



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 07 043 B4** 2005.03.24

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 07 043.1**  
(22) Anmeldetag: **19.02.1999**  
(43) Offenlegungstag: **31.08.2000**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **24.03.2005**

(51) Int Cl.7: **A61F 13/00**  
**A61F 13/04, A61L 15/07**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:  
**Karl Otto Braun KG, 67752 Wolfstein, DE**

(74) Vertreter:  
**HOFFMANN & EITL, 81925 München**

(72) Erfinder:  
**Langen, Günter, Dr., 67752 Wolfstein, DE; Meister,  
Marita, 67657 Kaiserslautern, DE; Burger,  
Joachim, Dr., 67657 Kaiserslautern, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 40 38 705 A1**  
**DE 40 33 633 A1**  
**DE 40 31 943 A1**  
**DE 40 31 942 A1**  
**US 42 26 230 A**  
**US 45 22 203**  
**EP 04 46 431 A2**  
**EP 00 06 263 A1**  
**WO 97 29 909 A1**  
**WO 96 19 346 A2**  
**WO 95 26 698 A1**  
**WO 94 03 211 A1**

(54) Bezeichnung: **Thermoplastisches Verbandmaterial und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Hauptanspruch: Thermoplastisches Verbandmaterial,  
umfassend

- i) eine erste dehnbare Textilbahn mit einem ein Flächengewicht im gedehnten Zustand von 50–300 g/m<sup>2</sup>,
- ii) einen auf die erste Textilbahn aufgetragenen thermoplastischen Kunststoff mit einem Schmelzpunkt von 55–90°C, der bei Temperaturen von 50°C oder darunter starr oder restflexibel ist, aber nicht wesentlich erweicht wird, und im plastischen Zustand selbstklebend ist, und
- iii) mindestens eine auf dieses Komposit aufgetragene zweite dehnbare Textilbahn.

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein thermoplastisches Verbandmaterial, insbesondere ein thermoplastisches Verbandmaterial in Rollenform, vorzugsweise für orthopädische und andere medizinische Anwendungen zum Ruhigstellen von Gliedmaßen und/oder Gelenken. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung dieses thermoplastischen Verbandmaterials.

**Stand der Technik**

**[0002]** Neben den seit langem verwendeten herkömmlichen Gipsverbandmaterialien sind seit einiger Zeit alternative Verbandmaterialien auf Kunststoffbasis bekannt. Diese besitzen gegenüber Gipsverbänden die Vorteile, daß sie verbesserte mechanische Eigenschaften besitzen, daß sie wasserunempfindlich und folglich abwaschbar sind, und aufgrund der schnellen Anlegbarkeit und Aushärtung und wegen ihres geringen Gewichts einen erhöhten Tragekomfort und eine verbesserte Mobilität gewährleisten. Darüber hinaus sind Verbandssysteme auf Kunststoffbasis im Gegensatz zu Gipsmaterialien für Röntgenstrahlen durchlässig und ermöglichen so Röntgenuntersuchungen, ohne daß der Verband entfernt werden muß.

**[0003]** Sowohl die Gipsverbandmaterialien als auch die auf Kunststoff basierenden Verbandmaterialien sind im wesentlichen aus einem organischen oder anorganischen textilen Trägermaterial und dem darauf aufgetragenen Gips- bzw. Kunststoffmaterial zusammengesetzt. Bei den Kunststoffmaterialien ist zwischen irreversibel härtbaren Materialien und thermoplastischen, reversibel verformbaren Materialien zu unterscheiden.

**[0004]** Unter den irreversibel härtbaren Kunststoffverbandmaterialien haben sich in erster Linie wasserhärtende Systeme durchgesetzt, die als härtbare Kunststoffkomponenten reaktive Polyurethanprepolymere enthalten, die durch Kontakt mit Wasser aushärten. Durch geeignete Auswahl der Rezeptur können Verbandmaterialien erzielt werden, die nach Eintauchen in Wasser innerhalb einer Zeit aushärten, die das fachgerechte Anlegen und Modellieren des Verbandmaterials am Körper eines Menschen oder Tieres erlauben. Solange der Kunststoff nicht ausgehärtet ist, sind die einzelnen Lagen des Verbandmaterials miteinander verklebbar, wodurch letztendlich ein aus mehreren Schichten des Verbandmaterials bestehender Verband erhalten wird.

