

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1801/2006 (51) Int. Cl.⁸: **D04H 1100** (2006.01)

(22) Anmeldetag: 2006-10-25

(43) Veröffentlicht am: 2008-08-15

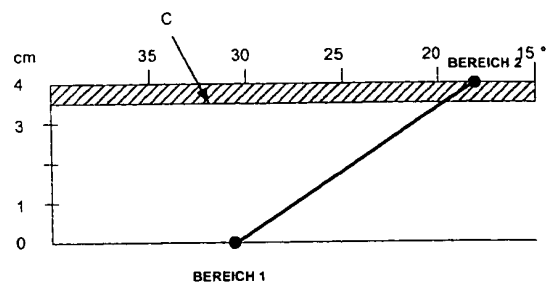
(56) Entgegenhaltungen:
EP 0889175A2 EP 0683280A1
WO 2004/073388A1 EP 0706753A1

(73) Patentanmelder:
LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
A-4860 LENZING (AT)

(54) ISOLATIONSMATERIAL

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Isolationsmaterial, das eine erste Schicht aus einem im Wesentlichen nicht hygroskopischen Fasermaterial und eine zweite Schicht aus einem im Wesentlichen hygroskopischen Fasermaterial umfasst, wobei die erste Schicht angrenzend an den ersten Bereich und die zweite Schicht angrenzend an den zweiten Bereich lokalisiert ist. Das Isolationsmaterial ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Schicht aus einem Highloft-Vliesmaterial mit einer Dichte von 5 bis 125 kg/m³ gefertigt sind.

FIG. 1



Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Isolationsmaterial.

Der Begriff "Isolationsmaterial" umfasst allgemein alle Materialien, die zum Isolieren eines Bereichs mit höherer Temperatur von einem Bereich mit niedrigerer Temperatur verwendet werden, wie z.B. insbesondere Füllmaterial für Bettdecken, Kissen, Schlafsäcke, Matratzen, Füllmaterialien für Mantelstoff, wie z.B. für Schi- und Winterkleidung; Schichten in Sportkleidung, oder auch Wärmeisolierungen in Gebäuden und industriellen Anwendungen.

Isolationsmaterialien umfassen üblicherweise eine erste Oberfläche und eine zweite Oberfläche, wobei die erste Oberfläche bei Verwendung des Materials mit einem ersten Bereich in Kontakt steht, der eine erste Temperatur und eine erste absolute Feuchtigkeit aufweist, und die zweite Oberfläche bei Verwendung mit einem zweiten Bereich in Kontakt steht, der eine zweite Temperatur, die niedriger als die erste Temperatur ist, und eine zweite absolute Feuchtigkeit, die sich von der ersten absoluten Feuchtigkeit unterscheiden kann (insbesondere wenn man an Bettzubehör wie z.B. Bettdecken denkt), aufweist.

Es ist bekannt, Isolationsmaterialien der obenstehend erwähnten Art aus dicken Vliesartikeln herzustellen, die auch als "Highloft"- Vliesartikel bezeichnet werden. Holiday, Th.M., "Highloft Nonwovens Handbook" INDA, 1989, beschreibt allgemein die Grundeigenschaften von Highloft-Vliesartikeln, die auch für Isolationszwecke nützlich sind.

Unter einem "Highloft"-Material für die Zwecke der vorliegenden Erfindung ist ein Material zu verstehen, das eine geringe Dichte von typischerweise 5 bis 25 kg/m³ aufweist.

Sehr wichtig sind die Eigenschaften von Isolationsmaterialien in Hinblick auf die Absorption von Feuchtigkeit. Dies gilt insbesondere für Bettartikel wie z.B. Bettdecken, Kissen und dergleichen. Beim Schlafen schwitzt der Körper, und die Feuchtigkeit, die sich dadurch an der Innenseite der Bettdecke bildet, sollte durch die Bettdecke in Form von Dampf abtransportiert werden. Wenn beim Transport der Feuchtigkeit die Temperatur aufgrund des Unterschieds, der zwischen der Temperatur an der Innenseite der Bettdecke und der Außentemperatur besteht, unter den Taupunkt absinkt, kann die Feuchtigkeit kondensieren. Dies führt dazu, dass sich die Bettdecke feucht anfühlt, was höchst unerwünscht ist.

