife dreidimensionale Bauteile herzustellen. Andererseits ist es auch möglich, durch das Tempern den Meltblown-Vliesstoff nur teilflächig zu verformen und nur in dieser Teilfläche den Kristallisationsgrad anzuheben, um beispielsweise dadurch in dem Meltblown-Vliesstoff ein oder mehrere Abstandshalter oder eine andere lokale Funktionsgeometrie auszubilden. Bei allen vorgenannten Anwendungsmöglichkeiten können lokal verdichtete bzw. konsolidierte Bereiche die Funktionalität erweitern, und zwar zum Beispiel zur Ausbildung von Anlageflächen an Befestigungspunkten.

[0035] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein getemperter Meltblown-Vliesstoff, dessen Filamente zumindest abschnittsweise und bevorzugt vollflächig einen Kristallisationsgrad von 20 bis 80%, bevorzugt von 30 bis 75%, besonders bevorzugt von 40 bis 75% und höchst bevorzugt von 50 bis 70% aufweisen.

[0036] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung einen Meltblown-Vliesstoff mit einer zumindest abschnittsweise und bevorzugt vollflächig eine in Anlehnung an die DIN EN ISO 3386 gemessene Stauchhärte bei 60% Kompression von mindestens 2 kPa. Bevorzugt weist der erfindungsgemäße Meltblown-Vliesstoff eine Stauchhärte bei 60% Kompression von mindestens 8 kPa, besonders bevorzugt von mindestens 12 kPa, ganz besonders bevorzugt von mindestens 20 kPa und höchst bevorzugt von mindestens 30 kPa auf.

[0037] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Herstellen eines getemperten Meltblown-Vliesstoffs umfassend die folgenden Schritte:

- a) Herstellen eines Meltblown-Vliesstoffs vorzugsweise indem durch eine Düse extrudierte Polymerschmelze außenseitig mit strömender Luft beaufschlagt und verstreckt wird, bevor die dadurch ausgebildeten Filamente auf einem Träger, welcher bevorzugt eine Doppel-Saugtrommel ist, abgelegt und abgekühlt werden, sowie
- b) Tempern zumindest wenigstens eines Abschnittes des in dem Schritt a) hergestellten Meltblown-Vliesstoffs bei einer Temperatur, die zwischen der Glasübergangstemperatur und 0,1 °C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs liegt.

[0038] Die vorstehend für den erfindungsgemäßen Meltblown-Vliesstoff als bevorzugt beschriebenen Verfahrensschritte gelten auch für das erfindungsgemäße Verfahren.

[0039] Dementsprechend ist es besonders bevorzugt, dass der Meltblown-Vliesstoff in dem Schritt b) für 2 Minuten bis 2 Stunden bei einer Temperatur getempert wird, die zwischen 20°C unterhalb der Schmelztemperatur und 1°C unterhalb der Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs beträgt.

[0040] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf diese erläuternde, diese aber nicht einschränkende Figuren beschrieben.

[0041] Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Ofen zur Herstellung eines getemperten Meltblown-Vliesstoffs gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 schematisch eine Form zum gleichzeitigen Formen und Tempern eines Meltblown-Vliesstoffs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 3 die Ergebnisse der Messung der Schallabsorption des in dem Beispiel 1 hergestellten getemperten Meltblown-Vliesstoffs gemäß der vorliegenden Erfindung (Kurve A) im Vergleich zu dem in dem Vergleichsbeispiel hergestellten ungetemperten Meltblown-Vliesstoff (Kurve B).

Fig. 4 die Ergebnisse der Messung des Absorptionskoeffizienten des in dem Beispiel 1 hergestellten getemperten Meltblown-Vliesstoffs direkt an eine Karosseriewand angebracht (Kurve A), in einem Abstand von 10 mm an eine Karosseriewand angebracht (Kurve B) und in einem Abstand von 40 mm an eine Karosseriewand angebracht (Kurve C).

[0042] Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Bandofen 10 zur Herstellung eines getemperten Meltblown-Vliesstoffs gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Ofen 10 umfasst auf Rollen 12 geführte und angetriebene luftdurchlässige Bänder 14, 14', über welche der Meltblown-Vliesstoff 15 in und durch den Ofen 10 geführt wird. In dem Ofen 10 sind ober- und unterhalb der beiden Bänder 14, 14', in der Förderrichtung von rechts nach links gesehen in dieser Reihenfolge, ein erster Blaskasten 16, ein Saugkasten 18 und ein zweiter Blaskasten 16' angeordnet.

