



(11)

EP 3 133 196 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.2020 Patentblatt 2020/42

(21) Anmeldenummer: **15181388.8**

(22) Anmeldetag: **18.08.2015**

(51) Int Cl.:

A47G 9/08 (2006.01)	A47G 9/10 (2006.01)
D04H 1/558 (2012.01)	D04H 1/00 (2006.01)
D04H 1/02 (2006.01)	D04H 1/42 (2012.01)
D04H 1/54 (2012.01)	D04H 1/70 (2012.01)
D04H 1/72 (2012.01)	D04H 1/732 (2012.01)
A47G 9/02 (2006.01)	

(54) **VOLUMENVLIESTOFF**

VOLUME NONWOVEN FABRIC

NON-TISSE DESTINE A DONNER DU VOLUME

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(73) Patentinhaber: **Carl Freudenberg KG**
69469 Weinheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Herrlich, Ulrike**
69245 Bammental (DE)

- **Scharfenberger, Gunter**
67227 Frankenthal (DE)
- **Sattler, Thomas**
69483 Wald-Michelbach (DE)
- **Grynaeus, Peter**
69488 Birkenau (DE)

(74) Vertreter: **Banse, Klaus-Dieter et al**
Banse & Steglich Patentanwälte PartmbB
Herzog-Heinrich-Straße 23
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 268 099 **WO-A1-2012/006300**
WO-A1-2015/124548 **US-A- 5 618 364**

EP 3 133 196 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Volumenvliesstoffs, die mit dem Verfahren erhältlichen Volumenvliesstoffe und deren Verwendungen.

[0002] Füllmaterialien für textile Anwendungen sind vielfältig bekannt. Beispielsweise werden Feinfedern, Daunen und Tierhaare, wie Wolle schon seit langer Zeit zur Füllung von Decken und Kleidungsstücken eingesetzt. Füllmaterialien aus Daunen sind sehr angenehm bei der Benutzung, da sie eine sehr gute Wärmeisolation mit einem geringen Gewicht kombinieren. Nachteilig an diesen Materialien ist jedoch, dass sie nur eine geringe Kohäsion untereinander besitzen.

[0003] Eine Alternative zur Verwendung von Daunen und Tierhaaren stellt die Verwendungen von Faservliesen oder Vliesstoffen als Füllmaterial dar. Vliesstoffe sind Gebilde aus Fasern begrenzter Länge (Stapelfasern), Filamenten (Endlosfasern) oder geschnittenen Garnen jeglicher Art und jeglichen Ursprungs, die auf irgendeine Weise zu einem Vlies (einem Faserflor) zusammengefügt und auf irgendeine Weise miteinander verbunden worden sind. Nachteilig an herkömmlichen Faservliesen bzw. Vliesstoffen ist, dass sie eine geringere Flauschigkeit als voluminöse Füllmaterialien wie Daunen haben. Zudem wird die Dicke üblicher Vliesstoffe über einen längeren Zeitraum der Benutzung immer dünner.

[0004] Eine Alternative zur Verwendung solcher Füllmaterialien sind Faserbällchen. Faserbällchen enthalten mehr oder weniger sphärisch miteinander verwickelte Fasern, die üblicherweise in etwa die Form einer Kugel haben. Beispielsweise werden in der EP 0 203 469 A Faserbällchen beschrieben, die als Füll- oder Polstermaterial verwendet werden können. Diese Faserbällchen bestehen aus spiralkräuselnden miteinander verwickelten Polyesterfasern mit einer Länge von etwa 10 bis 60 mm und einem Durchmesser zwischen 1 und 15 mm. Die Faserbällchen sind elastisch und Wärme isolierend. Nachteilig an den Faserbällchen ist, dass sie, wie Daunen, Federn, Tierhaare oder dergleichen, nur eine geringe Kohäsion untereinander besitzen. Solche Faserbällchen eignen sich folglich nur schlecht als Füllmaterial für flächige textile Materialien, in denen die Faserbällchen locker liegen sollen, da sie aufgrund ihrer geringen Adhäsion verrutschen können. Um ein Verrutschen in den flächigen textilen Materialien zu vermeiden, werden diese oftmals abgesteppt.

[0005] Um die Verbindung von Faserbällchen zu verbessern, schlägt die EP 0 257 658 B1 vor, Faserbällchen mit hervorstehenden Faserenden einzusetzen, die auch Haken aufweisen können. Die Herstellung solcher Materialien ist aber relativ aufwändig und die Faserenden können bei Transport, Lagerung und Verarbeitung knicken oder sich verbiegen.

[0006] Die WO 91/14035 schlägt vor, ein Vliesstoffrohmaterial von Faserbällchen und Bindefasern thermisch zu Lagen zu verfestigen und anschließend zu vernadeln. Dabei werden die Vliesstoffrohmaterialien in einem Luftstrom zu einer einzigen Stachelwalze geleitet und von dieser auf ein Band abgelegt. Bei den Produkten ist nachteilig, dass die Stabilität ohne Vernadelung niedrig ist, da die Bindefasern die voluminösen, losen Faserbällchen nur wenig stabilisieren können. Um eine ausreichende Stabilität zu erreichen, wird eine Vernadelung durchgeführt, was das Verfahren verkompliziert und die Dichte des Produktes in unerwünschter Weise erhöht.

[0007] Die WO 2005/044529 A1 beschreibt Vorrichtungen, mit denen in einem aerodynamischen Verfahren verschiedene Werkstoffe homogenisiert werden können. Die Rohmaterialien passieren dabei rotierende Stachelwalzen. Das Verfahren kann beispielsweise zur Verarbeitung von Cellulosefasern, synthetischen Fasern, Metallstücken, Plastikteilen oder Granulaten eingesetzt werden. Solche relativ harschen Verfahren werden unter anderem in der Abfallwirtschaft eingesetzt.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Volumenvliesstoff und Verfahren zu seiner Herstellung bereitzustellen, der verschiedene vorteilhafte Eigenschaften miteinander verbindet. Der Vliesstoff soll insbesondere voluminös sein und eine geringe Dichte aufweisen, und gleichzeitig eine hohe Stabilität aufweisen, insbesondere eine gute Zugfestigkeit. Er soll eine gute Wärmeisolationseigenschaft mit einer hohen Weichheit, hohen Druckelastizität, einem geringem Gewicht und einer guten Anpassung an einen einzuhüllenden Körper kombinieren. Gleichzeitig soll der Vliesstoff eine ausreichende Waschstabilität und mechanische Stabilität aufweisen, um beispielsweise als Bahnenware handelbar zu sein. Insbesondere soll der Vliesstoff schneid- und aufrollbar sein. Der Vliesstoff soll für textile Anwendungen geeignet sein.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch Verfahren, Volumenvliesstoffe und Verwendungen gemäß den Patentansprüchen. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen werden in der Beschreibung beschrieben.

[0010] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Volumenvliesstoffes, umfassend die Schritte:

- (a) Bereitstellen eines Vliesstoffrohmaterials enthaltend Faserbällchen und Bindefasern,
- (b) Bereitstellen einer Airlaid-Vorrichtung, die mindestens zwei Stachelwalzen aufweist, zwischen denen mindestens ein Spalt ausgebildet ist,
- (c) Verarbeiten des Vliesstoffrohmaterials in der Vorrichtung in einem Airlaid-Verfahren, wobei das Vliesstoffrohmaterial den Spalt zwischen den Stachelwalzen passiert, wobei von den Stacheln Fasern oder Faserbündel aus den Faserbällchen herausgezogen werden,
- (d) Ablegen auf einer Ablageeinrichtung, und

(e) thermisches Verfestigen unter Erhalt des Volumenvliesstoffes.

[0011] Die Schritte werden in der Reihenfolge (a) bis (e) durchgeführt.

[0012] Als Volumenvliesstoff wird allgemein ein vliesstoffartiges Produkt bezeichnet, das eine relativ niedrige Dichte aufweist. In Schritt (a) wird ein Vliesstoffrohmaterial eingesetzt. Mit dem Begriff "Rohmaterial" wird ein Gemisch der Komponenten bezeichnet, die gemeinsam zu dem Volumenvliesstoff verarbeitet werden sollen. Das Rohmaterial ist ein loses Gemisch, dass heißt die Komponenten wurden nicht miteinander verbunden, insbesondere nicht thermisch verbunden, vernadelt, verklebt oder ähnlichen Verfahren unterzogen, bei denen eine zielgerichtete chemische oder physikalische Bindung erzeugt wird.

[0013] Das Vliesstoffrohmaterial in Schritt (a) enthält Faserbällchen. Faserbällchen sind in dem technischen Gebiet weithin bekannt und werden als Füllmaterialien eingesetzt. Es handelt sich um relativ kleine und leichte Faseragglomerate, die ohne weiteres voneinander trennbar sind. Struktur und Form können in Abhängigkeit von den eingesetzten Materialien und den erwünschten Eigenschaften des Volumenvliesstoffs variieren. Insbesondere sollen unter dem Ausdrück Faserbällchen sowohl kugelförmige als auch der Kugelform angenäherte Formen, beispielsweise unregelmäßige und/oder deformierte, zum Beispiel abgeplattete oder verlängerte, Kugelformen verstanden werden. Es wurde gefunden, dass kugelförmige und der Kugelform angenäherte Formen besonders gute Eigenschaften im Hinblick auf Flauschigkeit und Wärmeisolation zeigen. Verfahren zu Herstellung von Faserbällchen sind im Stand der Technik bekannt und werden beispielsweise in der EP 0 203 469 A beschrieben.

[0014] Die Fasern können in einem Faserbällchen relativ gleichmäßig verteilt sein, wobei die Dichte nach außen hin abnehmen kann. Denkbar ist dabei, dass beispielsweise eine gleichmäßige Verteilung der Fasern innerhalb der Faserbällchen und/oder ein Fasergradient vorliegt. Alternativ können die Fasern im Wesentlichen in einer Kugelhülle angeordnet sein, während im Zentrum der Faserbällchen relativ wenige Fasern angeordnet sind.

[0015] Ebenfalls denkbar ist, dass in den Faserbällchen sphärisch gewickelte und/oder flaumartig ausgebildete Fasern enthalten sind. Um einen guten Zusammenhalt des Aggregats sicherzustellen, ist es vorteilhaft, wenn die Fasern gekräuselt vorliegen. Die Fasern können dabei ungeordnet sein oder auch eine gewisse Ordnung aufweisen.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform sind die Fasern im Inneren der einzelnen Faserbällchen wirr und in einer Außenschicht der Faserbällchen sphärisch angeordnet. In dieser Ausgestaltung ist die Außenschicht, bezogen auf den Durchmesser der Faserbällchen, vergleichsweise klein. Hierdurch kann die Weichheit der Faserbällchen noch weiter erhöht werden.

[0017] Die Art der in den Faserbällchen vorhandenen Fasern ist grundsätzlich unkritisch, sofern sie dazu geeignet sind Faserbällchen auszubilden, beispielsweise durch eine geeignete Oberflächenstruktur und Faserlänge. Bevorzugt werden die Fasern der Faserbällchen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Stapelfasern, Fäden und/oder Garnen. Hierbei sind unter Stapelfasern im Unterschied zu Filamenten, die eine theoretisch unbegrenzte Länge aufweisen, Fasern mit einer begrenzten Länge, vorzugsweise von 20 mm bis 200 mm zu verstehen. Auch die Fäden und/oder Garne weisen vorzugsweise eine begrenzte Länge, insbesondere von 20 mm bis 200 mm auf. Die Fasern können als Monokomponentenfilamente und/oder Verbundfilamente vorliegen. Der Titer der Fasern kann ebenfalls variieren. Vorzugsweise liegt der mittlere Titer der Fasern im Bereich von 0,1 bis 10 dtex, vorzugsweise von 0,5 - 7,5 dtex.