Dasselbe Prinzip gilt natürlich auch allgemein für Bekleidungsartikel und insbesondere für Sportbekleidung. Weiters können Kondensationseffekte ebenso die Leistungsfähigkeit von Isolationsmaterialien in Gebäuden oder industriellen Anwendungen beschränken.

Hygroskopische Fasern, wie z.B. Cellulosefasern, die in der Lage sind, Feuchtigkeit zu absorbieren, werden daher häufig bei Isolationsmaterialien eingesetzt, um die negativen Auswirkungen einer Feuchtigkeitskondensation im Inneren dieser Materialien zu verhindern.

Weiters ist es aus verschiedenen Gründen bekannt, Vliesmischungen aus nicht hygroskopischen Fasern, wie z.B. Polyesterfasern, und hygroskopischen Fasern, wie z.B. Cellulosefasern, als Füllmaterialien, insbesondere für Bettwaren, zu verwenden.

Die WO 99/16705 offenbart beispielsweise die Verwendung einer Vliesmischung aus Polyesterfasern und Lyocellfasern als Füllmaterial z.B. für Bettdecken und Kissen. Die DE 44 45 085 A1 offenbart die Verwendung einer Vliesmischung aus Polyesterfasern und Ramiefasern für denselben Zweck. Die Verwendung einer Vliesmischung aus Polyesterfasern und Viskosefasern für denselben Zweck ist aus der EP 1 067 227 bekannt.

Das Dokument "Processing trials with lyocell fibers using the stitch-bonding technique" von W. Fritsche im Melliand International (2) 1997, S. 80 et seqq., offenbart ebenso Vliesmaterialien, die Polyester- und/oder Lyocellfasern enthalten.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Isolationsmaterials, wobei potentielle Probleme, die sich aus Kondensationseffekten im Inneren des Materials ergeben, vermieden oder zumindest reduziert werden können, während andererseits die Atmungs-
fähigkeit oder die Fähigkeit des Materials, Feuchtigkeit abzutransportieren, im Wesentlichen
5 gleich bleibt.

Diese Aufgabe wird durch ein Isolationsmaterial erfüllt, das eine erste Oberfläche und eine
zweite Oberfläche umfasst, wobei die erste Oberfläche bei Verwendung des Materials mit ei-
nem ersten Bereich in Kontakt steht, der eine erste Temperatur und eine erste absolute Feuch-
10 tigkeit aufweist, und die zweite Oberfläche bei Verwendung mit einem zweiten Bereich in Kon-
takt steht, der eine zweite Temperatur, die niedriger als die erste Temperatur ist, und eine zwei-
te absolute Feuchtigkeit, die sich von der ersten absoluten Feuchtigkeit unterscheiden kann,
aufweist, wobei das Material eine erste Schicht aus einem im Wesentlichen nicht hygroskopi-
15 Fasermaterial und eine zweite Schicht aus einem im Wesentlichen hygroskopischen
Fasermaterial umfasst und die erste Schicht angrenzend an den ersten Bereich und die zweite
Schicht angrenzend an den zweiten Bereich lokalisiert ist, und das dadurch gekennzeichnet ist,
dass die erste und die zweite Schicht aus einem Vliesmaterial mit einer Dichte von 5 bis
125 kg/m³ gefertigt sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Dichte des
Vliesmaterials 5 bis 25 kg/m³ beträgt, handelt es sich bei dem Vliesmaterial um ein Highloft-
Material.

Weiters wird ein Vliesmaterial bevorzugt, das nicht durch ein Nähverfestigungsverfahren herge-
25 stellt wurde.

Es wurde überraschenderweise festgestellt, dass die Auswirkungen einer Kondensation im
Inneren des Materials maßgeblich reduziert werden können, indem anstelle eines innigen Ge-
mischtes, wie z.B. in der WO 99/17605 vorgeschlagen, zumindest zwei Vliesfaserschichten von
30 hygroskopischer bzw. nicht hygroskopischer Beschaffenheit verwendet werden.