**[0005]** Bei thermoplastischen, reversibel verformbaren Verbandmaterialien wird die Selbstklebeeigenschaft durch Erwärmen des thermoplastischen Kunststoffes auf die jeweilige Erweichungstemperatur oder darüber erzielt. Beim Abkühlen erstarrt das

Material wieder, wobei es auch bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunkts für einige Zeit plastisch und modellierbar bleibt. Nach dem Erstarren des thermoplastischen Harzes wird ein mehrlagig miteinander verbundenes Verbandssystem erhalten.

**[0006]** Obwohl derzeit auf dem Markt dominierend, sind die härtbaren Kunststoffverbandmaterialien, d.h. die wasserhärtbaren auf Polyurethanharzen basierenden Verbandmaterialien, gegenüber thermoplastischen Systemen nachteilhaft. Aufgrund der gewollten Eigenschaft der Wasserhärbarkeit ist eine feuchtigkeitsfreie Produktion und eine aufwendige Verpackung des Produkts, die für Wasser und Luft undurchlässig ist, erforderlich. Darüber hinaus sind die wasserhärtbaren Harzrezepturen komplex und dementsprechend kostspielig. Auch bei Einhaltung möglichst feuchtigkeitsfreier Bedingungen ist die Lagerstabilität mit ca. 24 Monaten gering. Darüber hinaus sind die in Polyurethanharzen enthaltenen Isocyanate sensibilisierend, reizend und gesundheitsschädlich und daher insbesondere bei der Anwendung bei Risikopatienten nicht unbedenklich.

**[0007]** EP-A-0 006 263 A1 offenbart ein stabilisiertes, absorptionsfähiges Viskosegewebe, das in einer Ausführungsform ein erstes Textil, ein darauf aufgetragenes, der Stabilisierung dienendes thermoplastisches Material mit einem Schmelzpunkt von 110–177°C, und ein auf dieses Komposit aufgetragenes zweites Textil umfaßt.

**[0008]** WO 97/29909 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines stoffartigen atmungsaktiven und flüssigkeitsabweisenden Laminats aus einem Non-Woven-Fasergewebe und einem mikroporösen thermoplastischen Film.

**[0009]** WO 96/19346 A2 betrifft ein mehrschichtiges Folienmaterial aus zwei oder drei miteinander laminierten thermoplastischen Kunststoffen, das mit einer oder zwei Non-woven- oder gewebten Trägerschicht(en) laminiert sein kann. Die Schmelztemperaturen der offenbarten thermoplastischen Kunststoffe betragen 175–234°C.

**[0010]** WO 95/26698 A1 beschreibt ein Verbandmaterial, das zwei einander gegenüberliegende Lagen (z.B. gestrickt, gewebt oder non-woven) umfaßt, die durch dazwischen befindliche Verbindungsstränge auf Abstand gehalten werden, und kann ein thermoplastisches Harz umfassen. Eine erfindungsgemäß beanspruchte Struktur, die im erwärmten Zustand selbstklebend ist, und gleichzeitig eine Trennfunktion beinhaltet, wird nicht beschrieben.

**[0011]** DE 40 33 633 A1 offenbart ein Stretch-Textil, das eine durch direktes Verspinnen von Elastomerharz hergestellte Textilschicht und, auf beiden Seiten davon angeordnet, je einer Stretchgewebes

umfaßt. Das Material ist elastisch und enthält kein thermoplastisches Harz.