[0018] Überraschend wurde gefunden, dass ein vorteilhafter Volumenvliesstoff erhalten werden kann, wenn ein volumengebendes Vliesstoffrohmaterial enthaltend Faserbällchen und Bindefasern in einem Airlaid-Verfahrens mit Stachelwalzen verarbeitet wird. So wurde gefunden, dass bei Verarbeitung der Mischung zwischen Stachelwalzen in einem Airlaid-Verfahren eine effiziente Öffnung, Vermischung und Ausrichtung des Vliesstoffrohmaterials erreicht wird, ohne dass das Material dabei zerstört wird. Dies war überraschend, da beispielsweise als Rohmaterial eingesetzte Faserbällchen äußerst filigran sind, sodass davon ausgegangen wurde, dass sie in einer solchen Vorrichtung zerstört werden, was zu Lasten der Stabilität und Funktion des Endproduktes geht.

[0019] Bevorzugt sind die Stachelwalzen in der Vorrichtung paarweise angeordnet, so dass die Metallspeichen ineinandergreifen können. Mit dem Ineinandergreifen der Metallspeichen entsteht ein dynamisches Sieb, wodurch die Vliesstoffrohmaterialien vereinzelt und gleichmäßig verteilt werden können. Darüber hinaus kann eine Behandlung mit paarweise angeordneten Stachelwalzen im Fall der Faserbällchen zu einer Lockerung der Faserstruktur führen, ohne die Bällchenform als Ganzes zu zerstören. Dabei können Fasern oder Faserbündel so aus den Bällchen herausgezogen werden, dass sie zwar noch mit den Faserbällchen verbunden sind, aber aus der Oberfläche herausragen. Dies ist vorteilhaft, da die herausgezogenen Fasern die einzelnen Bällchen untereinander verhaken und dadurch die Zugfestigkeit des Volumenvliesstoffs erhöhen. Darüber hinaus kann sich eine Matrix aus Einzelfasern bilden, in die die Bällchen eingebettet sind, wodurch sich die Weichheit des Volumenvliesstoffs erhöht.

[0020] Gleichzeitig hat das Verfahren den Vorteil, dass die Bindefasern sehr eng mit den Vliesstoffbällchen verbunden werden. Es wird angenommen, dass von den Stacheln auch ein Teil der Bindefasern in die Faserbällchen eingeführt wird. Dadurch erhöht sich bei der thermischen Verfestigung signifikant der Anteil der Klebestellen zwischen den Faserbällchen und den Bindefasern. Die Vliesstoffe weisen auch aus diesem Grund eine außergewöhnlich hohe Stabilität auf. Somit ist der erfindungsgemäße Vliesstoff deutlich stabiler als Produkte aus üblichen Verfahren, bei denen lediglich

Faserbällchen geöffnet oder kardiert und anschließend mit Bindefasern vermischt werden.

[0021] Die besonderen Eigenschaften des Produktes werden unter anderem erhalten, weil das Verfahren als Airlaid-Verfahren durchgeführt wird. Mit dem Begriff "Airlaid-Verfahren" (aerodynamisches Verfahren) wird die Tatsache bezeichnet, dass das Vliesstoffrohmaterial enthaltend Faserbällchen und Bindefasern im Luftstrom mit den Stachelwalzen verarbeitet und abgelegt wird. So wird das Vliesstoffrohmaterial im Luftstrom zu den Stachelwalzen geführt und von ihnen bearbeitet. Dies hat den Vorteil, dass das Vliesstoffrohmaterial beim Verarbeiten mit den Stachelwalzen zwar in loser, voluminöser Form bleibt, aber intensiv durchmischt wird, wobei die Stacheln die Vliesbällchen durchdringen. Das Verfahren unterscheidet sich dadurch signifikant von üblichen Verfahren, bei denen Bahnen von Vliesstoffrohmaterial kardiert werden. Bei solchen Kardierv Verfahren werden die Vliesstoffrohmaterialien im Wesentlichen ausgerichtet. Wegen der Unbeweglichkeit der Bahnware wird nicht eine Vermischung, Öffnung und gegenseitige Durchdringung der Komponenten erreicht wie bei dem erfindungsgemäßen Airlaid-Verfahren, wo das Vliesstoffrohmaterial die Stachelwalzen in loser Form im Luftstrom passieren. Erfindungsgemäß kann so ein Produkt erhalten werden, dessen Dichte sogar niedriger ist als die der eingesetzten Faserbällchen.

[0022] Es konnte festgestellt werden, dass das Verfahren eine sehr gleichmäßige Verteilung des Rohmaterials auf dem Ablageband ermöglicht und ein sehr homogener Volumenvliesstoff erhalten werden kann, in dem das volumengegebende Material gleichmäßig verteilt vorliegt. Die homogene Verteilung des volumengegebenden Materials ist besonders im Hinblick auf die Wärmeisolationseigenschaft und Weichheit sowie für die Wiedererholung des Volumenvliesstoffs von großem Vorteil.

[0023] Erfindungsgemäß kann ein sehr homogener Volumenvliesstoff erhalten werden, in dem das volumengegebende Fasermaterial sehr homogen und gleichmäßig verteilt vorliegt. Dies war überraschend, da davon ausgegangen werden musste, dass die filigranen Faserbällchen, aber auch andere filigrane Komponenten, wie Daunen, beim Behandeln mit Stachelwalzen zerstört werden.

[0024] Praktische Versuche haben ergeben, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren besonders gute Ergebnisse erhalten werden, wenn es einen oder mehreren der folgenden Schritte umfasst:

Das Vliesstoffrohmaterial wird möglichst gleichmäßig in die Airlaidvorrichtung, umfassend mindestens ein Paar Stachelwalzen, vorgelegt, in der die Komponenten geöffnet und miteinander vermischt werden. Anschließend kann die Faserablage zur Vliesbildung auf herkömmliche Weise, beispielsweise auf einem Siebband, einer Siebtrommel und/oder einem Transportband erfolgen. Das gebildete Vlies kann daraufhin auf herkömmliche Art und Weise verfestigt werden. Als besonders geeignet hat sich erfindungsgemäß die thermische Verfestigung, beispielsweise mit einem Bandofen, erwiesen. Auf diese Weise wird ausgenutzt, dass die Bindefasern eng mit den Faserbällchen verbunden sind. Auch kann eine unerwünschte Verdichtung des Volumenvliesstoffs, wie sie beispielsweise bei einer Wasserstrahlverfestigung oder beim Vernadeln stattfinden würde, vermieden werden kann. Als besonders geeignet hat sich die Verwendung eines Doppelband Heißluftofens erwiesen. Vorteilhaft an der Verwendung eines solchen Heißluftofens ist, dass eine besonders effektive Aktivierung der Bindefasern bei gleichzeitiger Glättung der Oberfläche und Erhalt des Volumens erhalten werden kann.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung liegen die Stachelwalzen in Reihen angeordnet vor. Somit liegen die Stachelwalzen vorteilhafterweise in zumindest einer Reihe angeordnet vor. Vorteilhaft an der Anordnung der Stachelwalzen in zumindest einer Reihe ist, dass die Metallspeichen der benachbarten Stachelwalzen ineinandergreifen können. Somit kann jede Walze gleichzeitig zu jeder ihrer benachbarten Walzen ein Paar ausbilden, das als dynamisches Sieb fungieren kann. Dabei können die Reihen auch paarweise vorliegen (Doppelreihen), um eine besonders gute Öffnung und Vermischung der Fasern und Faserbällchen zu erhalten. Somit liegen die Stachelwalzen vorteilhafterweise in zumindest einer Doppelreihe angeordnet vor. Ebenfalls denkbar ist, dass zumindest ein Teil des Fasermaterials mittels eines Rückführsystems mehrfach durch die gleichen Stachelwalzen geführt wird. Zur Rückführung können beispielsweise ein umlaufendes Endlosband oder aerodynamische Mittel verwendet werden, wie Röhren, durch die das Material nach oben geblasen wird. Das Band kann in vorteilhafter Weise zwischen zwei Reihen von Stachelwalzen angeordnet sein. Ferner kann das Endlosband auch durch mehrere hintereinander bzw. übereinander angeordnete Doppelreihen von Stachelwalzen geführt werden.

[0026] Die Vorrichtung weist Stachelwalzen auf. Beim Rotieren von zwei gegenüberliegenden Walzen, die einen Spalt zum Durchtritt von Vliesstoffrohmaterial bilden, greifen die Stacheln bevorzugt versetzt ineinander. Die Stacheln (Spikes) weisen bevorzugt eine dünne, längliche Form auf. Die Stacheln sind ausreichen lang, um eine gute Durchdringung der Materialien und der Faserbällchen zu erreichen. Die Länge der Stacheln ist bevorzugt zwischen 1 und 30 cm, insbesondere zwischen 2 und 20 cm oder zwischen 5 und 15 cm. Die Länge der Stacheln kann dabei mindestens 5- oder mindestens 10-mal so groß sein wie der breiteste Durchmesser der Stacheln.

[0027] Die Spalte zwischen den Stachelwalzen, durch die das Vliesstoffrohmaterial passiert, sind bevorzugt so breit, dass das Vliesstoffrohmaterial beim Passieren nicht verdichtet wird. Durch das Öffnen der Vliesstoffbällchen wird das Material vielmehr aufgelockert. Bevorzugt weisen die Stacheln auf beiden Seiten jeweils eine Länge auf, die mehr als 50%, bevorzugt mindestens 60%, mindestens 70% oder mindestens 80% der (engsten) Breite des Spaltes entspricht. Bevorzugt weisen die Stacheln auf beiden Seiten jeweils eine Länge auf, die mehr als 50% bis 99% oder 60% bis 95%

der (engsten) Breite des Spaltes entspricht.

[0028] Bevorzugt weist die Vorrichtung mindestens zwei Paar, bevorzugt mindestens 5 Paar oder mindestens 10 Paar Stachelwalzen auf, und/oder die Vorrichtung weist bevorzugt mindestens 2, mindestens 5 oder mindestens 10 Spalte zwischen den Stachelwalzen auf. Mit solchen Vorrichtungen kann eine besonders effiziente Bearbeitung des Vliesstoffrohmaterials erfolgen.

[0029] Die Vorrichtung ist bevorzugt so ausgestaltet, dass die Kontaktfläche der Stachelwalzen mit dem Vliesstoffrohmaterial möglichst groß ist. Bevorzugt ist eine Vielzahl von Stachelwalzen vorhanden, beispielsweise mindestens 5, mindestens 10 oder mindestens 20 Stachelwalzen. Bevorzugt sind mindestens 5 mindestens 10 oder mindestens 20 Spalte zwischen angrenzenden Walzenpaaren vorhanden, durch die das Vliesstoffrohmaterial passieren kann. Die Walzen können beispielsweise zylindrisch ausgestaltet sein. Üblicherweise sind die zylindrischen Walzen dabei fest mit den Stacheln verbunden. Es ist auch denkbar, einen Walzenkern mit umlaufenden Stachelbändern auszustatten. Bevorzugt sind mehrere Ebenen vorhanden, so dass das Material mehrfach verarbeitet wird.