Das Isolationsmaterial der vorliegenden Erfindung kann insbesondere einen Kondensationsbe-
reich aufweisen, in dem die Temperatur bei Verwendung des Materials unter dem Taupunkt
liegt, und die Dicke der zweiten Schicht von hygroskopischen Fasern kann so gewählt werden,
35 dass sich die zweite Schicht zumindest über den Kondensationsbereich erstreckt.

Dies bedeutet, dass die Dicke der Faserschichten so gewählt wird, dass sich die zweite Schicht
von hygroskopischen Fasern in den Bereich erstreckt, wo aufgrund des klimatischen Unter-
schieds zwischen den beiden Bereichen, die bei Verwendung durch die Isolationsmaterialien
40 getrennt sind, wahrscheinlich eine Feuchtigkeitskondensation auftritt.

Basierend auf der Annahme, dass das Temperaturgefälle zwischen dem ersten Bereich (mit
einer höheren Temperatur) und dem zweiten Bereich (mit einer niedrigeren Temperatur), wel-
che bei Verwendung durch das Material getrennt sind, linear ist, ist es möglich, auf Basis der
45 klimatischen Eigenschaften (wie z.B. Temperatur und absoluter Feuchtigkeit) der beiden Berei-
che den erwarteten Kondensationsbereich, d.h. den Bereich, in dem wahrscheinlich eine Kon-
densation auftritt, zu bestimmen, und zwar durch Anwendung eines psychrometrischen oder
Mollier-Diagramms.

Im Falle einer Bettdecke kann zum Beispiel angenommen werden, dass der am schlafenden
Körper anliegende erste Bereich eine Durchschnittstemperatur von etwa 30°C bis 35°C und
dabei eine absolute Feuchtigkeit von etwa 15g H₂O/m³ Luft aufweist. Der zweite Bereich an der
Außenseite der Bettdecke kann ein Raumklima mit Temperaturen im Bereich von 15°C bis 10°C
und etwa 8g H₂O/m³ Luft aufweisen.

Unter Berücksichtigung einer Bettdecke mit einem Füllmaterial, das eine bestimmte Dicke, wie z.B. 4 cm, aufweist, ist es basierend auf den obenstehenden Daten möglich, mittels eines Mollier-Diagramms den Bereich zu bestimmen, in dem bei Verwendung der Bettdecke wahrscheinlich eine Kondensation auftritt.

5

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Verhältnis der Dicke der zweiten (hygroskopischen) Schicht zur Gesamtdicke des Isolationsmaterials dann so gewählt, dass sich die hygroskopische Schicht bei Verwendung zumindest über den Kondensationsbereich erstreckt.

10

Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist es möglich, ein bevorzugtes Verhältnis der zweiten (hygroskopischen) Schicht zur Gesamtdicke des Isolationsmaterials abhängig vom erwarteten Temperaturunterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich, die bei Verwendung durch das Material getrennt sind, zu definieren.

15

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfüllt der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, daher die folgenden Formeln:

20

$$y(\%) > 0 \text{ und} \\ y(\%) \geq 207,89 - 514,84x^{-0.333},$$

wobei x der Unterschied zwischen der ersten Temperatur des ersten Bereichs und der zweiten Temperatur des zweiten Bereichs ist und wobei x von 5 bis 80°C reicht.

25

Diese Spannweite der Anteile y der zweiten (hygroskopischen) Schicht ist insbesondere im Falle von Isolationsmaterialien zweckmäßig, die ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Füllmaterialien für Bettdecken, Kissen, Schlafsäcke, Matratzen, Steppdecken und Schlafbekleidung.

30

Diese Materialien haben gemeinsam, dass sie hauptsächlich während des Schlafens verwendet werden, wobei der menschliche Körper eine geringe Aktivität aufweist und folglich weniger schwitzt, was zu einer absoluten Feuchtigkeit von etwa 15g H₂O /m³ in dem den Körper umgebenden Bereich führt.