**[0012]** DE 40 38 705 A1 beschreibt ein medizinisches Material aus einem dreidimensional vernetzten Polyurethanfilm, der auf beiden Seiten durch ein aufkaschiertes Textil abgedeckt ist. Das vernetzte Polyurethan ist kein thermoplastisches Material, sondern ein nicht warmverformbares Duroplast.

**[0013]** DE 40 31 943 A1 und DE 40 31 942 A1 beschreiben beide ein sterilisierbares chirurgisches Tuch aus im wesentlichen einem Non-Woven Material (Vlies) auf Basis thermoplastischer Kunststoffe, das eine flüssigkeitsdichte Barrierschicht und eine atmungsaktive Basisschicht aus jeweils einem thermoplastischen Material aufweist. Ein thermoplastisches Verbandmaterial der erfindungsgemäßen Art wird in keinem der beiden Dokumente offenbart.

**[0014]** US 4,522,203 A offenbart ein wasserdichtes Laminat, das einen mehrschichtigen thermoplastischen Kunststoffilm aus niedrighschmelzenden Außenschichten und einer höherschmelzenden inneren Schicht sowie, auf beiden Seiten davon, Schichten (10) und (30) aus warmverschmelzbaren Fasermaterialien. Die Schmelztemperaturen der thermoplastischen Schichten liegen betragen generell über 100°C.

**[0015]** EP 0 446 431 A2 betrifft ein medizinisches Trägermaterial, das ein Laminat aus einer ersten und einer zweiten polymeren Filmschicht und einer dritten, zumindest teilweise in die zweite Schicht eingebetteten Schicht aus einem makroporösen Textilmaterial umfaßt. Es umfaßt also zwei thermoplastische Kunststoffschichten und nur eine Textilschicht.

**[0016]** WO 94/03211 A1 beschreibt ein Material für orthopädische Cast-Verbände, das einen hochmolekularen Polyester und einen Zellulosefüllstoff als notwendige Bestandteile umfaßt. Es kann auf mindestens einer Oberfläche eine nicht elastische Textilschicht mit einem Flächengewicht von vorzugsweise  $\leq 25 \text{ g/cm}^2$  aufweisen.

**[0017]** US 4,226,230 A beschreibt ein Verbandmaterial, das eine einzige textile Schicht und ein thermoplastisches Material umfaßt.

**[0018]** Ein sowohl den härtbaren als auch den thermoplastischen Kunststoffverbandmaterialien anhaftendes Problem ist, daß ein Verkleben der Lagen am Ort der Anwendung erwünscht und erforderlich ist, andererseits ein Verkleben der Lagen zu einem anderen Zeitpunkt als während der direkten Anwendung vermieden werden muß.

**[0019]** So beschreibt WO 95/19751 A1 ein orthopädisches Verbandmaterial aus einem Trägergewebe

und einem darauf aufgebracht Material aus einem härtbaren Harz und einem darin gebundenen Füllstoff. Zur Verhinderung des Zusammenklebens der einzelnen Lagen des Verbandmaterials während der Lagerung ist dem Material ein flüchtiger wasserlöslicher Liner als Trennlage aufgebracht. Dieser Liner wird aufgelöst und entfernt, wenn das mit dem wasserhärtparen Harz ausgerüstete Verbandmaterial zur Initiierung der Aushärtung mit Wasser in Kontakt gebracht wird.

**[0020]** Ein thermoplastisches Verbandmaterial ist in US 4 445 873 A beschrieben. Es besteht aus einem flexiblen Stoffträger, typischerweise aus einem gestrickten Baumwollmaterial, und ist mit einem Polyesterharz beschichtet. Dieses beschichtete Material bleibt flexibel und kann in Rollenform gelagert werden. Damit die einzelnen Lagen des Materials beim Erweichen des Harzes in heißem Wasser nicht miteinander verkleben, bevor sie an der gewünschten Stelle auf den Körper aufgebracht werden, wird eine Polyethylenoxidschicht auf das Harz/Trägerkomposit aufgebracht. Diese Schicht löst sich beim Einweichen in Wasser auf und gibt so die selbstklebende Oberfläche des thermoplastischen Harzes frei.