[0030] Die Vorrichtung könnte zur Öffnung des Faserrohmaterials 2 bis 10 in Paaren angeordnete Reihen mit jeweils 2 bis 10 Stachelwalzen aufweisen. Sie könnte dabei vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweisen. Solche Airlaid-Vorrichtungen sind beispielsweise erhältlich unter der Markenbezeichnung "SPIKE" Air-Laid-Anlage von der Firma Formfiber Denmark APS. Das Verfahren ist ein Airlaid-Verfahren, also ein aerodynamischer Vliesbildungsprozess, d.h. die Vliesbildung findet unter Zuhilfenahme von Luft statt. Das Grundprinzip dieses Verfahrens besteht in der Übergabe des Vliesstoffrohmaterials in einen Luftstrom, der eine mechanische Verteilung des Vliesstoffrohmaterials in Maschinen Längs- und/oder Querrichtung und schließlich eine homogene Ablage des Vliesstoffrohmaterials auf einem untersaugten Transportband ermöglicht.

[0031] Dabei kann Luft bei den verschiedensten Verfahrensschritten eingesetzt werden. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung findet der gesamte Transport des Vliesstoffrohmaterials während der Vliesbildung aerodynamisch, beispielsweise mittels eines installierten Luftsystems, statt. Ebenfalls denkbar ist jedoch, dass nur spezielle Verfahrensschritte, beispielsweise die Abnahme der Fasern von den Stachelwalzen durch Zusatzluft unterstützt werden.

[0032] Praktische Versuche haben ergeben, dass das Airlaid-Verfahren insbesondere mit einem oder mehreren der folgenden Schritte durchgeführt wird:

Zweckmäßigerweise werden die Prozesse der Vliesstoffrohmaterialaufbereitung bzw. Vliesstoffrohmaterialauflösung dem Vliesbildungsprozess direkt vorgelagert. Das optionale Vermischen mit nicht-Fasermaterialien, beispielsweise Dauen und/oder Schaumstoffteilen, erfolgt vorzugsweise unmittelbar während der Verteilung des Fasermaterials im Vliesbildungssystem.

[0033] Unter Zuhilfenahme von Luft als Transportmedium kann das Material (das Vliesstoffrohmaterial oder dessen Komponenten) über ein Zufuhr- und Verteilungssystem in die Vliesformungseinheit transportiert werden, wo eine gezielte Öffnung, Verwirbelung und gleichzeitig homogene Vermischung und Verteilung stattfindet. Um die Materialzufuhr einfach steuern zu können, erfolgt die Zuführung für jede Materialkomponente vorteilhafter Weise separat.

[0034] Anschließend wird das Vliesstoffrohmaterial vorzugsweise mit mindestens zwei Stachelwalzen behandelt, mit denen eine Aufbereitung bzw. Auflösung des Fasermaterials durchgeführt wird. Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn das Vliesstoffrohmaterial durch eine Reihe von rotierenden, mit Metallspeichen bestückten Wellen (den so genannten Spikes) als Stachelwalze durchgeführt wird. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die benachbarten Stachelwalzen gegenläufig. Dadurch können besonders starke Kräfte auf das Vliesstoffrohmaterial wirken. Mit dem Ineinandergreifen der Metallspeichen entsteht ein dynamisches Sieb, das hohe Durchsatzmengen erlaubt. Das Verfahren unterscheidet sich damit signifikant von einem Verfahren wie in WO91/14035, bei dem Vliesstoffrohmaterial von nur einer einzigen Stachelwalze geführt und abgelegt wird. Dabei können nicht Kräfte auf das Material mit den damit verbundenen Strukturveränderungen wirken wie bei dem erfindungsgemäßen Verfahren.

[0035] Vorteilhafter Weise erfolgt die Vliesformung auf einem untersaugten Siebband. Auf dem Siebband kann eine Wirrvliesstruktur ohne ausgeprägte Faserorientierung erzeugt werden, deren Dichte mit der Intensität der Untersaugung in Zusammenhang steht. Durch die Anordnung von mehreren Vliesformungseinheiten in einer Linie kann ein Schichtenaufbau realisiert werden.

[0036] Vorteilhaft an der aerodynamischen Vliesbildung ist, dass die Fasern und die gegebenenfalls vorhandenen weiteren Bestandteile im Vliesstoffrohmaterial in einer Wirrlage angeordnet werden können, die eine sehr hohe Eigenschaftsisotropie ermöglicht. Neben den strukturbezogenen Aspekten, bietet diese Ausführungsform wirtschaftliche Vorteile, die sich aus dem Investitionsvolumen und den Betriebskosten für die Produktionsanlagen ergeben.

[0037] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung findet die Vliesbildung in mehreren hintereinander angeordneten Vliesformungseinheiten statt. So ist denkbar, dass ein Ablageband, beispielsweise ein untersaugtes Siebband, nacheinander durch mehrere Vliesformungseinheiten geführt wird, in denen jeweils die Ablage einer Schicht eines Vlieses erfolgt. Hierdurch kann ein mehrschichtiges Vlies erzeugt werden.

[0038] In einem weiteren Schritt (e) wird das Vlies thermisch verfestigt. Bevorzugt wird dabei kein Druck auf den Vliesstoff ausgeübt. Beispielsweise kann eine thermische Verfestigung ohne Ausübung von Druck in einem Ofen erfolgen.

Dies hat den Vorteil, dass der Vliesstoff sehr voluminös ist, obwohl er eine hohe Festigkeit aufweist. Die Vliesverfestigung kann auf herkömmliche Weise unterstützt werden, beispielsweise chemisch durch besprühen mit Bindemittel, thermisch durch Schmelzen zuvor zugesetzter Klebepulver und/oder mechanisch, z. B. durch Vernadelung und/oder Wasserstrahlverfestigung.

[0039] Praktische Versuche haben ergeben, dass die Vliesbildung vorzugsweise mit einer Vorrichtung zur Herstellung eines Faservlieses, beschrieben in der Druckschrift WO 2005/044529, mit sehr guten Ergebnissen durchgeführt werden kann. Auf die darin beschriebenen vorteilhaften Ausgestaltungen der Vorrichtung von Seite 2, Zeile 25 bis Seite 4; Zeile 9, von Seite 4, Zeile 15 bis Seite 5, Zeile 9, und auf Seite 6, Zeile 22 bis Seite 7, Zeile 19 wird hiermit ausdrücklich Bezug genommen.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anteil der Faserbällchen 50 bis 95 Gew.-%, bevorzugt 60 bis 95%, insbesondere von 70 bis 90%, und/oder beträgt der Anteil der Bindefasern im Volumenvliesstoff 5 bis 40 Gew.%, vorzugsweise 7 bis 30 Gew.% und besonders bevorzugt von 10 bis 25 Gew.%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Vliesstoffrohmaterials.

[0041] Die Faserbällchen enthalten oder bestehen bevorzugt aus Fasern, die ausgewählt sind aus künstlichen Polymeren, insbesondere Fasern aus Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat, Polyethylenaphthalat und Polybutylenterephthalat; und natürlichen Fasern, insbesondere Fasern aus Wolle, Baumwolle oder Seide, und/oder Mischungen hiervon und/oder Mischungen mit weiteren Fasern.

[0042] Grundsätzlich können die Faserbällchen aus den verschiedensten Fasern bestehen. So können die Faserbällchen natürliche Fasern, beispielsweise Wollfasern und/oder synthetische Fasern, beispielsweise Fasern aus Polyacryl, Polyacrylnitril, preoxidiertem PAN, PPS, Kohlenstoff, Glas, Polyvinylalkohol, Viskose-, Cellulose-, Baumwolle Polyamide, Polyamidimid, Polyamide, insbesondere Polyamid 6 und Polyamid 6.6, PULP, bevorzugt Polyolefine und ganz besonders bevorzugt Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat, Polyethylenaphthalat und Polybutylenterephthalat, und/oder Gemische aus den hiervon genannten umfassen und/oder hieraus bestehen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden Faserbällchen aus Wollfasern eingesetzt. Hierbei können besonders formstabile und gut isolierende Volumenvliesstoffe erhalten werden. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden Faserbällchen aus Polyester eingesetzt, um eine besonders gute Kompatibilität zu den üblichen weiteren Komponenten innerhalb des Volumenvliesstoffs bzw. in einem Vliesstoffverbund zu erreichen. In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die Faserbällchen zusätzlich selbst Bindefasern, die vorzugsweise eine Länge von 0,5 mm bis 100 mm aufweisen.

[0043] Das Vliesstoffrohmaterial in Schritt (a) enthält zusätzlich zu den Faserbällchen Bindefasern. Diese Bindefasern sind lose Fasern und nicht eine Komponente der Faserbällchen. In einer bevorzugten Ausführungsform sind diese Bindefasern als Kern/Mantel-Fasern ausgestaltet, wobei der Mantel Polybutylenterephthalat, Polyamid, Copolyamide, Copolyester oder Polyolefine, wie Polyethylen oder Polypropylen, und/oder der Kern Polyethylenterephthalat, Polyethylenaphthalat, Polyolefine, wie Polyethylen oder Polypropylen, Polyphenylsulfid, aromatische Polyamide und/oder Polyester umfasst. Der Schmelzpunkt des Mantelpolymers ist üblicherweise höher als der des Kernpolymers, beispielsweise um mehr als 10°C.

[0044] Als Bindefasern können die üblichen zu diesem Zweck verwendeten Fasern eingesetzt werden. Bindefasern können einheitliche Fasern oder auch Mehrkomponentenfasern sein. Erfindungsgemäß besonders geeignete Bindefasern sind Fasern der folgenden Gruppen:

- Fasern mit einem Schmelzpunkt, der unterhalb des Schmelzpunkts des zu bindenden volumengebenden Materials liegt, vorzugsweise unterhalb von 250°C insbesondere von 70 bis 230°C, besonders bevorzugt von 125 bis 200°C. Geeignete Fasern sind insbesondere thermoplastische Polyester und oder Copolyester, insbesondere PBT, Polyolefine, insbesondere Polypropylen, Polyamide, Polyvinylalkohol, oder auch Copolymere sowie deren Copolymere und Gemische
- verklebende Fasern, wie unverstreckte Polyesterfasern.

[0045] Erfindungsgemäß besonders geeignete Bindefasern sind Mehrkomponentenfasern, vorzugsweise Bikomponentenfasern, insbesondere Kern/Mantel-Fasern. Kern/Mantel-Fasern enthalten mindestens zwei Fasermaterialien mit unterschiedlicher Erweichungs- und/oder Schmelztemperatur. Bevorzugt bestehen Kern/Mantel-Fasern aus diesen zwei Fasermaterialien. Dabei ist diejenige Komponente, die die niedrigere Erweichungs- und/oder Schmelztemperatur aufweist, an der Faseroberfläche (Mantel) und diejenige Komponente, die die höhere Erweichungs- und/oder Schmelztemperatur aufweist, im Kern zu finden.

[0046] Bei Kern/Mantel-Fasern kann die Bindefunktion durch die Materialien, die an der Oberfläche der Fasern angeordnet sind, ausgeübt werden. Für den Mantel können die verschiedensten Materialien eingesetzt werden. Bevorzugte Materialien für den Mantel sind erfindungsgemäß PBT, PA, Polyethylen, Copolyamide oder auch Copolyester. Besonders bevorzugt ist Polyethylen. Für den Kern können ebenfalls die verschiedensten Materialien eingesetzt werden. Bevorzugte Materialien für den Kern sind erfindungsgemäß PET, PEN, PO, PPS oder aromatische PA und PES.