35

Wenn der Anteil y der hygroskopischen Faserschicht in einem erfindungsgemäßen Gegenstand so gewählt wird, dass er zu den obenstehend erwähnten Formeln passt, so erstreckt sich die hygroskopische Faserschicht über den erwarteten Kondensationsbereich innerhalb des Gegenstands, wobei Feuchtigkeit, die sich bei Verwendung in diesem Bereich bildet, von den hygroskopischen Fasern absorbiert wird.

40

Bei einem weiteren bevorzugten Material gemäß der vorliegenden Erfindung erfüllt der Anteil y die folgende Formel:

$$y(\%) \geq 140,88 - 451,25x^{-0.5}.$$

45

Diese Spannweite der Anteile y der zweiten (hygroskopischen) Schicht ist insbesondere im Falle von Isolationsmaterialien zweckmäßig, die ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Füllmaterialien für Alltagskleidung.

50

Mit "Alltagskleidung" ist Kleidung gemeint, die im Gegensatz zu Sportbekleidung normalerweise während des Tages getragen wird. Beispiele für Alltagskleidung sind Hemden, Hosen, Blusen, Jacken und dergleichen für die alltägliche Verwendung.

55

Auf dem Gebiet der Alltagskleidung, die während des Tages getragen wird, ist zu erwarten, dass eine absolute Feuchtigkeit von etwa 20g H₂O/m³ in dem den Körper umgebenden Bereich

vorhanden ist, und zwar aufgrund der höheren Aktivität des Körpers im Vergleich zur Aktivität während des Schlafens.

5 Wenn der Anteil y so gewählt wird, dass er zu der obenstehend erwähnten Formel passt, so erstreckt sich die hygroskopische Faserschicht über den Kondensationsbereich, der wahrscheinlich entsteht, wenn die Kleidung täglich verwendet wird.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Isolationsmaterial schließlich dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil y die folgende Formel erfüllt:

10
$$y(\%) \geq 100,34 - 504,27x^{-1}.$$

15 Diese Spannweite der Anteile y der zweiten (hygroskopischen) Schicht ist insbesondere im Falle von Isolationsmaterialien zweckmäßig, die ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Sportbekleidung.

20 Beim Betreiben von Sport übt der menschliche Körper eine hohe Aktivität aus, was zu einer höheren relativen Feuchtigkeit führt, welche den Körper umgibt und von der angenommen wird, dass sie etwa $30\text{g H}_2\text{O /m}^3$ beträgt. Daher muss der Anteil y der zweiten (hygroskopischen) Schicht z.B. in Sportbekleidung höher sein als in einem Schlafartikel oder in Alltagskleidung. Die obenstehend erwähnte Formel definiert die geeignete Spannweite des Anteils y , und zwar wiederum abhängig vom Temperaturunterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich, welche bei Verwendung durch das Isolationsmaterial getrennt sind.

25 Die erste (nicht hygroskopische) Schicht des erfindungsgemäßen Materials kann vorzugsweise ein Fasermaterial umfassen, das ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Polyesterfaser, Glasfaser, Mineralgesteinsfaser, Polypropylenfaser, Polyamidfaser, Polyakrylnitrilfaser, Polymilchsäurefaser, Polyethylenfaser und Mischungen davon.

30 Die zweite (hygroskopische) Schicht des erfindungsgemäßen Materials kann vorzugsweise ein Fasermaterial umfassen, das ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Baumwolle, Ramiefaser, Viskosefaser, Modalfaser, Lyocellfaser, Leinen, Hanf, Kapokfaser, Wolle, Federn, Daunen, Pappelflaum und Mischungen davon.

35 Sowohl die erste als auch die zweite Schicht können ebenso Mischungen von hygroskopischen bzw. nicht hygroskopischen Fasern umfassen, solange die insgesamt hygroskopische bzw. nicht hygroskopische Beschaffenheit der jeweiligen Schicht beibehalten wird.

40 Weiters kann das erfindungsgemäße Material mehr als zwei Schichten, wie z.B. eine oder mehrere zusätzliche Faserschichten, oder Deckschichten umfassen, solange die Dicke der hygroskopischen Schicht so gewählt wird, dass sie sich über den Kondensationsbereich des Materials erstreckt.