**[0021]** In US 3 420 231 A wird ein Verbandmaterial aus einem Träger und einem thermoplastischen Harz als bekannt beschrieben, das in aufgerollter Form vorliegt und zur Verhinderung des Verklebens benachbarter Lagen ein Trennmaterial aufweist, beispielsweise eine Papierzwischenlage. Diese Anordnung wird als unbefriedigend empfunden und US 3 420 231 schlägt vor, die vor der Anwendung zu entfernende Zwischenlage durch eine Beschichtung aus einem wasserlöslichen Harz mit inverser Löslichkeit in Wasser zu ersetzen. Durch die inverse Löslichkeit werden beim Erwärmen und Erweichen des thermoplastischen Harzes in heißem Wasser die Zwischenschichten nicht aufgelöst. Nach Anlegen des Verbandmaterials löst sich die Schutzschicht in dem anhaftenden, nunmehr abgekühlten Restwasser auf und ermöglicht ein Verkleben der einzelnen Lagen.

**[0022]** Schließlich offenbart US 4 143 655 A ein orthopädisches Verbandmaterial, das aus einem textilen Träger und einem darauf aufgebracht thermoplastischen Polymer aufgebaut ist. Zur Verhinderung des Verklebens benachbarter Lagen ist auf einer Seite des beschichteten Trägers als Trennlage ein Polyethylenfoliennetz aufgebracht. Dadurch wird beim Erwärmen des Verbandmaterials ein Verkleben der Lagen verhindert. Beim Anlegen des Verbandes wird die Polyethylenfolie abgezogen und so ein Verkleben der einzelnen Lagen miteinander ermöglicht.

**[0023]** Die oben geschilderten Maßnahmen zur Verhinderung des unerwünschten Verklebens härtbarer oder thermoplastischer Kunststoffverbandmaterialien bewirken eine gewisse Verbesserung gegenüber völ-

lig ungeschützten Verbandmaterialsystemen, sind jedoch nach wie vor unbefriedigend und nicht geeignet, ein ungewünschtes Verkleben der Verbandmaterialien mit Sicherheit zu verhindern.

**[0024]** So geht bei Anwendung einer wasserlöslichen Schutzschicht die Schutzwirkung bereits im Wasserbad verloren, in der das Verbandmaterial auf die erforderliche Temperatur zum Erweichen des thermoplastischen Kunststoffes oder zur Initiierung des Aushärtens des wasserhärtbaren Kunststoffes eingebracht wird.

**[0025]** Daher besteht die Möglichkeit, daß nach dem Entfernen aus dem Wasserbad oder bereits im Wasserbad ein Verkleben der benachbarten Lagen des zumeist in aufgerollter Form vorliegenden Verbandmaterials erfolgt.

**[0026]** Ferner ist der Einsatz eines wasserlöslichen oder invers wasserlöslichen Schutzfilmes mit der Beschränkung verbunden, daß zum Erwärmen des Materials ein Wasserbad verwendet werden muß. Eine Erwärmung durch beispielsweise ein Heißluftgebläse oder in einem Ofen ist nicht möglich.

**[0027]** Auch die Verwendung von vor der Anwendung zu entfernenden Zwischenlagen ist unbefriedigend, da die Handhabbarkeit durch die Materialtrennung im Moment der Anwendung deutlich erschwert wird und darüber hinaus unnötige Abfallmaterialien erzeugt werden.

#### Aufgabenstellung

**[0028]** Folglich lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein thermoplastisches Verbandmaterial zu entwickeln, das bei Anlegen eines Verbandes gute Haftung der benachbarten Verbandmateriallagen ermöglicht, jedoch bis zu diesem Zeitpunkt ohne den Einsatz einer Trennlage ein Verkleben der Lagen effektiv verhindert, so daß das Material leicht abrollbar und leicht zu handhaben ist, und das nicht zur Erzeugung von Abfällen oder zur Kontamination des verwendeten Wasserbades führt.