Während des Betriebs des Ofens 10 wird der Meltblown-Vliesstoff 15 von rechts nach links auf dem unteren Band 14 durch den Ofen 10 geführt. Dabei wird bei dem Durchlaufen durch die Blaskästen 16, 16' heiße Luft in den Meltblown-Vliesstoff 15 und durch diesen hindurch geströmt, um die Filamente des Meltblown-Vliesstoffs 15 auf die gewünschte Tempertemperatur zu erhöhen. In dem Bereich des Saugkastens 18 wird den Meltblown-Vliesstoff 15 durchströmende Luft abgesaugt, um zu gewährleisten, dass der Meltblown-Vliesstoff 15 mit der heißen Luft sicher durchströmt wird und der Meltblown-Vliesstoff 15 zudem nicht kollabiert, sondern sein Volumen beibehält.

[0043] In der Fig. 2 ist schematisch eine Form 20 zum gleichzeitigen Formen und Tempern eines Meltblown-Vliesstoffs 15 gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Der Meltblown-Vliesstoff 15 wird durch entsprechend geformte Siebe 22, 22', aus der die Form 20 zusammengesetzt ist, von beiden Seiten in der gewünschten Form gehalten und durch Um- oder Durchströmen heißer Luft zum Tempern auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Die dadurch hergestellte Vliesstoffmatte behält die eingeprägte Form bei und ist dimensionsstabil.

[0044] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand von diese erläuternde, diese aber nicht einschränkende Beispielen beschrieben.

Beispiel 1

[0045] Aus Filamenten aus isotaktischem Polypropylen mit einer Filamentfeinheit von im Mittel $5\text{ }\mu\text{m}$ wurde ein Meltblown-Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 300 g/m^2 und mit einer Dichte von 15 kg/m^3 hergestellt, indem das in der US 4,375,446 beschriebene Meltblown-Verfahren durchgeführt wurde. Anschließend wurde dieser Meltblown-Vliesstoff in einem Umluftofen für 10 Minuten bei 158°C getempert. Durch das Einlegen des kalten Vliesstoffs und das Öffnen der Ofentür lag die Anfangstemperatur unter dem Schmelzpunkt der Filamente des ungetemperten Vliesstoffs. Durch die unmittelbar einsetzende Kristallisation mit einhergehender Erhöhung des Schmelzpunktes der Filamente konnte für den Rest der 10 Minuten mit 158°C , also über der Schmelztemperatur der ungetemperten Filamente, aber unterhalb der aktuell zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Schmelztemperatur der Filamente, weiter getempert werden und so die Temperdauer im Vergleich zu einem Tempern bei niedrigerer Temperatur verkürzt werden.

[0046] Danach wurde gemäß der DIN EN ISO 3386 die Stauchhärte bei 40% Kompression und die Stauchhärte bei 60% Kompression des getemperten Meltblown-Vliesstoffs gemessen. Die Ergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle 1 zusammengefasst und zeigen, dass das erfindungsgemäße Tempern zu einer drastischen Zunahme der Stauchhärte führt.

[0047] Zudem wurde gemäß der DIN EN ISO 10534 der Schallabsorptionsgrad des getemperten Meltblown-Vliesstoffs in Abhängigkeit von der dickennormierten Frequenz gemessen. Die Ergebnisse sind in der Fig. 3 in Kurve A im Vergleich zu den Werten, die mit dem in dem Vergleichsbeispiel hergestellten ungetemperten Meltblown-Vliesstoff erzielt worden sind (Kurve B), dargestellt. Dabei ist die Einheit der Abszisse die Messfrequenz x Absorberdicke / 15 mm. Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, dass die erfindungsgemäße Temperung keine negativen Auswirkungen auf die Schallabsorptionseigenschaften des Vliesstoffs ausübt.