45 Die Schichten des erfindungsgemäßen Materials können durch im Stand der Technik an sich bekannte Verfahren miteinander verbunden werden, z.B. indem die Schichten in einer bekannten Art und Weise übereinander angeordnet und aneinander und/oder an einer äußeren Gewebeschicht befestigt werden.

50 Sowohl das im Wesentlichen hygroskopische Fasermaterial als auch das im Wesentlichen nicht hygroskopische Fasermaterial können modifizierte Fasermaterialien umfassen, wie z.B. Fasern, die modifiziert wurden, um flammenhemmende Eigenschaften und dergleichen aufzuweisen.

55 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf die Verwendung eines erfindungsgemäßen Isolationsmaterials als Füllmaterial für Bettdecken, Kissen, Schlafsäcke, Matratzen; als Füllmaterial für Kleidung, wie z.B. für Ski- und Winterkleidung; als Schicht in Sportkleidung, oder als

Wärmeisolierung in Gebäuden (wie z.B. für Mauerwerk, Dachisolierung oder Fensterrahmen) und industriellen Anwendungen (wie z.B. für Heiz- oder Kühlvorrichtungen, Klimaanlage, Rohrleitungen, Transportmittel, z.B. Flugzeuge, Autos und Züge).

5 Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Isolationsmaterials ist ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Füllmaterialien für Bettdecken, Kissen, Schlafsäcke, Matratzen, Steppdecken und Schlafbekleidung, und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, 20% oder mehr, vorzugsweise 20% bis 50%, beträgt. Diese Spannweite des Anteils y deckt die meisten Materialien ab, bei denen die Aktivität des Körpers gering ist und der Temperaturunterschied zwischen dem
10 den Körper umgebenden Bereich und dem Bereich außerhalb des Materials etwa 20°C bis 35°C beträgt.

15 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Isolationsmaterials ist ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Schlafsäcken, und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, 40% oder mehr, vorzugsweise 50% bis 90%, beträgt. Diese Spannweite des Anteils y deckt insbesondere Schlafsäcke ab, die sogar für sehr niedrige Temperaturen geeignet sind und bei denen der Temperaturunterschied zwischen dem den Körper umgebenden Bereich und dem Bereich
20 außerhalb des Materials bis zu 35°C bis 80°C betragen kann.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Isolationsmaterials ist ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Schi- und Winterkleidung, insbesondere Wintermänteln, Winterhosen, Anoraks, Winterjacken und Kleidung für das Hochgebirgsklettern, und ist
25 dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, 60% oder mehr, vorzugsweise 75% bis 85%, beträgt. Diese Spannweite des Anteils y deckt die meisten Materialien ab, die sogar bei niedrigen Temperaturen für die Verwendung geeignet sind, und zwar verbunden mit einer mittleren bis hohen Aktivität des Körpers, und bei denen der Temperaturunterschied zwischen dem den Körper umgebenden Bereich und dem Bereich außerhalb des Materials etwa 30°C bis 70°C erreicht.
30

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Isolationsmaterials ist schließlich aus der Gruppe, bestehend aus Sportbekleidung, ausgewählt und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke
35 des Materials, 70% oder mehr, vorzugsweise 80% bis 95%, beträgt. Diese Spannweite des Anteils y deckt die meisten Anwendungen für Sportbekleidung ab, welche mit einer hohen Aktivität des Körpers verbunden sind und wobei der Temperaturunterschied zwischen dem den Körper umgebenden Bereich und dem Bereich außerhalb des Materials in einem Bereich von etwa 20°C bis 60°C oder sogar darüber liegt.
40

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der Figuren und Beispiele detaillierter beschrieben.

Fig. 1 zeigt dabei schematisch das Temperaturgefälle in einer Bettdecke.

45 Fig. 2 zeigt die Kurven für geeignete Spannweiten des Anteils y der Dicke der hygroskopischen Faserschicht, bezogen auf die Gesamtdicke des erfindungsgemäßen Materials, und zwar abhängig vom Anwendungsbereich (Körperaktivität) und vom Temperaturunterschied zwischen dem ersten (den Körper umgebenden) Bereich und dem zweiten Bereich.