**[0029]** Ferner soll ein Verfahren bereitgestellt werden, das die Herstellung eines solchen Verbandmaterials ein einfacher und kostengünstiger Weise ermöglicht.

**[0030]** Die obigen Aufgaben konnten erfindungsgemäß gelöst werden durch die Bereitstellung eines thermoplastischen Verbandmaterials (Castbinde), das eine erste Textilbahn, einen auf die erste Textilbahn aufgetragenen thermoplastischen Kunststoff und mindestens eine auf dieses Komposit aufgetragene zweite Textilbahn umfaßt, wie in Anspruch 1 definiert, sowie durch das Verfahren zu dessen Herstellung, wie in Anspruch 12 und 13 definiert.

**[0031]** Bei der Herstellung oder spätestens beim Erwärmen des Verbandmaterials wird zwischen den oben genannten Bestandteilen eine haftende Verbindung untereinander hergestellt. Dadurch entsteht ein Komposit aus der mit dem thermoplastischen Kunststoff versehenen ersten Textilbahn und der darauf anhaftenden mindestens einen zweiten Textilbahn, das dann unter Verbleib aller Bestandteile in dem Verbandmaterial zu einem Verband verarbeitet werden kann.

**[0032]** Durch diese überraschende Lösung konnte ein neues thermoplastisches Verbandmaterial bereitgestellt werden, das nicht nur eine Nuancierung und Weiterentwicklung des Standes der Technik darstellt, sondern diesen durch die folgenden Vorteile erheblich erweitert:

- Das erwärmte thermoplastische Verbandmaterial ist extrem leicht abrollbar, sogar nach kräftigem Ausdrücken des Restwassers nach Erwärmen im Wasserbad.
- Die zweite Textilbahn beeinflusst die Lagenhaftung im fertigen Verband nicht nachteilig.
- Die im fertigen Verband verbleibende zweite Textilbahn trägt gleichzeitig zu einer Erhöhung der Stabilität und zur Verbesserung der Luftdurchlässigkeit des Verbandes bei.
- Das Verbandmaterial kann nach dem Erwärmen eingesetzt werden, ohne daß eine Verklebungsschutzschicht entfernt werden muß. Dadurch ist die Handhabbarkeit beim Anlegen des Verbandes deutlich verbessert und es kommt nicht zur Kontamination des zum Erwärmen verwendeten Wasserbades.
- Die beim Anlegen des Verbandes nach außen gerichtete zweite Textilbahn kommt auf der Verbandoberfläche zu liegen, wodurch ein textiler Oberflächencharakter des Verbandes und dadurch ein erhöhter Tragekomfort bewirkt wird.

**[0033]** Nachfolgend werden das erfindungsgemäße thermoplastische Verbandmaterial sowie das Verfahren zu dessen Herstellung detaillierter beschrieben und anschließend anhand von konkreten Ausführungsbeispielen weiter illustriert.

**[0034]** Das erfindungsgemäße thermoplastische Verbandmaterial umfaßt mindestens eine erste dehnbare Textilbahn, einen auf die erste Textilbahn aufgetragenen thermoplastischen Kunststoff mit einem Schmelzpunkt von 55–90°C, der bei Temperaturen von 50°C oder darunter starr oder restflexibel ist, aber nicht wesentlich erweicht wird, und im plastischen Zustand selbstklebend ist, und eine auf dieses Komposit aufgetragene zweite dehnbare Textilbahn.

**[0035]** Die erste Textilbahn ist eine textile Vliesbahn, ein Gelege oder eine gewirkte, gewebte oder gestrickte Textilbahn, vorzugsweise eine gewirkte erste Textilbahn, weiter bevorzugt ein gewirktes Band mit

offenporiger Struktur.

**[0036]** Der hierin an verschiedenen Stellen verwendete Begriff "dehnbar" ist so zu verstehen, daß er dort, wo es technisch sinnvoll ist, unelastische und elastische Dehnbarkeit einschließt.