[0047] Vorteilhaft an dem Vorhandensein von Bindefasern ist, dass das volumengegebende Material im Volumenvliesstoff durch die Bindefasern zusammengehalten wird, so dass eine textile Hülle, die mit dem Volumenvliesstoff gefüllt ist, benutzt werden kann, ohne dass sich das volumengegebende Material wesentlich verschiebt und durch fehlendes Füllmaterial Kältebrücken gebildet werden.

[0048] Vorzugsweise weisen die Bindefasern eine Länge von 0,5 mm bis 100 mm, noch bevorzugter von 1 mm bis 75 mm, und/oder einen Titer von 0,5 bis 10 dtex auf. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Bindefasern einen Titer von 0,9 bis 7 dtex, noch bevorzugter von 1,0 bis 6,7 dtex, und insbesondere von 1,3 bis 3,3 dtex auf.

[0049] Der Anteil an Bindefasern im Volumenvliesstoff wird in Abhängigkeit von der Art und Menge der weiteren Bestandteile des Volumenvliesstoffs und der erwünschten Stabilität des Volumenvliesstoffs eingestellt. Ist der Anteil an Bindefasern zu gering, so verschlechtert sich die Stabilität des Volumenvliesstoffs. Ist der Anteil an Bindefasern zu hoch, so wird der Volumenvliesstoff insgesamt zu fest, was auf Kosten seiner Weichheit geht. Praktische Versuche haben ergeben, dass ein guter Kompromiss zwischen Stabilität und Weichheit erhalten wird, wenn der Anteil an Bindefasern im Bereich von 5 bis 40 Gew.%, vorzugsweise 7 bis 30 Gew.% und besonders bevorzugt von 10 bis 25 Gew.% liegt. Dabei kann ein Volumenvliesstoff erhalten werden, der stabil genug ist um gerollt und/oder gefaltet zu werden. Dies erleichtert die Handhabbarkeit und Weiterverarbeitung des Volumenvliesstoffs. Ferner ist ein solcher Volumenvliesstoff waschbar. Beispielsweise ist er stabil genug, um drei Haushaltswäschen bei 40 °C ohne Desintegration auszuhalten.

[0050] Die Bindefasern können durch eine Thermofusion untereinander und/oder mit den weiteren Komponenten des Volumenvliesstoffs verbunden werden. Als besonders geeignet hat sich die Warmkalandrierung mit geheizten, glatten oder gravierten Walzen, durch Durchziehen durch einen Heißluft-Tunnelofen, Heißluft Doppelbandofen und/oder durch Durchziehen auf eine von heißer Luft durchströmte Trommel erwiesen. Vorteilhaft an der Verwendung eines Doppelband Heißluftofen ist, dass eine besonders effektive Aktivierung der Bindefasern bei gleichzeitiger Glättung der Oberfläche, bei gleichzeitigem Erhalt des Volumens stattfinden kann.

[0051] Ergänzend kann der Volumenvliesstoff auch dadurch verfestigt sein, dass der gegebenenfalls vorverfestigte Faserflor mindestens einmal auf jeder Seite mit Fluidstrahlen, vorzugsweise mit Wasserstrahlen, beaufschlagt wird.

[0052] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das Gemisch mindestens eine weitere Komponente, die kein Faserbällchen oder Bindefasern ist. Der Gesamtanteil solcher weiterer Komponenten, ist bevorzugt bis zu 45 Gew.%, bis zu 30 Gew.%, bis zu 20 Gew.% oder bis zu 10 Gew.%.

[0053] Bevorzugt sind solche weiteren Komponenten ausgewählt aus weiteren Fasern, weiteren volumengebenden Materialien und sonstigen funktionalen Zusatzstoffen.

[0054] Gemäß einer Ausführungsform sind als weitere Komponente weitere Fasern enthalten, die keine Bindefasern sind. Solche Fasern können die Vliesstoffe mit besonderen Eigenschaften ausstatten, wie Weichheit, optische Eigenschaften, Feuerfestigkeit, Reißfestigkeit, Leitfähigkeit, Wassermanagement oder ähnliches. Da diese Fasern nicht in Form von Faserbällchen vorliegen, können sie die verschiedenste Oberflächenbeschaffenheit haben und insbesondere auch glatte Fasern sein. So können beispielsweise Seidefasern als weitere Fasern eingesetzt werden, um den Volumenvliesstoff mit einem besonderen Glanz auszustatten. Ebenfalls denkbar ist der Einsatz von Polyacryl, Polyacrylnitril, preoxidiertes PAN, PPS, Kohlenstofffasern, Glasfasern, Polyamide, Polyamidimid, Melaminharz, Phenolharz, Polyvinylalkohol, Polyamide, insbesondere Polyamid 6 und Polyamid 6.6, Polyolefine Viskose-, Cellulose-, und bevorzugt Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat Polyethylenaphthalat und Polybutylenterephthalat, und/oder Gemischen hiervon. Vorteilhafterweise beträgt der Anteil der weiteren Fasern im Volumenvliesstoff von 2 bis 40 Gew.-%, insbesondere von 5 bis 30 Gew.-%. Vorzugsweise weisen die weiteren Fasern eine Länge von 1 bis 200 mm, vorzugsweise von 5 mm bis 100, und/oder einen Titer von 0,5 bis 20 dtex auf.

[0055] Gemäß einer Ausführungsform sind als weitere Komponente weitere volumengegebende Materialien enthalten, die keine Faserbällchen sind, insbesondere Daunen, Feinfedern oder Schaumstoffteilchen. Die weiteren Materialien können die Dichte beeinflussen und das Material mit anderen gewünschten Eigenschaften ausstatten. Besonders bevorzugt ist der Einsatz von Daunen oder Feinfedern bei textilen Anwendungen insbesondere im Bekleidungsbereich, der die thermischen Eigenschaften verbessern kann. Werden erfindungsgemäß Daunen und/oder Feinfedern als volumengegebendes Material eingesetzt, so beträgt deren Anteil im Volumenvliesstoff beispielsweise 10 bis 45 Gew.%, vorzugsweise von 15 bis 45% oder mindestens 15 Gew.-%. Der Begriff Daunen und/oder Feinfedern wird erfindungsgemäß im herkömmlichen Sinne verstanden. Insbesondere werden unter Daunen und/oder Feinfedern Federn mit kurzem Kiel und sehr weichen und langen, strahlenförmig angeordneten Federästen im Wesentlichen ohne Häkchen verstanden.

[0056] Gemäß einer Ausführungsform sind als weitere Komponente weitere funktionale Materialien enthalten, die keine Fasern oder volumengebenden Materialien sind. In dem technischen Gebiet sind zahlreiche solche Zusätze bekannt, wie Farbstoffe, antibakterielle Stoffe oder Geruchsstoffe. In einer bevorzugten Ausführungsform enthält der Volumenvliesstoff ein Phasenwechselmaterial. Phasenwechselmaterialien (phase change materials, PCM) sind Materialien, deren latente Schmelzwärme, Lösungswärme oder Absorptionswärme wesentlich größer ist als die Wärme, die sie aufgrund ihrer normalen spezifischen Wärmekapazität (ohne den Phasenumwandlungseffekt) speichern können. Das Phasenwechselmaterial kann in Partikelform und/oder faserartiger Form im Materialverbund enthalten und bei-

spielsweise über die Bindefasern mit den restlichen Komponenten des Volumenvliesstoffs verbunden sein. Die Anwesenheit des Phasenwechselmaterials kann die Isolationswirkung des Volumenvliesstoffs unterstützen.

[0057] Die zur Herstellung der Fasern des Volumenvliesstoffs eingesetzten Polymere können zumindest ein Additiv, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Farbpigmenten, Antistatika, Antimikrobia wie Kupfer, Silber, Gold, oder Hydrophilierungs- oder Hydrophobierungsadditive in einer Menge von 150 ppm bis 10 Gew.%, enthalten. Die Verwendung der genannten Additive in den eingesetzten Polymeren gestattet die Anpassung an kundenspezifische Anforderungen.

[0058] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Dichte des Volumenvliesstoffes um mindestens 5%, bevorzugt um mindestens 10%, noch mehr bevorzugt um mindestens 25% niedriger als die Dichte der in Schritt (a) eingesetzten Vliesstoffbällchen. Dies ist vorteilhaft, da ein besonders voluminöser Vliesstoff erhalten wird, der ungeachtet dessen eine sehr hohe Stabilität aufweist.

[0059] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Verfahren so durchgeführt, dass der in Schritt (e) erhaltene Volumenvliesstoff nicht mechanisch verfestigt wird. Dies ist vorteilhaft, da ein Produkt mit einer sehr geringen Dichte erhalten wird.

[0060] Insbesondere erfolgt in dem Verfahren der Schritte (a) bis (e) keine Vernadelung, Wasserstrahlverfestigung und/oder kein Kalandrieren. Überraschenderweise sind die sehr voluminösen Vliesstoffe der Erfindung auch ohne solche zusätzlichen Verfahrensschritte und trotz der geringen Dichte in hohem Maße stabil. Bevorzugt erfolgt auch kein Kardieren der Vliesstoffrohmaterialien.

[0061] Der Volumenvliesstoff kann nach der thermischen Verfestigung in Schritt (e) einer Bindung oder Veredelung chemischer Art unterzogen werden, wie beispielsweise einer Anti-Pilling-Behandlung, einer Hydrophilisierung oder Hydrophobisierung, einer antistatischen Behandlung, einer Behandlung zur Verbesserung der Feuerfestigkeit und/oder zur Veränderung der taktilen Eigenschaften oder des Glanzes, einer Behandlung mechanischer Art wie Aufrauen, Sanforisieren, Schmirgeln oder einer Behandlung im Tumbler und/oder einer Behandlung zur Veränderung des Aussehens wie Färben oder Bedrucken.

[0062] Der erfindungsgemäße Volumenvliesstoff kann weitere Lagen enthalten, wodurch ein Vliesstoffverbund ausgebildet wird. Denkbar ist dabei, dass die weiteren Lagen als Verstärkungslagen, beispielsweise in Form eines Scrim ausgebildet sind und/oder dass sie Verstärkungsfilamente, Vliesstoffe, Gewebe, Gewirke und/oder Gelege umfassen. Bevorzugte Materialien zur Bildung der weiteren Lagen sind Kunststoffe, beispielsweise Polyester, und/oder Metalle. Dabei können die weiteren Lagen vorteilhafter Weise auf der Oberfläche des Volumenvliesstoffs angeordnet sein. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die weiteren Lagen auf beiden Oberflächen (Ober- und Unterseite) des Volumenvliesstoffs angeordnet.

[0063] Der erfindungsgemäße Volumenvliesstoff eignet sich hervorragend für die Herstellung der verschiedensten textilen Produkte, insbesondere von Produkten, die leicht, stabil und außerdem thermophysiologisch komfortabel sein sollen. Gegenstand der Erfindung ist daher auch ein Verfahren zur Herstellung eines textilen Materials, umfassend Herstellen eines Volumenvliesstoffes in einem erfindungsgemäßen Verfahren und Weiterverarbeiten zu dem textilen Material.