50 Gemäß Fig. 1 kann eine Bettdecke mit einer Füllung aus 100% Polyesterfaser eine typische Dicke von 4 cm aufweisen. Bei Verwendung teilt sich die Bettdecke in zwei Bereiche, die in Fig. 1 als "BEREICH 1" und "BEREICH 2" bezeichnet sind.

55 BEREICH 1, der Schlafbereich, ist jener Bereich, in dem der schlafende Körper mit der ersten Oberfläche der Bettdecke in Kontakt steht. Im Beispiel gemäß Fig. 1 beträgt die Temperatur in

diesem Bereich 30,7°C und die absolute Feuchtigkeit beträgt 14,5g H₂O/m³ Luft.

BEREICH 2 ist die Luft an der Außenseite der Bettdecke. Im Beispiel gemäß Fig. 1 ist das Klima dieses Bereichs ein Raumklima mit 18°C und 7,7g H₂O/m³ Luft.

5

Basierend auf der Annahme, dass das Temperaturgefälle zwischen BEREICH 1 und BEREICH 2 linear ist, ist es möglich, auf Basis der bestimmten klimatischen Eigenschaften (wie z.B. Temperatur und absoluter Feuchtigkeit) den erwarteten Kondensationsbereich, d.h. den Bereich, in dem wahrscheinlich eine Kondensation auftritt, zu bestimmen, und zwar durch Anwendung

10

eines psychrometrischen oder Mollier-Diagramms.

Somit wird gezeigt, dass bei der Bettdecke gemäß Fig. 1 die Temperatur unter Voraussetzung der klimatischen Eigenschaften von BEREICH 1 und BEREICH 2 in einem Abstand von etwa 3,5 cm zur am schlafenden Körper anliegenden Oberfläche unter dem Taupunkt liegt, wodurch ein Bereich gebildet wird, in dem eine Kondensation auftreten kann (der mit "C" bezeichnete schraffierte Bereich).

15

20

Wenn gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Bettdeckenfüllung aus zwei Schichten besteht, wobei die eine Schicht aus 100% Polyesterfaser gefertigt ist und an den BEREICH 1 angrenzt und die zweite Schicht aus 100% Lyocellfaser gefertigt ist und an den BEREICH 2 angrenzt, und wenn sich die Dicke der zweiten Schicht zumindest über den Kondensationsbereich C erstreckt, dann wird Wasser, das in diesem Bereich kondensiert, von den hygroskopischen Lyocellfasern absorbiert, und die Bildung von Feuchtigkeit in der Bettdeckenfüllung kann verhindert werden.

25

Fig. 2 zeigt die bevorzugten Spannweiten des Anteils y der Dicke der zweiten Schicht aus im Wesentlichen hygroskopischem Fasermaterial gemäß der vorliegenden Erfindung:

30

Die Abszisse in Fig. 2 kennzeichnet den Temperaturunterschied (ΔT in °C) zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich, welche durch das Isolationsmaterial getrennt sind, wie z.B. zwischen der Haut des menschlichen Körpers und dem Außenklima im Falle von Kleidung.

35

Die Ordinate kennzeichnet den Anteil y (%) der Dicke der Schicht aus hygroskopischem Fasermaterial.

Abhängig vom Ausmaß der Körperaktivität, die mit der Verwendung des Isolationsmaterials einhergeht, können drei bevorzugte Spannweiten identifiziert werden:

40

Wenn die Aktivität des menschlichen Körpers sehr hoch ist, wie z.B. beim Betreiben von Sport, dann schwitzt der Körper, was zu einer hohen absoluten Feuchtigkeit von etwa 30g H₂O/m³ an der am Körper anliegenden Seite des Isolationsmaterials führt. In diesem Fall sollte der Anteil y der Dicke der hygroskopischen Schicht abhängig vom Unterschied zwischen der Temperatur an der am Körper anliegenden Seite (die etwa 30-35°C betragen kann) und der Außentemperatur (die weniger als 0°C betragen kann) zumindest so hoch sein wie jener Wert, der durch die in Fig. 2 ganz links dargestellte Kurve (-◆-◆-◆-◆-) definiert wird und durch die Gleichung $y(\%) \geq 100,34 - 504,27x^{-1}$ angepasst werden kann.