**[0037]** Als Faser- bzw. Fadenmaterialien für die erste Textilbahn sind synthetische, regenerierte und natürliche Fasern sowie Mischungen daraus einsetzbar. Zur Erzielung der besonders vorteilhaften elastischen ersten Textilbahn werden textile Materialien aus Mischungen aus elastischen und unelastischen Fasern bzw. Fäden hergestellt.

**[0038]** Nichtelastische Fasern oder Fäden für die erste Textilbahn sind beispielsweise Baumwolle, Viskose sowie synthetische Fasern bzw. Fäden wie beispielsweise Polyacryl, Polyamid, Aramid, Polyester, Polyolefine oder anorganische Fasermaterialien, wie beispielsweise Glasfasern oder Kohlenstofffasern.

**[0039]** Elastische Faser- oder Fadenelemente sind beispielsweise Garne aus Elastodien, thermoplastischen Elastomeren, Elastan, elastische Polyamid- oder Polyurethanfasern, texturierte Synthesegarne, Zellulose-Zwirncreppfäden oder Zellulose-Spinncreppfäden.

**[0040]** Sowohl die elastischen als auch die nichtelastischen Fasern bzw. Fäden können in Abhängigkeit von der Stärke des gewünschten Trägermaterials bzw. Endprodukts in unterschiedlicher Stärke verwendet werden. Bei Vliesen liegt die Faserstärke bevorzugt bei 0,01–1 tex. Bei Gewirken, Gelegen, Gestrickten und Geweben liegt die Fadenstärke der nichtelastischen Fäden normalerweise bei einer Fadenfeinheit von 4–200 tex (tex = Maßeinheit der Fadenfeinheit in g/1.000 m), vorzugsweise 10–110 tex, besonders bevorzugt 20–60 tex.

**[0041]** Die Fadenfeinheit der elastischen Fäden ist vorzugsweise etwas geringer und liegt bei 4–80 tex, vorzugsweise 10–40 tex, besonders bevorzugt 15–30 tex.

**[0042]** Die erste Textilbahn kann aus einer oder mehreren verschiedenen Arten von Fäden bzw. Fasern bestehen, die sich hinsichtlich des Materials und/oder der Garnstärke voneinander unterscheiden. Es können eine oder mehrere Arten nichtelastischer Garne und, soweit vorhanden, eine oder mehrere Arten elastischer Garne enthalten sein.

**[0043]** Besonders bevorzugt sind elastische erste Textilbahnen aus synthetischen Fäden bzw. Fasern aus einem oder mehreren synthetischen Materialien, z.B. Polyesterfasern oder Polyamidfasern, als nichtelastische Garne und Polyurethanfäden bzw. -Fasern als elastische Garne.

**[0044]** Wie bereits festgestellt, ist die erste Textilbahn unabhängig von ihrer textilen Herstellungsart (gewirkt, gewebt, gelegt, gestrickt oder ein Vlies) vorzugsweise dehnbar/elastisch sowohl in Längs- als auch in Querrichtung. Die Längsrichtung kennzeichnet hierbei die Bahnrichtung und die Querrichtung kennzeichnet die dazu senkrechte Richtung, die die Breite der ersten Textilbahn festlegt.

**[0045]** Die Längsdehnbarkeit beträgt vorzugsweise von 30–200 %, weiter bevorzugt 60–110 %, besonders bevorzugt 85–100 %.

**[0046]** Die Querdehnbarkeit beträgt vorzugsweise 10–120 %, weiter bevorzugt 30–100 %, besonders bevorzugt 40–90 %.

**[0047]** Das Flächengewicht der ersten Textilbahn im gedehnten Zustand (in Bahnrichtung) beträgt vorzugsweise 50–300 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 70–200 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt 80–120 g/m<sup>2</sup>.