[0064] Das textile Material ist insbesondere ausgewählt aus Bekleidungsstücken, Formmaterialien, Polstermaterialien, Füllmaterialien, Bettwaren, Filtermatten, Saugmatten, Reinigungstextilien, Abstandshaltern, Schaumersatz, Wundauflagen und Feuerschutzmaterialien.

[0065] Der Volumenvliesstoff kann daher insbesondere als Form-, Polster- und/oder Füllmaterial eingesetzt werden, insbesondere für Bekleidung. Die Form-, Polster- und/oder Füllmaterialien sind aber auch für andere Anwendungen geeignet, beispielsweise für Sitz- und Liegemöbel, Kissen, Kissenhüllen, Bettdecken, Unterbetten, Schlafsäcke, Matratzen, Matratzenauflagen.

[0066] Der Begriff Bekleidungsstück wird erfindungsgemäß im herkömmlichen Sinne verwendet und umfasst vorzugsweise Mode-, Freizeit-, Sport-, Outdoor- und Funktionsbekleidung, insbesondere Überbekleidung, wie beispielsweise Jacken, Mäntel, Westen, Hosen, Overalls, Handschuhe, Mützen und/oder Schuhe. Aufgrund der guten wärmeisolierenden Eigenschaften des in ihm enthaltenen Volumenvliesstoffs sind erfindungsgemäß besonders bevorzugte Bekleidungsstücke wärmeisolierende Bekleidungsstücke, beispielsweise Jacken und Mäntel für alle Jahreszeiten, insbesondere Winterjacken, -mäntel und -westen, Ski- und Snowboardjacken, -hosen und -overalls, Thermojacken, -mäntel und -westen, Ski- und Snowboardhandschuhe, Wintermützen, Thermomützen und Hausschuhe.

[0067] Aufgrund der guten stoßdämpfenden und atmungsaktiven Eigenschaften des in ihm enthaltenen Volumenvliesstoffs sind weiterhin erfindungsgemäß besonders bevorzugte Bekleidungsstücke solche mit stoßdämpfenden Eigenschaften an besonders beanspruchten Stellen, beispielsweise Torwarthosen, Fahrrad- und Reiterhosen.

[0068] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Volumenvliesstoff, erhältlich gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren. Die erfindungsgemäßen Volumenvliesstoffe zeichnen sich durch eine besondere Struktur und besondere Eigenschaften aus, die durch das besondere Herstellungsverfahren verwirklicht werden. Insbesondere können sehr leichte Vliesstoffe hergestellt werden, die eine außergewöhnliche Stabilität aufweisen. Die Vliesstoffe können außerdem sehr gute wärmeisolierende Eigenschaften und eine hohe Weichheit, hohe Druckelastizität, gutes Rückstellvermögen, gute Wasch-

barkeit, ein geringes Gewicht, hohe Isolationsfähigkeit und eine gute Anpassung an einen einzuhüllenden Körper aufweisen.

[0069] Die Dicke des Volumenvliesstoffes kann beispielsweise zwischen 0,5 und 500 mm liegen, insbesondere von 1 bis 200 mm oder zwischen 2 und 100 mm. Die Dicke des Volumenvliesstoffes wird vorzugsweise in Abhängigkeit von der gewünschten Isolationswirkung und den eingesetzten Materialien gewählt. Üblicherweise werden mit Dicken (gemessen nach Prüfvorschrift EN 29073 - T2:1992) im Bereich von 2mm bis 100mm gute Ergebnisse erzielt.

[0070] Die Flächengewichte des erfindungsgemäßen Volumenvliesstoffes werden in Abhängigkeit von dem gewünschten Anwendungszweck eingestellt. Als für viele Anwendungen zweckmäßig haben sich Flächengewichte, gemessen nach DIN EN 29073:1992, im Bereich von 15 bis 1500g/m², vorzugsweise von 20 bis 1200g/m² und/oder von 30 bis 1000g/m² und/oder von 40 bis 800 g/m² und/oder von 50 bis 500 g/m² erwiesen.

[0071] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Dichte des Volumenvliesstoffes niedrig. Sie ist bevorzugt kleiner als 20 g/l, kleiner als 15 g/l, kleiner als 10 g/l oder kleiner als 7,5 g/l. Die Dichte kann beispielsweise im Bereich von 1 bis 20 g/l, insbesondere von 2 bis 15 g/l oder von 3 bis 10 g/l liegen. Es ist für viele Anwendungen von Volumenvliesstoffen bevorzugt, dass die Dichte nicht höher als 10 g/L, insbesondere nicht höher als 8 g/l ist. Die Dichte wird bevorzugt aus dem Flächengewicht und der Dicke errechnet. Erfindungsgemäß können aber auch vorteilhafte, besonders stabile Volumenvliesstoffe mit höheren Dichten hergestellt werden.

[0072] Im Unterschied zu den bekannten Produkten, die volumengebende Materialien enthalten, zeichnet sich der erfindungsgemäße Volumenvliesstoff durch eine hohe Höchstzugkraft aus. Beispielsweise kann die Zugfestigkeit so eingestellt werden, dass der Volumenvliesstoff auf einfache Weise als Bahnenware hergestellt, weiterverarbeitet und eingesetzt werden kann. Dabei kann der Volumenvliesstoff geschnitten und aufgerollt werden. Zudem kann er ohne Funktionsverlust gewaschen werden.

[0073] Der erfindungsgemäße Volumenvliesstoff zeichnet sich durch eine überraschend gut einstellbare Stabilität aus. Für viele Anwendungen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Volumenvliesstoff eine hohe Höchstzugkraft aufweist, im Rahmen dieser Anmeldung gemessen nach DIN EN 29 073-3:1992. Die Höchstzugkraft ist dabei in Längs- und Querrichtung im allgemeinen identisch. Bevorzugt gelten die nachfolgend angegebenen Werte sowohl für die Längs- als auch die Querrichtung.

[0074] In einer weiteren Ausführungsform ist es bevorzugt, dass der Volumenvliesstoff eine hohe Stabilität aufweist. Er weist dabei bevorzugt eine Höchstzugkraft von mindestens 2 N/5cm, insbesondere von mindestens 4N/5cm oder mindestens 5N/5cm auf.

[0075] Der Volumenvliesstoff weist bevorzugt bei einem Flächengewicht von 50g/m² eine Höchstzugkraft in mindestens einer Richtung von mindestens 0,3N/5cm, insbesondere von 0,3N/5cm bis 100N/5cm auf.

[0076] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Volumenvliesstoff eine Höchstzugkraft bei einem Flächengewicht von 15 bis 1500g/m², vorzugsweise von 20 bis 1200g/m² und/oder von 30 bis 1000g/m² und/oder von 40 bis 800 g/m² und/oder von 50 bis 500 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 0,3N/5cm, insbesondere von 0,3N/5cm bis 100N/5cm auf.

[0077] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Volumenvliesstoff eine Höchstzugkraft

(i) bei einem Flächengewicht von 15-50 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 0,3N/5cm, insbesondere von 0,3N/5cm bis 100N/5cm auf,

(ii) bei einem Flächengewicht zwischen 50 und 100 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 0,4N/5cm, insbesondere von 0,4N/5cm bis 100N/5cm auf,

(iii) bei einem Flächengewicht von 100-150 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 0,8N/5cm, insbesondere von 0,8N/5cm bis 100N/5cm auf,

(iv) bei einem Flächengewicht zwischen 150 und 200 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 1,2N/5cm, insbesondere von 1,2N/5cm bis 100N/5cm auf,

(v) bei einem Flächengewicht von 200 bis 300 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 1,6N/5cm, insbesondere von 1,6N/5cm bis 100N/5cm auf,

(vi) bei einem Flächengewicht zwischen 300 und 500 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 2,5N/5cm, insbesondere von 2,5N/5cm bis 100N/5cm auf,

(vii) bei einem Flächengewicht von 500 bis 800 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 4N/5cm, insbesondere von 4N/5cm bis 100N/5cm auf, und

(viii) bei einem Flächengewicht zwischen 800 und 1500 g/m² in mindestens einer Richtung von mindestens 6,5N/5cm, insbesondere von 6,5N/5cm bis 100N/5cm auf.

Gegenstand der Erfindung sind auch Volumenvliesstoffe gemäß jeder einzelnen der Fallgruppen (i) bis (viii).

[0078] Der Volumenvliesstoff weist bevorzugt einen Quotienten Höchstzugkraft [N/5cm] / Dicke [mm] von mindestens 0,10 [N/(5cm*mm)], bevorzugt mindestens 0,15 [N/(5cm*mm)] oder mindestens 0,18 [N/(5cm*mm)] auf. Dabei ist die

Dichte bevorzugt nicht höher als 10 g/L, insbesondere nicht höher als 8 g/L. Es ist ungewöhnlich, dass ein Volumenvliesstoff mit geringer Dichte eine derartig hohe HZK (bezogen auf die Dicke) erreicht.

[0079] Der Volumenvliesstoff weist bevorzugt einen Quotienten Höchstzugkraft [N/5cm] / Flächengewicht [g/m²] von mindestens 0,020 [N*m²/(5cm*g)], bevorzugt mindestens 0,025 [N*m²/(5cm*g)] oder mindestens 0,030 [N*m²/(5cm*g)] auf. Dabei ist die Dichte bevorzugt nicht höher als 10 g/L, insbesondere nicht höher als 8 g/L. Es ist ungewöhnlich, dass ein Volumenvliesstoff eine derartig hohe HZK bezogen auf das Flächengewicht erreicht.

[0080] Der Volumenvliesstoff weist bevorzugt eine Höchstzugkraftdehnung von mindestens 20%, bevorzugt mindestens 25% und insbesondere mehr als 30% auf, gemessen nach DIN EN 29 073-3. Dabei ist die Dichte bevorzugt nicht höher als 10 g/L, insbesondere nicht höher als 8 g/L.

[0081] Der erfindungsgemäße Volumenvliesstoff zeichnet sich durch gute wärmeisolierende Eigenschaften aus. Bevorzugt weist er einen Wärmedurchgangswiderstand (R_{CT} -Wert) von mehr als 0,10 (K*m²)/W, mehr als 0,20 (K*m²)/W oder mehr als 0,30 (K*m²)/W auf. Dabei ist die Dichte bevorzugt nicht höher als 10 g/L, insbesondere nicht höher als 8 g/L. Im Rahmen dieser Anmeldung wird der Wärmedurchgangswiderstand entweder gemessen gemäß DIN 11092:2014-12, oder in Anlehnung an DIN 52612:1979 gemäß dem nachfolgend beschriebenen Verfahren. Es wurde gefunden, dass die Ergebnisse bei beiden Verfahren vergleichbar sind. Das Verfahren gemäß DIN 11092:2014-12 wird mit einem Thermoregulationsmodell der menschlichen Haut durchgeführt bei $T_a = 20^\circ\text{C}$, $\phi_a = 65\%$ r.F.

[0082] Der Volumenvliesstoff weist bevorzugt einen Quotienten Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} [K*m²/W] / Dicke [mm] von mindestens 0,010 [K*m²/(W*mm)], bevorzugt mindestens 0,015 [K*m²/(W*mm)] auf. Dabei ist die Dichte bevorzugt nicht höher als 10 g/L, insbesondere nicht höher als 8 g/L. Es ist ungewöhnlich, dass ein Volumenvliesstoff mit geringer Dichte einen derartig hohen R_{CT} -Wert (bezogen auf die Dicke) erreicht.