45

50

Wenn das Isolationsmaterial in Situationen einer mittleren Körperaktivität verwendet werden soll, wie z.B. bei Alltagskleidung, was zu einer mittleren absoluten Feuchtigkeit von etwa 20g H₂O/m³ an der am Körper anliegenden Seite des Isolationsmaterials führt, so wird festgestellt, dass der Anteil y der Dicke der hygroskopischen Schicht zumindest so hoch sein sollte wie jener Wert, der durch die Kurve in der Mitte der drei Kurven in Fig. 2 (-■-■-■-■-) definiert wird und durch die Gleichung $y(\%) \geq 140,88 - 451,25x^{-0.5}$ angepasst werden kann.

55

Bei Anwendungen mit geringer Körperaktivität, wie z.B. bei Bettartikeln, wobei die absolute

Feuchtigkeit an der am Körper anliegenden Seite des Isolationsmaterials nur etwa $15\text{g H}_2\text{O/m}^3$ betragen kann, wird schließlich festgestellt, dass der Anteil y der Dicke der hygroskopischen Schicht zumindest so hoch sein sollte wie jener Wert, der durch die in Fig. 2 ganz rechts dargestellte Kurve (-▲-▲-▲-▲-) definiert wird und durch die Gleichung $y(\%) \geq 207,89 - 514,84x^{-0,333}$ angepasst werden kann.

Die einzelnen Punkte, welche die drei Kurven definieren, wurden jeweils dadurch bestimmt, indem der Abstand von der am Körper anliegenden Oberfläche des Isolationsmaterials, wo die Temperatur einen unter dem jeweiligen Taupunkt liegenden Wert erreicht, auf Basis eines gewöhnlichen psychrometrischen/Mollier-Diagramms ermittelt wurde, und zwar basierend auf den Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen, die festgelegt wurden, und basierend auf einem linearen Temperaturgefälle innerhalb des Materials.

Patentansprüche:

1. Isolationsmaterial, umfassend eine erste Oberfläche und eine zweite Oberfläche, wobei die erste Oberfläche bei Verwendung des Materials mit einem ersten Bereich in Kontakt steht, der eine erste Temperatur und eine erste absolute Feuchtigkeit aufweist, und die zweite Oberfläche bei Verwendung mit einem zweiten Bereich in Kontakt steht, der eine zweite Temperatur, die niedriger als die erste Temperatur ist, und eine zweite absolute Feuchtigkeit, die sich von der ersten absoluten Feuchtigkeit unterscheiden kann, aufweist, wobei das Material eine erste Schicht aus einem im Wesentlichen nicht hygroskopischen Fasermaterial und eine zweite Schicht aus einem im Wesentlichen hygroskopischen Fasermaterial umfasst und die erste Schicht angrenzend an den ersten Bereich und die zweite Schicht angrenzend an den zweiten Bereich lokalisiert ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die erste und die zweite Schicht aus einem Vliesmaterial mit einer Dichte von 5 bis 125 kg/m^3 gefertigt sind.

2. Isolationsmaterial gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Dichte des Vliesmaterials 5 bis 25 kg/m^3 beträgt.

3. Isolationsmaterial gemäß Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Material einen Kondensationsbereich aufweist, in dem die Temperatur bei Verwendung des Materials unter dem Taupunkt liegt, und dass die Dicke der zweiten Schicht so gewählt wird, dass sich die zweite Schicht zumindest über den Kondensationsbereich erstreckt.

4. Isolationsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, die folgenden Formeln erfüllt:

$$y(\%) > 0 \text{ und} \\ y(\%) \geq 207,89 - 514,84x^{-0,333},$$

wobei x der Unterschied zwischen der ersten Temperatur und der zweiten Temperatur ist und wobei x von 5 bis 80°C reicht.

5. Isolationsmaterial gemäß Anspruch 3 oder 4, welches ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Füllmaterialien für Bettdecken, Kissen, Schlafsäcke, Matratzen, Steppdecken und Schlafbekleidung.