[0048] Ein Teil des getemperten Meltblown-Vliesstoffs wurde direkt an eine KfZ-Karosseriewand angebracht, wohingegen ein weiterer Teil des getemperten Meltblown-Vliesstoffs mit einem Abstand von 10 mm an eine KfZ-Karosseriewand angebracht wurde und ein weiterer Teil des getemperten Meltblown-Vliesstoffs mit einem Abstand von 40 mm an eine KfZ-Karosseriewand angebracht wurde. Danach wurde für die drei Aufbauten der Absorptionskoeffizient in Abhängigkeit von der Frequenz bestimmt. Die Ergebnisse sind in der Fig. 4 gezeigt, wobei die Kurve A die Werte für den direkt an die KfZ-Karosseriewand angebrachten Meltblown-Vliesstoff zeigt, die Kurve B die Werte für den mit einem Abstand von 10 mm an die KfZ-Karosseriewand angebrachten Meltblown-Vliesstoff zeigt und die Kurve C die Werte für den mit einem Abstand von 40 mm an die KfZ-Karosseriewand angebrachten Meltblown-Vliesstoff zeigt. Ein Vergleich der erhaltenen Werte zeigt, dass durch das zwischen Vliesstoff und Karosseriewand eingeschlossene Luftvolumen eine deutliche Verbesserung insbesondere der tieffrequenten Absorptionseigenschaften des Aufbaues erreicht wird, was sonst nur durch entsprechend dicke und somit auch schwere und teure Materialien zu erzielen ist.

Beispiel 2

[0049] Es wurde ein getemperter Meltblown-Vliesstoff gemäß dem in dem Beispiel 1 beschriebenen Verfahren hergestellt, ausgenommen, dass das Tempern bei 155°C für 10 Minuten durchgeführt worden ist.

Beispiel 3

[0050] Es wurde ein getemperter Meltblown-Vliesstoff gemäß dem in dem Beispiel 1 beschriebenen Verfahren hergestellt, ausgenommen, dass das Tempern bei 155°C für 25 Minuten durchgeführt worden ist.

Vergleichsbeispiel

[0051] Es wurde ein ungetemperter Meltblown-Vliesstoff gemäß dem in dem Beispiel 1 beschriebenen ersten Verfahrensschritt hergestellt, der im Unterschied zu dem in dem Beispiel 1 beschriebenen nicht getempert wurde.

Tabelle 1

Beispiel	Tempertemperatur (°C)	Temperdauer (Min.)	Stauchhärtefaktor bei 60% Kompression	Stauchhärtefaktor bei 60% Kompression
1	158	10	18,5	14
2	155	10	9,5	7
3	155	25	12	9
Vergleichsbeispiel 1	-	-	1	1

Stauchhärtefaktor: Verhältnis der Stauchhärte des getemperten Vliesstoffs des Beispiels geteilt durch die Stauchhärte des ungetemperten Vliesstoffs des Vergleichsbeispiels

[0052] Ein Vergleich der Ergebnisse zeigt, dass das erfindungsgemäße nachträgliche Tempern des Meltblown-Vliesstoffs zu einer drastischen Zunahme der Stauchhärte des Meltblown-Vliesstoffs führt.

Bezugszeichenliste**[0053]**

- 10 (Band)ofen
- 12 Rollen
- 14, 14' Luftdurchlässiges Band
- 15 Meltblown-Vliesstoff
- 16, 16' Blaskasten
- 18 Saugkasten
- 20 Form
- 22, 22' Sieb

Patentansprüche

1. Getemperter Meltblown-Vliesstoff erhältlich durch ein Verfahren, bei dem zumindest ein Teil des Meltblown-Vliesstoffs (15) nachträglich bei einer Temperatur getempert wird, die zwischen der Glasübergangstemperatur und 0,1°C unterhalb der aktuellen Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs (15) beträgt.
2. Meltblown-Vliesstoff nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Meltblown-Vliesstoff (15) bei einer Temperatur getempert wird, die zwischen 20°C und 1°C unterhalb der aktuellen Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs (15), bevorzugt zwischen 15°C und 1°C unterhalb der aktuellen Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs (15) und besonders bevorzugt zwischen 10°C und 2°C unterhalb der aktuellen Schmelztemperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs (15) beträgt.
3. Meltblown-Vliesstoff nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Meltblown-Vliesstoff (15) für 1 Minute bis 10 Tage, bevorzugt für 2 Minuten bis 24 Stunden, besonders bevorzugt für 2 Minuten bis 2 Stunden, ganz besonders bevorzugt für 2 bis 60 Minuten und höchst bevorzugt für 2 bis 10 Minuten bei der Temperatur getempert wird.
4. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

der Meltblown-Vliesstoff (15) getempert wird, indem er mit heißer Luft und/oder mit überhitztem Wasserdampf beaufschlagt wird.