[0083] Der Volumenvliesstoff weist bevorzugt einen Quotienten Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} [K*m²/W] / Flächengewicht [g/m²] von mindestens 0,0015 [K*m⁴/(W*g)], bevorzugt mindestens 0,0020 [K*m⁴/(W*g)] oder mindestens 0,0024 [K*m⁴/(W*g)] auf. Dabei ist die Dichte bevorzugt nicht höher als 10 g/L, insbesondere nicht höher als 8 g/L. Es ist ungewöhnlich, dass ein Volumenvliesstoff einen derartig hohen R_{CT} -Wert bezogen auf das Flächengewicht erreicht.

[0084] Unter einem wärmeisolierenden Bekleidungsstück wird erfindungsgemäß ein Bekleidungsstück verstanden, enthaltend einen Volumenvliesstoff mit einem Wärmedurchgangswiderstand, bei einem Flächengewicht von 15 bis 1500g/m², vorzugsweise von 20 bis 1200g/m² und/oder von 30 bis 1000g/m² und/oder von 40 bis 800 g/m² und/oder von 50 bis 500 g/m², von mindestens 0,030 (K*m²)/W, insbesondere von 0,030 bis 7,000 (K*m²)/W.

[0085] Darüber hinaus weist der Volumenvliesstoff einen Wärmedurchgangswiderstand bei einem Flächengewicht von 15 bis 1500g/m², vorzugsweise von 20 bis 1200g/m² und/oder von 30 bis 1000g/m² und/oder von 40 bis 800 g/m² und/oder von 50 bis 500 g/m², von mindestens 0,030 (K*m²)/W, insbesondere von 0,030 bis 7,000 (K*m²)/W auf.

[0086] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Volumenvliesstoff einen Wärmedurchgangswiderstand

a. bei einem Flächengewicht von 15-50 g/m² von mindestens 0,030 (K*m²)/W, insbesondere von 0,030 (K*m²)/W bis 0,235 (K*m²)/W auf.

b. bei einem Flächengewicht zwischen 50 und 100 g/m² von mindestens 0,100 (K*m²)/W, insbesondere von 0,100 bis 0,470 (K*m²)/W auf.

c. bei einem Flächengewicht von 100-150 g/m² von mindestens 0,200 (K*m²)/W, insbesondere von 0,200 bis 0,705 (K*m²)/W auf.

d. bei einem Flächengewicht zwischen 150 und 200 g/m² von mindestens 0,300 (K*m²)/W, insbesondere von 0,300 bis 0,940 (K*m²)/W auf.

e. bei einem Flächengewicht von 200-300 g/m² von mindestens 0,400 (K*m²)/W, insbesondere von 0,400 bis 1,410 (K*m²)/W auf.

f. bei einem Flächengewicht zwischen 300 und 500 g/m² von mindestens 0,600 (K*m²)/W, insbesondere von 0,600 bis 2,350 (K*m²)/W auf.

g. bei einem Flächengewicht von 500-800 g/m² von mindestens 1,000 (K*m²)/W, insbesondere von 1,000 bis 3,760 (K*m²)/W auf, und

h. bei einem Flächengewicht zwischen 800 und 1500 g/m² von mindestens 1,600 (K*m²)/W, insbesondere von 1,600 bis 7,000 (K*m²)/W auf.

Gegenstand der Erfindung sind auch Volumenvliesstoffe gemäß jeder einzelnen der Fallgruppen (a.) bis (h.).

[0087] Der Wärmedurchgangswiderstand (R_{CT}) wurde gemäß den Ausführungsbeispielen dieser Anmeldung in Anlehnung an DIN 52612:1979 mit einem Zweiplatten-Messgerät für Proben mit den Ausmaßen 250mm x 250mm gemessen: Im Zentrum des Messaufbaus befindet sich eine mittels einer konstanten elektrischen Leistung P beheizbare Folie. Die Folie wird sowohl oberhalb als auch unterhalb mit je einem Muster des gleichen Materials bedeckt. Oberhalb und unterhalb der Muster befindet sich je eine Kupferplatte, die mittels eines externen Thermostats auf konstanter Temperatur ($T_{\text{außen}}$) gehalten wird. Mittels eines Temperatursensors wird die Temperaturdifferenz zwischen der beheizten und

EP 3 133 196 B1

unbeheizten Seite der Probe gemessen. Der gesamte Messaufbau ist mittels Styropor gegen innere und äußere Temperaturverluste isoliert.

[0088] Der Wärmedurchgangswiderstand wird mit dem beschriebenen Messaufbau auf folgende Weise gemessen.

1. Zwei Muster werden auf 250 mm x 250 mm ausgestanzt.
2. Jedes der zwei ausgestanzten Muster wird mit einem Dickentaster mit 0,4g Anpressdruck auf seine Dicke gemessen und ein Mittelwert gebildet (d).
3. Der oben beschriebene Messaufbau wird zusammengesetzt und das Thermostat auf $T_{\text{außen}} = 25^{\circ}\text{C}$ eingestellt. Dabei wird der Abstand der beiden Metallplatten so eingestellt, dass die Muster um 10 % komprimiert werden, damit ein ausreichender Kontakt der Muster zu den Platten und der beheizbaren Folie gewährleistet wird.
4. Eine Temperaturdifferenz ΔT wird generiert, indem die elektrisch beheizbare Folie mit einer Leistung P ($P = 10\text{V}$ oder 30V) geheizt wird und $T_{\text{außen}}$ über einen Thermostat konstant gehalten wird.
5. Nach dem Erreichen des thermischen Gleichgewichts wird die Temperaturdifferenz ΔT übernommen.
6. Die Wärmeleitfähigkeit des Materials wird nach folgender Formel berechnet:

$$\lambda = P \cdot d / (A \cdot \Delta T) [\text{W}/(\text{m}^{\circ}\text{K})]$$

7. Der Wärmedurchgangswiderstand (R_{CT}) wird nach folgender Formel berechnet:

$$R_{\text{CT}} = d/\lambda = \Delta T \cdot A / P [(\text{K}^{\circ}\text{m}^2)/\text{W}].$$

[0089] Darüber hinaus weist der erfindungsgemäße Volumenvliesstoff vorteilhafter Weise eine hohe Rückstellkraft aus. So weist der Volumenvliesstoff vorzugsweise eine Wiedererholung von mehr als 50, 60, 70, 80 oder mehr als 90 % auf, wobei die Wiedererholung auf die folgende Art und Weise gemessen wird:

- (1) Es werden 6 Proben übereinander gestapelt (10x10cm)
- (2) die Höhe wird mit einem Zollstock gemessen
- (3) die Proben werden mit einer Eisenplatte beschwert (1300g)
- (4) nach einer Minute Belastung wird die Höhe mit einem Zollstock gemessen
- (5) das Gewicht wird entfernt
- (6) nach 10 Sekunden wird die Höhe der Proben mit dem Zollstock gemessen
- (7) nach einer Minute wird die Höhe der Proben mit dem Zollstock gemessen
- (8) die Wiedererholung wird errechnet indem die Werte aus den Punkten 7 und 2 ins Verhältnis gesetzt werden.

Es werden 5, 20 oder 100 Messungen an unterschiedlichen Probestücken durchgeführt und die Messwerte werden gemittelt.

[0090] Aufgrund seiner hohen Stabilität kann der Volumenvliesstoff, beispielsweise als Bahnenware, problemlos aufgerollt und weiterverarbeitet werden.

[0091] Bevorzugt weist der Volumenvliesstoff folgende Eigenschaften auf:

- eine Dichte nicht höher als 10 g/l, insbesondere nicht höher als 8 g/L und
- eine Höchstzugkraft von mindestens 2 N/5cm, und
- einen Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} von mindestens 0,20 Km^2/W , und
- gegebenenfalls einen Quotienten Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} [Km^2/W] / Dicke [mm] von mindestens 0,010 [$\text{Km}^2/(\text{W}^{\circ}\text{mm})$].

[0092] In besonderen Ausführungsformen der Erfindung kann ein Volumenvliesstoff wie folgt hergestellt werden:

Es werden 120 g/m^2 aus 35 Gew.% Faserbällchen aus 7 dtex/32mm PES silikonisiert (Dacron Polyester Fiberfill Type 287), die beaufschlagt sind mit 40 %mPCM 28°C -PC-Temperatur-Enthalpie, 30 Gew.% Faserbällchen aus CoPES Binfaser und 35 Gew.% Daunen und/oder Feinfedern und Federn der Firma Minardi in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 10 mm bei 155°C verfestigt. Die Verweilzeit beträgt 36 Sekunden. Es wird ein aufrollbares Bahnmaterial hergestellt.

[0093] Es werden 150 g/m^2 aus 50 Gew.% Faserbällchen aus Wolle, 50 Gew.% Faserbällchen aus CoPES Binfaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei

Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 12 mm bei 155 °C verfestigt. Die Verweilzeit beträgt 36 Sekunden. Es wird ein aufrollbares Bahnmaterial erhalten.

[0094] Es werden 150 g/m² aus 50 Gew.% Faserbällchen aus Seide, 50 Gew.% Faserbällchen aus CoPES Binfaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 12 mm bei 155 °C verfestigt. Die Verweilzeit beträgt 36 Sekunden. Es wird ein aufrollbares Bahnmaterial erhalten.

Ausführungsbeispiele

[0095] Es wurden verschiedene Volumenvliesstoffe hergestellt und die Eigenschaften ermittelt. Dicke, Dichte, Flächengewicht, Höchstzugkraft, Höchstzugkraftdehnung, Wiedererholung und Wärmedurchgangswiderstand (R_{CT}) wurden gemäß den Methoden wie oben beschrieben bestimmt.

Ausführungsbeispiel 1

[0096] Es werden 125 g/m² aus 35 Gew.% Faserbällchen aus 7 dtex/32mm PES silikonisiert (Dacron Polyester Fiberfill Type 287), 30 Gew.% Faserbällchen aus CoPES Binfaser und 35 Gew.% einer Daunen-Federn-Mischung im Verhältnis 90:10 der Firma Minardi Piume S.r.l. in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 14 mm bei 178 °C verfestigt. Die Verweilzeit betrug 43 Sekunden. Es wurde ein aufrollbares Bahnmaterial erhalten mit einer Dicke von 8 mm und einer Dichte von 15,2 g/L.

Ausführungsbeispiel 2

[0097] Es werden 56 g/m² aus 80 Gew.% Faserbällchen aus 7 dtex/32mm PES silikonisiert (Dacron Polyester Fiberfill Type 287) und 20 Gew.% CoPES Binfaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 1 mm bei 170 °C verfestigt. Es wurde ein aufrollbares Bahnmaterial erhalten, mit einer Dicke von 6,1 mm. Das Material wies eine Dichte von 9,18 g/L auf.

Ausführungsbeispiel 3

[0098] Es werden 128 g/m² aus 80 Gew.% Faserbällchen aus 7 dtex/32mm PES silikonisiert (Dacron Polyester Fiberfill Type 287) und 20 Gew.% aus CoPES Binfaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 4 mm bei 170 °C verfestigt. Es wurde ein aufrollbares Bahnmaterial erhalten, mit einer Dicke von 7,5 mm. Das Material wies eine Dichte von 17,07 g/L auf.