6. Isolationsmaterial gemäß Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil y die folgende Formel erfüllt:

$$y(\%) \geq 140,88 - 451,25x^{-0,5}.$$

7. Isolationsmaterial gemäß Anspruch 6, welches ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Füllmaterialien für Alltagskleidung.

8. Isolationsmaterial gemäß Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil y die folgende Formel erfüllt:

$$y(\%) \geq 100,34 - 504,27x^{-1}$$

9. Isolationsmaterial gemäß Anspruch 8, welches ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Sportbekleidung.

10. Isolationsmaterial gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die erste Schicht ein Fasermaterial umfasst, das ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Polyesterfaser, Glasfaser, Mineralgesteinsfaser, Polypropylenfaser, Polyamidfaser, Polyacrylnitrilfaser, Polymilchsäurefaser, Polyethylenfaser und Mischungen davon.

11. Isolationsmaterial gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die zweite Schicht ein Fasermaterial umfasst, das ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Baumwolle, Ramiefaser, Viskosefaser, Modalfaser, Lyocellfaser, Leinen, Hanf, Kapokfaser, Wolle, Federn, Daunen, Pappelflaum und Mischungen davon.

12. Verwendung eines Isolationsmaterials gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche als Füllmaterial für Bettdecken, Kissen, Schlafsäcke, Matratzen; Steppdecken, als Füllmaterial für Kleidung, wie z.B. für Ski- und Winterkleidung; als Schicht in Sportkleidung, oder als Wärmeisolierung in Gebäuden, wie z.B. für Mauerwerk, Dachisolierung oder Fensterrahmen, und industriellen Anwendungen, wie z.B. für Heiz- oder Kühlvorrichtungen, Klimaanlage, Rohrleitungen, Transportmittel, z.B. Flugzeuge, Autos und Züge.

13. Isolationsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, welches ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Füllmaterialien für Bettdecken, Kissen, Schlafsäcke, Matratzen, Steppdecken und Schlafbekleidung, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, 20% oder mehr, vorzugsweise 20% bis 50%, beträgt.

14. Isolationsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, welches ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Schlafsäcken, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, 40% oder mehr, vorzugsweise 50% bis 90%, beträgt.

15. Isolationsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, welches ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Ski- und Winterkleidung, insbesondere Wintermänteln, Winterhosen, Anoraks, Winterjacken und Kleidung für das Hochgebirgsklettern, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, 60% oder mehr, vorzugsweise 75% bis 85%, beträgt.

16. Isolationsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, welches ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Sportbekleidung, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anteil y der Dicke der zweiten Schicht, bezogen auf die Gesamtdicke des Materials, 70% oder mehr, vorzugsweise 80% bis 95%, beträgt.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen



FIG. 1

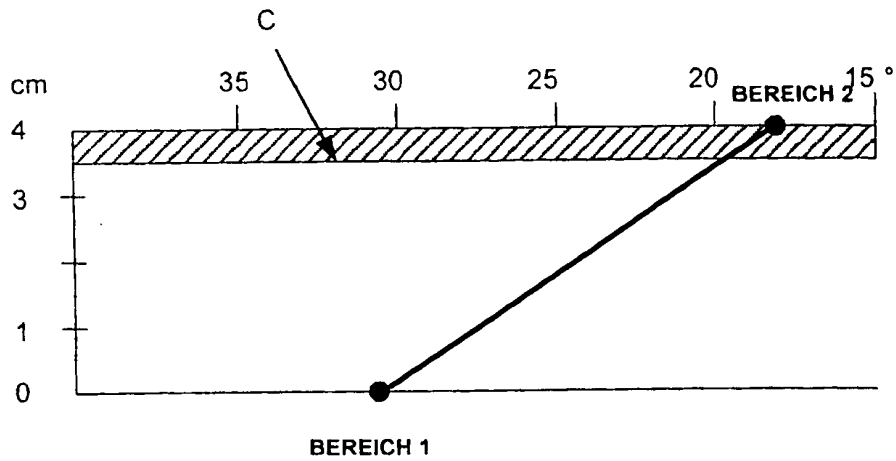


FIG. 2