5. Meltblown-Vliesstoff nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Meltblown-Vliesstoff (15) in einem Ofen (10) getempert wird, der wenigstens einen Blaskasten (16, 16') und wenigstens einen Saugkasten (18), bevorzugt zwei Blaskästen (16, 16') und einen oder zwei Saugkästen (18), aufweist, wobei der wenigstens eine Blaskasten (16, 16') so angeordnet ist, dass die heiße Luft in den Meltblown-Vliesstoff (15) eingeblasen werden kann, und, wobei der wenigstens eine Saugkasten (18) so angeordnet ist, dass den Meltblown-Vliesstoff (15) durchströmende Luft abgesaugt werden kann.

6. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Meltblown-Vliesstoff (15) ein Flächengewicht von 30 bis 600 g/m², bevorzugt von 100 bis 400 g/m² und besonders bevorzugt von 250 bis 350 g/m² aufweist.

7. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Meltblown-Vliesstoff (15) ein voluminöser Meltblown-Vliesstoff (15) mit einer Dichte von 5 bis 50 kg/m³, bevorzugt von 8 bis 25 kg/m³ und besonders bevorzugt von 10 bis 20 kg/m³ ist.

8. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Meltblown-Vliesstoff (15) aus Filamenten zusammengesetzt ist, welche aus einem aus der aus Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polyphenylensulfid, Polytetrafluorethylen, Polyetheretherketon, Polypropylen und Polyethylen bestehenden Gruppe ausgewähltem Polymer und bevorzugt aus isotaktischem Polypropylen zusammengesetzt sind.

9. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

i) der Meltblown-Vliesstoff (15) in einer Form (20) getempert wird, um diesen bei dem Tempern umzuformen, wobei die Form (20) vorzugsweise zumindest teilweise als Sieb (22, 22') ausgebildet ist, so dass der Meltblown-Vliesstoff (15) bei dem Tempern mit heißer Luft bzw. mit überhitztem Wasserdampf durchströmt und/oder umströmt werden kann und/oder ii) der Meltblown-Vliesstoff (15) nach dem Erwärmen in eine Form (20) überführt wird, um diesen umzuformen, wobei der Meltblown-Vliesstoff (15) in der Form gekühlt wird, um den Temperprozess abzuschließen.

10. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem Meltblown-Vliesstoff (15) wenigstens ein in Dickenrichtung des Meltblown-Vliesstoffs (15) angeordneter Abstandshalter vorgesehen ist, der durch bleibende Ausformung eine Länge aufweist, die größer als die Dicke des Meltblown-Vliesstoffs (15) ist.

11. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Meltblown-Vliesstoff (15), der nachträglich getempert wird, hergestellt worden ist, indem durch eine Düse extrudierte Polymerschmelze außenseitig mit strömender Luft beaufschlagt und verstreckt wird, bevor die dadurch ausgebildeten Filamente auf einem Träger, welcher bevorzugt eine Doppel-Saugtrommel ist, abgelegt und abgekühlt werden.

12. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Filamente des Meltblown-Vliesstoffs (15) einen Kristallisationsgrad von 20 bis 80%, bevorzugt von 30 bis 75%, besonders bevorzugt von 40 bis 75% und höchst bevorzugt von 50 bis 70% aufweisen.

13. Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

EP 3 406 780 A1

der Meltblown-Vliesstoff (15) eine gemäß DIN EN ISO 3386 gemessene Stauchhärte bei 60% Kompression von mindestens 2 kPa, bevorzugt von mindestens 8 kPa, besonders bevorzugt von mindestens 12 kPa, ganz besonders bevorzugt von mindestens 20 kPa und höchst bevorzugt von mindestens 30 kPa aufweist.

- 5 **14.** Meltblown-Vliesstoff nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 bei dem Tempern die Tempertemperatur kontinuierlich oder stufenweise angehoben wird, und zwar vorzugsweise
 auch über die Schmelztemperatur der ungetemperten Filamente des Meltblown-Vliesstoffs hinaus, wobei die Tem-
10 pertemperatur jedoch immer mindestens 0,1 °C unterhalb der aktuellen zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Schmelz-
 temperatur der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs beträgt.

- 15.** Verfahren zum Herstellen eines getemperten Meltblown-Vliesstoffs umfassend die folgenden Schritte:

- 15 a) Herstellen eines Meltblown-Vliesstoffs (15) vorzugsweise indem durch eine Düse extrudierte Polymerschmel-
 ze außenseitig mit strömender Luft beaufschlagt und verstreckt wird, bevor die dadurch ausgebildeten Filamente
 auf einem Träger, welcher bevorzugt eine Doppel-Saugtrommel ist, abgelegt und abgekühlt werden, sowie
 b) Tempern zumindest wenigstens eines Abschnittes des in dem Schritt a) hergestellten Meltblown-Vliesstoffs
 bei einer Temperatur, die zwischen der Glasübergangstemperatur und 0,1 °C unterhalb der Schmelztemperatur
20 der Filamente des Meltblown-Vliesstoffs beträgt.