Ausführungsbeispiel 4

[0099] Es werden 128 g/m² aus 80 Gew.% Faserbällchen aus 7 dtex/32mm PES silikonisiert (Dacron Polyester Fiberfill Type 287) und 20 Gew.% CoPES Binfaser in "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 30 mm, d.h. ohne Belastung des Faserflores, bei 170 °C verfestigt. Es wurde ein weiches, aufrollbares Bahnmaterial erhalten, mit einer Dicke von 25 mm. Das Material wies eine Dichte von 5,12 g/L auf.

Ausführungsbeispiel 5

[0100] Es werden 723 g/m² aus 80 Gew.% Faserbällchen aus 7 dtex/32mm PES silikonisiert (Dacron Polyester Fiberfill Type 287) und 20 Gew.% CoPES Binfaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von

50 mm bei 170 °C verfestigt. Es wurde ein aufrollbares, stabiles Bahnmaterial erhalten, mit einer Dicke von 50 mm. Das Material wies eine Dichte von 14,5 g/L auf.

Ausführungsbeispiel 6

[0101] Es werden 112 g/m² aus 85 Gew.% Faserbällchen (MICROROLLO® 222 SM der Firma A. Molina & C.) und 15 Gew.% PET/PE Bidefaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 40 mm bei 180 °C verfestigt. Es wurde ein aufrollbares, stabiles Bahnmaterial erhalten, mit einer Dicke von 17 mm. Das Material wies eine Dichte von 6,5 g/L auf, eine Höchstzugkraft von 3,84 N/5cm und eine Höchstzugkraftdehnung von 29 %, sowie einen R_{CT}-Wert von 0,323 Km²/W (bei P=10V).

Ausführungsbeispiel 7

[0102] Es werden 151 g/m² aus 85 Gew.% Faserbällchen (MICROROLLO® 222 SM der Firma A. Molina & C.) und 15 Gew.% PET/PE Bidefaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 40 mm bei 180 °C verfestigt. Es wurde ein aufrollbares, stabiles Bahnmaterial erhalten, mit einer Dicke von 19 mm. Das Material wies eine Dichte von 6,1 g/L auf. Ein an einer anderen Stelle entnommenes Muster mit 167 g/m² wies eine Höchstzugkraft von 5,14 N/5cm und eine Höchstzugkraftdehnung von 33 %, sowie einen R_{CT}-Wert von 0,398 Km²/W (bei P=10V) auf.

Ausführungsbeispiel 8

[0103] Es werden 218 g/m² aus 85 Gew.% Faserbällchen (MICROROLLO® 222 SM der Firma A. Molina & C.), 15 Gew.% PET/PE Bidefaser in einer "SPIKE" Air-Laid-Anlage der Firma Formfiber Denmark APS, die zur Öffnung des Faserrohmaterials vier in zwei Paaren angeordnete Reihen mit jeweils fünf Stachelwalzen aufweist, auf einem Trägerband abgelegt und in einem Doppelbandofen der Firma Bombi Meccania mit einem Bandabstand von 50 mm bei 180 °C verfestigt. Es wurde ein aufrollbares, stabiles Bahnmaterial erhalten, mit einer Dicke von 31 mm. Das Material wies eine Dichte von 7,0 g/L auf. Ein an einer anderen Stelle entnommenes Muster mit 259 g/m² wies eine Höchstzugkraft von 5,45 N/5cm und eine Höchstzugkraftdehnung von 34 %, sowie einen R_{CT}-Wert von 0,534 Km²/W (bei P=10V) auf.

Ausführungsbeispiel 9

[0104] Es wurden weitere Eigenschaften der gemäß den Beispielen hergestellten Vliesstoffe untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Zum Vergleich sind in Tabelle 2 die Dichten der Vliesstoffbällchen angegeben. Der Vergleich zeigt, dass es erfindungsgemäß ohne weiteres möglich ist, Produkte mit deutlich niedrigerer Dichte als die der eingesetzten Vliesstoffbällchen zu erhalten, und dass obwohl die Dichte der Bidefasern viel höher ist. Daher können besonders leichte Volumenvliesstoffe hergestellt werden, die ungeachtet dessen außergewöhnlich hohe Flächengewichte aufweisen. Die Volumenvliesstoffe weisen auch sehr gute Wiedererholungswerte auf, was für textile Anwendungen von hoher Bedeutung ist.

Tabelle 1: Dichte der Volumenvliesstoffe (Bsp. = Beispiel, FG = Flächengewicht, HZK = Höchstzugkraft, HZKD = Höchstzugkraftdehnung, WE = Wiedererholung, R_{CT} = Wärmedurchgangswiderstand, gemessen bei $P = 10V$):

Bsp.	Dicke [mm]	FG [g/m ²]	Dichte [g/L]	HZK [N/5cm]	HZKD [%]	WE [%]	R_{CT} [Km ² /W]	HZK/Dicke [N/ (5cm*mm)]	HZK/FG [N*m ² / (5cm*g)]	R_{CT} /Dicke [Km ² / (W*mm)]	R_{CT} /FG [Km ⁴ / (W*g)]
1	8	125	15,2			89,5					
2	6,1	56	9,2								
3	7,5	128	17,1								
4	25	128	5,1								
5	50	723	14,5								
6	17	112	6,5	3,84	29	82%	0,323	0,22	0,034	0,019	0,0029
7	19	151	6,1	5,14	33	84%	0,398	0,27	0,034	0,021	0,0026
8	31	218	7,0	5,45	34	76%	0,534	0,18	0,025	0,017	0,0024

Tabelle 2: Eigenschaften der eingesetzten Vliesstoffbällchen:

Rohmaterialien	Volumen	Gewicht	Dichte
	[ml]	[g]	[g/L]
Dacron Polyester Fiberfill Type 287	500	5,795	11,59
Microrollo 222 SM	500	6,518	13,04

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Volumenvliesstoffes, umfassend die Schritte:

- (a) Bereitstellen eines Vliesstoffrohmaterials, enthaltend Faserbällchen und Bindefasern,
- (b) Bereitstellen einer Airlaid-Vorrichtung, die mindestens zwei Stachelwalzen aufweist, zwischen denen ein Spalt ausgebildet ist,
- (c) Verarbeiten des Vliesstoffrohmaterials in der Vorrichtung in einem Airlaid-Verfahren, wobei das Vliesstoffrohmaterial den Spalt zwischen den Stachelwalzen passiert, wobei von den Stacheln Fasern oder Faserbündel aus den Faserbällchen herausgezogen werden,
- (d) Ablegen auf einer Ablageeinrichtung, und
- (e) thermisches Verfestigen unter Erhalt des Volumenvliesstoffes.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung mindestens zwei Paar, bevorzugt mindestens 5 Paar oder mindestens 10 Paar Stachelwalzen aufweist, und/oder wobei die Vorrichtung bevorzugt mindestens 2, mindestens 5 oder mindestens 10 Spalte zwischen den Stachelwalzen aufweist.

3. Verfahren gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anteil der Faserbällchen 50 bis 95 Gew.-%, bevorzugt 60 bis 95%, insbesondere von 70 bis 90% beträgt, und/oder wobei der Anteil der Bindefasern im Volumenvliesstoff 5 bis 40 Gew.%, vorzugsweise 7 bis 30 Gew.% und besonders bevorzugt von 10 bis 25 Gew.% beträgt, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Vliesstoffrohmaterials.

4. Verfahren gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Faserbällchen Fasern enthalten oder daraus bestehen, die ausgewählt sind aus künstlichen Polymeren, insbesondere Fasern aus Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat, Polyethylennaphthalat und Polybutylenterephthalat; und natürlichen Fasern, insbesondere Fasern aus Wolle, Baumwolle oder Seide, und/oder Mischungen hiervon und/oder Mischungen mit weiteren Fasern.

5. Verfahren gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bindefasern als Kern/Mantel-Fasern ausgestaltet sind, wobei der Mantel Polyethylen, Polypropylen, Polybutylenterephthalat, Polyamid, Copolyamide oder Copolyester und/oder der Kern Polyethylenterephthalat, Polyethylennaphthalat, Polyolefine, wie Polyethylen oder Polypropylen, Polyphenylsulfid, aromatische Polyamide und/oder Polyester umfasst.

6. Verfahren gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vliesstoffrohmaterial mindestens eine weitere Komponente enthält, ausgewählt aus weiteren Fasern, weiteren volumengebenden Materialien und sonstigen funktionalen Zusatzstoffen.

7. Verfahren gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichte des Volumenvliesstoffes um mindestens 5%, bevorzugt um mindestens 10%, noch mehr bevorzugt um mindestens 25% niedriger ist als die Dichte der in Schritt (a) eingesetzten Vliesstoffbällchen.

8. Verfahren zur Herstellung eines textilen Materials, umfassend Herstellen eines Volumenvliesstoffes in einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, und Weiterverarbeiten zu dem textilen Material, wobei das textile Material insbesondere ausgewählt ist aus Bekleidungsstücken, Formmaterialien, Polstermaterialien, Füllmaterialien, Bettwaren, Filtermatten, Saugmatten, Reinigungstextilien, Abstandshaltern, Schaumersatz, Wundauflagen und Feuerschutzmaterialien.

9. Volumenvliesstoff, erhältlich gemäß einem Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Volumenvliesstoff gemäß Anspruch 9, der eine Dichte im Bereich von 1 bis 20 g/l, insbesondere von 2 bis 15 g/l, besonders bevorzugt von 3 bis 10 g/l aufweist, wobei die Dichte besonders bevorzugt kleiner 10 g/l ist.

11. Volumenvliesstoff gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, der mindestens eine der folgenden Eigenschaften aufweist:

- eine Höchstzugkraft von mindestens 2 N/5cm, gemessen nach DIN EN 29 073-3,
- eine Höchstzugkraftdehnung von mindestens 20%, gemessen nach DIN EN 29 073-3,
- einen Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} von mindestens 0,20 Km^2/W , und
- eine Wiedererholung von mindestens 70%, ermittelt gemäß dem Verfahren mit den Schritten (1) bis (8) wie in der Beschreibung angegeben.

12. Volumenvliesstoff gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, der folgende Eigenschaften aufweist:

- einen Quotienten Höchstzugkraft [N/5cm] / Dicke [mm] von mindestens 0,10 [N/(5cm*mm)], und/oder
- einen Quotienten Höchstzugkraft [N/5cm] / Flächengewicht [g/m²] von mindestens 0,020 [N*m²/(5cm*g)], und/oder
- einen Quotienten Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} [Km^2/W] / Dicke [mm] von mindestens 0,010 [$Km^2/(W*mm)$].

13. Volumenvliesstoff gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, der folgende Eigenschaften aufweist:

- eine Dichte kleiner 10 g/l, und
- eine Höchstzugkraft von mindestens 2 N/5cm, und
- einen Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} von mindestens 0,20 Km^2/W ,
- sowie gegebenenfalls einen Quotienten Wärmedurchgangswiderstand R_{CT} [Km^2/W] / Dicke [mm] von mindestens 0,010.

14. Textiles Material, enthaltend einen Volumenvliesstoff gemäß mindestens einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei das textile Material insbesondere ausgewählt ist aus Bekleidungsstücken, Formmaterialien, Polstermaterialien, Füllmaterialien, Bettwaren, Filtermatten, Saugmatten, Reinigungstextilien, Abstandshaltern, Schaumersatz, Wundauflagen und Feuerschutzmaterialien.