25

30

35

40

45

50

55

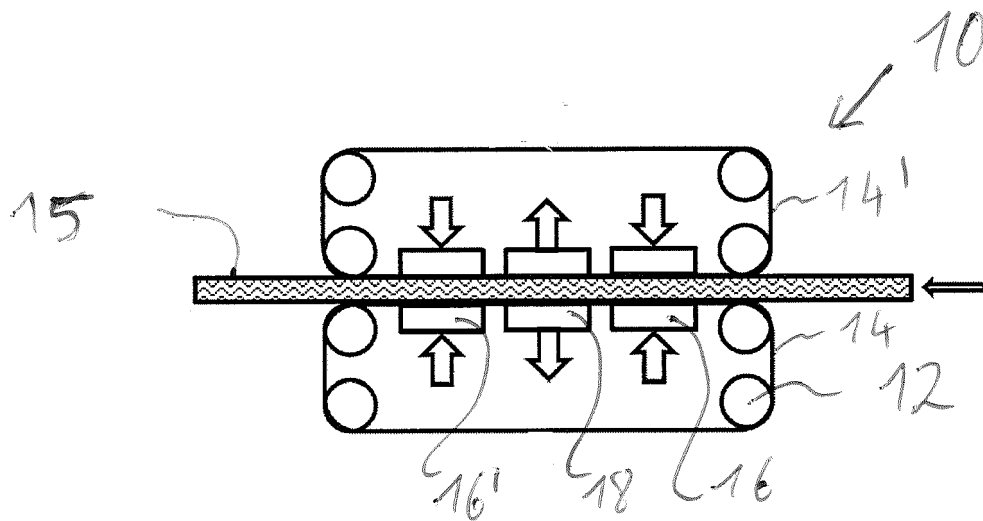


Fig. 1

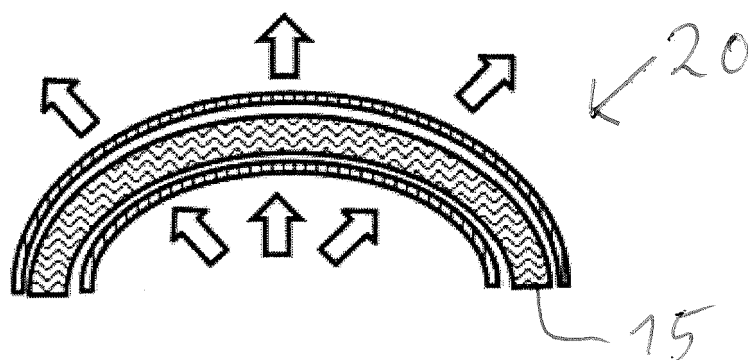


Fig. 2

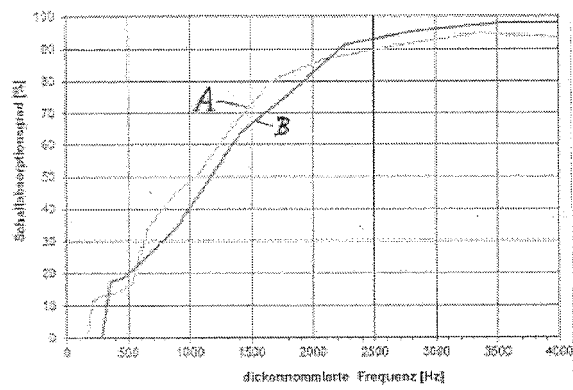


Fig. 3

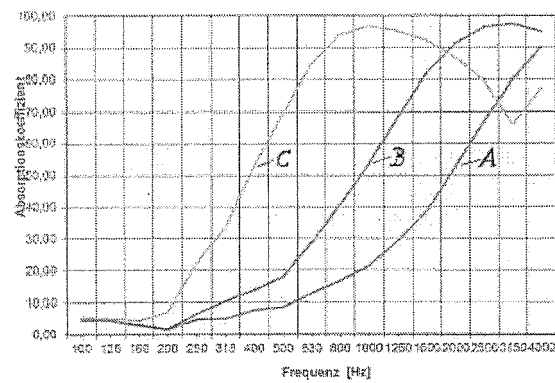


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 17 2180

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/041045 A1 (ROUSSEAU ALAN D [US] ET AL) 11. April 2002 (2002-04-11) * Absätze [0019], [0042]; Ansprüche 1,3,5,7,9 *	1-5,8-15	INV. D04H1/56 D04H3/16
X	EP 0 813 623 A2 (PALL CORP [US]) 29. Dezember 1997 (1997-12-29) * Ansprüche 1,3,4,6-9 *	1-5,8-15	
X	EP 1 570 121 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 7. September 2005 (2005-09-07) * Absätze [0010], [0027]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-15	
X	US 2001/055631 A1 (THOMPSON DELTON R [US] ET AL) 27. Dezember 2001 (2001-12-27) * Absätze [0002], [0003], [0016], [0017] *	1-5,8-15	
X	EP 1 019 174 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 19. Juli 2000 (2000-07-19) * Absätze [0043], [0045]; Anspruch 1 *	1-5,8-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2016/298266 A1 (ZILLIG DANIEL J [US] ET AL) 13. Oktober 2016 (2016-10-13) * Ansprüche *	1-14	D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. September 2017	Prüfer Elsässer, Ralf
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 17 2180

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002041045 A1	11-04-2002	AU 738605 B2	20-09-2001
		BR 9812581 A	25-07-2000
		CA 2303236 A1	08-04-1999
		CN 1272894 A	08-11-2000
		EP 1023470 A1	02-08-2000
		JP 2001518569 A	16-10-2001
		US 6213122 B1	10-04-2001
		US 6237595 B1	29-05-2001
		US 6319452 B1	20-11-2001
		US 2002041045 A1	11-04-2002
EP 0813623 A2	29-12-1997	WO 9916945 A1	08-04-1999
		CA 2182040 A1	12-06-1997
		DE 69605024 D1	09-12-1999
		DE 69605024 T2	20-04-2000
		EP 0813623 A2	29-12-1997