15. Verwendung eines Volumenvliesstoffs nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 13 zur Herstellung eines textilen Materials, wobei das textile Material insbesondere ausgewählt ist aus Bekleidungsstücken, Formmaterialien, Polstermaterialien, Füllmaterialien, Bettwaren, Filtermatten, Saugmatten, Reinigungstextilien, Abstandshaltern, Schaumersatz, Wundauflagen und Feuerschutzmaterialien.

Claims

1. A method for the manufacture of a volume nonwoven fabric, comprising the steps of:

- (a) providing a nonwoven fabric raw material, comprising fiber balls and binder fibers,
- (b) providing an airlaid device, comprising at least two spiked rolls, between which a gap is constituted,
- (c) processing of the nonwoven fabric raw material in the device in an airlaid process, wherein the nonwoven fabric raw material passes the gap between the spiked roles, wherein fibers or fiber bundles are pulled out of the fiber balls by the spikes,
- (d) depositing on a depositing facility; and
- (e) thermal consolidation to obtain a volume nonwoven fabric.

2. A method according to claim 1, wherein the device has at least 2 pairs, preferably at least 5 pairs or at least 10 pairs of spiked roles, and/or the device preferably has at least 2, at least 5 or at least 10 gaps between the spiked roles.

3. A method according to at least one of the preceding claims, wherein the portion of the fiber balls is 50 to 95 wt. %, preferably 60 to 95 %, especially from 70 to 90 %, and/or the portion of binder fibers in the volume nonwoven fabric is 5 to 40 wt. %, preferably 7 to 30 wt. %, and especially preferred 10 to 25 wt. %, each in relation to the total weight of the nonwoven fabric raw material.

4. A method according to at least one of the preceding claims, wherein the fiber balls comprise or consist of fibers selected from synthetic fibers, such as fibers of polyester, in particular polyethylene terephthalate, polyethylene naphthalene and polybutylene terephthalate, and natural fibers, such as wool, cotton or silk fibers and/or blends of the afore-mentioned and/or blends with additional fibers.
5. A method according to at least one of the preceding claims, wherein the binder fibers are configured as core/shell fibers, wherein the shell comprises polyethylene, polypropylene, polybutylene terephthalate, polyamide, copolyamide or copolyester, and/or wherein the core comprises polyethylene terephthalate, polyethylene naphthalate, polyolefines, such as polyethylene or polypropylene, polyphenylene sulfide, aromatic polyamide and/or polyester.
6. A method according to at least one of the preceding claims, wherein the nonwoven fabric raw material comprises at least one additional component, selected from additional fibers, additional volume-giving materials and further functional additives.
7. A method according to at least one of the preceding claims, wherein the density of the volume nonwoven fabric is at least 5%, preferably more than 10%, even more preferred at least 25% lower than the density of the fiber balls employed in step (a).
8. A method for the manufacture of a textile material, comprising the manufacture of a volume nonwoven fabric according to any of the preceding claims and further processing to a textile material, wherein the textile material is particularly selected from garments, shaping material, upholstering, filler material, bedspreads, filter mats, suction mats, cleaning textiles, spacers, foam replacement, wound dressings and fire protection materials.
9. A volume nonwoven fabric, obtainable according to a method of at least one of the preceding claims.
10. A volume nonwoven fabric according to claim 9, having a density in the range from 1 to 20 g/l, particularly from 2 to 15 g/l, especially preferred from 3 g/l to 10 g/l, wherein the density is preferably lower than 10 g/l.
11. A volume nonwoven fabric according to any of the preceding claims, which has at least one of the following properties:
 - a maximum tensile strength of at least 2 N/5cm, measured according to DIN EN 29 073-3,
 - a maximum tensile elongation of at least 20% measured according to DIN EN 29 073-3,
 - a thermal resistance R_{CT} of at least 0.20 Km²/W, and
 - a recovery of at least 70%, determined according to the method with the steps (1) to (8) as disclosed in the description.
12. A volume nonwoven fabric according to any of the preceding claims, which has the following properties:
 - a ratio of maximum tensile strength [N/5cm] / thickness [mm] of at least 0.10 [N/(5cm*mm)], and/or
 - a ratio of maximum tensile strength [N/5cm] / basis weight [g/m²] of at least 0.020 [N*m²/(5cm*g)], and/or
 - a ratio of thermal resistance R_{CT} [Km²/W] / thickness [mm] of at least 0.010 [Km²/(W*mm)].
13. A volume nonwoven fabric according to any of the preceding claims, which has the following properties:
 - a density lower than 10 g/l, and
 - a maximum tensile strength of at least 2 N/5cm, and
 - a thermal resistance R_{CT} of at least 0.20 Km²/W,
 - and optionally a ratio of thermal resistance R_{CT} [Km²/W] / thickness [mm] of at least 0.010.
14. A textile material, comprising a volume nonwoven fabric according to at least one of claims 9 to 13, wherein the textile material is particularly selected from garments, shaping material, upholstering, filler material, bedspreads, filter mats, suction mats, cleaning textiles, spacers, foam replacement, wound dressings and fire protection materials.
15. Use of a volume nonwoven fabric according to at least one of claims 9 to 13 for the manufacture of a textile material, wherein the textile material is particularly selected from garments, shaping material, upholstering, filler material, bedspreads, filter mats, suction mats, cleaning textiles, spacers, foam replacement, wound dressings and fire protection materials.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un non-tissé volumineux, comprenant les étapes suivantes :

- 5 (a) la préparation d'une matière première de non-tissé, contenant des boulettes de fibres et des fibres de liaison,
 (b) la préparation d'un dispositif aérodynamique par voie sèche, qui comprend au moins deux cylindres à pointes entre lesquels une fente est formée,
 (c) le traitement de la matière première de non-tissé dans le dispositif par un procédé aérodynamique par voie sèche, la matière première de non-tissé passant dans la fente entre les cylindres à pointes, des fibres ou des faisceaux de fibres étant extraits des boulettes de fibres par les pointes,
 10 (d) la pose sur un dispositif support et
 (e) la consolidation thermique pour obtenir le non-tissé volumineux.

15 2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le dispositif comprend au moins deux paires, de préférence au moins 5 paires ou au moins 10 paires de cylindres à pointes, et/ou dans lequel le dispositif comprend de préférence au moins 2, au moins 5 ou au moins 10 fentes entre les cylindres à pointes.

20 3. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la proportion des boulettes de fibres est de 50 à 95 % en poids, de préférence de 60 à 95 %, notamment de 70 à 90 %, et/ou dans lequel la proportion des fibres de liaison dans le non-tissé volumineux est de 5 à 40 % en poids, de préférence de 7 à 30 % en poids et de manière particulièrement préférée de 10 à 25 % en poids, à chaque fois par rapport au poids total de la matière première de non-tissé.

25 4. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les boulettes de fibres contiennent ou sont constituées par des fibres qui sont choisies parmi les polymères synthétiques, notamment les fibres de polyester, notamment de polyéthylène téréphtalate, de polyéthylène naphtalate et de polybutylène téréphtalate ; et les fibres naturelles, notamment les fibres de laine, de coton ou de soie, et/ou leurs mélanges et/ou des mélanges avec d'autres fibres.

30 5. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les fibres de liaison sont configurées sous la forme de fibres noyau/enveloppe, l'enveloppe comprenant du polyéthylène, du polypropylène, du polybutylène téréphtalate, du polyamide, des copolyamides ou des copolyesters, et/ou le noyau comprenant du polyéthylène téréphtalate, du polyéthylène naphtalate, des polyoléfines, telles que le polyéthylène ou le polypropylène, du polysulfure de phénylène, des polyamides aromatiques et/ou des polyesters.

35 6. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la matière première de non-tissé contient au moins un composant supplémentaire, choisi parmi d'autres fibres, d'autres matériaux volumineux et d'autres additifs fonctionnels.

40 7. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la densité du non-tissé volumineux est au moins 5 %, de préférence au moins 10 %, de manière encore davantage préférée au moins 25 % plus faible que la densité des boulettes de non-tissé utilisées à l'étape (a).

45 8. Procédé de fabrication d'un matériau textile, comprenant la fabrication d'un non-tissé volumineux par un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, et la transformation en le matériau textile, le matériau textile étant notamment choisi parmi les vêtements, les matériaux moulés, les matériaux de rembourrage, les matériaux de remplissage, les matériaux de literie, les mats de filtration, les mats d'absorption, les textiles de nettoyage, les séparateurs, les substituts de mousse, les pansements et les matériaux de protection contre les incendies.

50 9. Non-tissé volumineux, pouvant être obtenu par un procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes.

55 10. Non-tissé volumineux selon la revendication 9, qui présente une densité dans la plage allant de 1 à 20 g/l, notamment de 2 à 15 g/l, de manière particulièrement préférée de 3 à 10 g/l, la densité étant de manière particulièrement préférée inférieure à 10 g/l.

11. Non-tissé volumineux selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, qui présente au moins une des propriétés suivantes :

EP 3 133 196 B1

- une force de traction maximale d'au moins 2 N/5 cm, mesurée selon DIN EN 29 073-3,
- un allongement à la force de traction maximale d'au moins 20 %, mesuré selon DIN EN 29 073-3,
- une résistance à la transmission de chaleur R_{CT} d'au moins 0,20 Km^2/W , et
- une récupération d'au moins 70 %, calculée selon le procédé comprenant les étapes (1) à (8) tel qu'indiqué dans la description.

12. Non-tissé volumineux selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, qui présente les propriétés suivantes :

- un quotient force de traction maximale [N/5 cm]/épaisseur [mm] d'au moins 0,10 [N/(5cm*mm)] et/ou
- un quotient force de traction maximale [N/5 cm]/poids superficiel [g/m^2] d'au moins 0,020 [$N*m^2/(5cm*g)$] et/ou
- un quotient résistance à la transmission de chaleur R_{CT} [Km^2/W]/épaisseur [mm] d'au moins 0,010 [$Km^2/(W*mm)$],

13. Non-tissé volumineux selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, qui présente les propriétés suivantes :

- une densité inférieure à 10 g/l et
- une force de traction maximale d'au moins 2 N/5 cm, et
- une résistance à la transmission de chaleur R_{CT} d'au moins 0,20 Km^2/W ,
- et éventuellement un quotient résistance à la transmission de chaleur R_{CT} [Km^2/W] /épaisseur [mm] d'au moins 0,010,

14. Matériau textile, contenant un non-tissé volumineux selon au moins l'une quelconque des revendications 9 à 13, dans lequel le matériau textile est notamment choisi parmi les vêtements, les matériaux moulés, les matériaux de rembourrage, les matériaux de remplissage, les matériaux de literie, les mats de filtration, les mats d'absorption, les textiles de nettoyage, les séparateurs, les substituts de mousse, les pansements et les matériaux de protection contre les incendies.

15. Utilisation d'un non-tissé volumineux selon au moins l'une quelconque des revendications 9 à 13 pour la fabrication d'un matériau textile, le matériau textile étant notamment choisi parmi les vêtements, les matériaux moulés, les matériaux de rembourrage, les matériaux de remplissage, les matériaux de literie, les mats de filtration, les mats d'absorption, les textiles de nettoyage, les séparateurs, les substituts de mousse, les pansements et les matériaux de protection contre les incendies.

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

- EP 0203469 A [0004] [0013]
- EP 0257658 B1 [0005]
- WO 9114035 A [0006] [0034]
- WO 2005044529 A1 [0007]
- WO 2005044529 A [0039]