		GB 2308122 A	18-06-1997
		JP 3128246 B2	29-01-2001
		JP H11501089 A	26-01-1999
		US 5690873 A	25-11-1997
		WO 9721857 A2	19-06-1997
EP 1570121 A1	07-09-2005	AT 423235 T	15-03-2009
		AU 2003272699 A1	15-06-2004
		BR 0315655 A	30-08-2005
		CN 1714189 A	28-12-2005
		EP 1570121 A1	07-09-2005
		ES 2322142 T3	17-06-2009
		JP 4571504 B2	27-10-2010
		JP 2006506551 A	23-02-2006
		JP 2010203033 A	16-09-2010
		KR 20050075405 A	20-07-2005
US 2001055631 A1	27-12-2001	MX PA05005174 A	18-08-2005
		US 2004097155 A1	20-05-2004
		WO 2004046443 A1	03-06-2004
		AU 9109698 A	18-10-1999
		BR 9815755 A	07-11-2000
		CA 2324147 A1	30-09-1999
US 2001055631 A1	27-12-2001	DE 69828444 D1	03-02-2005
		DE 69828444 T2	15-12-2005
		EP 1068384 A1	17-01-2001
		ES 2235358 T3	01-07-2005
		JP 4202601 B2	24-12-2008
		JP 2003532801 A	05-11-2003
		US 5958322 A	28-09-1999

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 17 2180

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2017

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 2001055631 A1	27-12-2001
		WO 9949119 A1	30-09-1999

EP 1019174	A1 19-07-2000	AU 739986 B2	25-10-2001
		BR 9812593 A	01-08-2000
		CA 2304284 A1	08-04-1999
		CN 1272803 A	08-11-2000
		CZ 20001180 A3	13-09-2000
		DE 69830505 D1	14-07-2005
		DE 69830505 T2	23-03-2006
		EP 1019174 A1	19-07-2000
		ES 2242272 T3	01-11-2005
		JP 2003522300 A	22-07-2003
		PL 339655 A1	02-01-2001
		US 6068799 A	30-05-2000
		WO 9916533 A1	08-04-1999

US 2016298266	A1 13-10-2016	CN 105765124 A	13-07-2016
		EP 3074559 A1	05-10-2016
		JP 2016538439 A	08-12-2016
		KR 20160089427 A	27-07-2016
		US 2016298266 A1	13-10-2016
		WO 2015080913 A1	04-06-2015

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3755527 A [0002]
- US 4380570 A [0003] [0010] [0030]
- DE 1785712 C3 [0004] [0010] [0030]
- US 4375446 A [0004] [0010] [0030] [0045]
- US 4118531 A [0005] [0010] [0030]