**[0048]** Die Definition des gedehnten Zustands erfolgt gemäß DIN 61632, Abschnitt 6.5. Folglich kennzeichnet die Fläche in "in Bahnrichtung gedehntem Zustand" die Fläche, die sich beim Anlegen einer Zugkraft von 10 N pro 1 cm Bindenbreite nach einer Kraftwirkungsdauer von 1 min. ergibt.

**[0049]** In der Regel ist die erste Textilbahn ungefärbt, d.h. zumeist weiß oder schwach farbig. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, eine gefärbte erste Textilbahn einzusetzen, die nach bekannten Textilfärbereverfahren erhalten werden kann.

**[0050]** Die Breite der ersten Textilbahn hängt von der gewünschten Breite des thermoplastischen Verbandmaterials ab. Übliche Maße für die Breite sind beispielsweise 5 cm, 7,5 cm, 10 cm oder 12,5 cm. Es sind jedoch ohne sonderliche Beschränkung schmalere oder breitere erste Textilbahnen einsetzbar.

**[0051]** Obwohl erste Textilbahnen unterschiedlicher Herstellungsart verwendet werden können, z.B. gewirkte, gelegte, gewebte, gestrickte oder Vlies-Materialien, sind gewirkte Textilbahnen besonders bevorzugt.

**[0052]** Die Größe der Porenöffnung der ersten Textilbahn ergibt sich aus der Fadenstärke der verwendeten Garnmaterialien und der Maschen- (bei gewirkten oder gestrickten Textilbahnen) oder Fadendichte (bei gewebten Textilbahnen) des Materials. Sie beträgt im ungedehnten Zustand ca. 0,5–100 mm<sup>2</sup>, vorzugsweise 1–40 mm<sup>2</sup>. Die Dicke der ersten Textilbahn im ungedehnten Zustand beträgt vorzugsweise 0,3–5 mm, weiter bevorzugt 1–2 mm.

**[0053]** Die oben als bevorzugt dargestellte Dehnbarkeit in Längs- und Querrichtung der ersten Textil-

bahn kann in dem Fachmann geläufiger Weise durch Auswahl der Verarbeitungsparameter bei der Herstellung der Textilbahn sowie durch eine geeignete Auswahl der Mengen, Dicken und Verhältnisse der in der Textilbahn enthaltenen Fasern eingestellt werden.

**[0054]** Der auf die erste Textilbahn aufgebrachte thermoplastische Kunststoff ist ein hydrolysestabiler lagerbeständiger Hotmelt-Klebstoff, der bei Temperaturen von 55–90°C, vorzugsweise 60–80°C, besonders bevorzugt 60–70°C schmilzt und auch nach Abkühlen unter den Schmelzpunkt für einige Zeit plastisch bleibt. Damit der thermoplastische Kunststoff in einem thermoplastischen Verbandmaterial unter den normalen Anwendungsbedingungen einsetzbar ist, muß er eine Temperaturbeständigkeit bis 50°C besitzen, vorzugsweise bis 55°C, d.h. es darf bei diesen Temperaturen nicht zu einer wesentlichen Erweichung oder zu einer Zersetzung des Kunststoffs kommen.

**[0055]** Vorzugsweise hat der thermoplastische Kunststoff einen Schmelzindex (125°C) von 0,5–200 g/10 Min., weiter bevorzugt 6–40 g/10 Min., besonders bevorzugt 12–25 g/10 Min., wobei die Bestimmung des Schmelzindex gemäß DIN ISO 1133 bei einer Prüftemperatur von 125 °C und einer Nominallast von 325 g erfolgt.

**[0056]** Die Aushärtezeit nach dem Erwärmen auf oder über den Schmelzpunkt hängt von der erreichten Temperatur und der Abkühlgeschwindigkeit ab und beträgt im allgemeinen 1–15 Minuten, vorzugsweise 2–10 Minuten, besonders bevorzugt 3–8 Minuten.

**[0057]** Geeignete thermoplastische Kunststoffe mit den oben genannten Eigenschaften sind beispielsweise Polyester, Polyurethan, Polyvinylacetat, oder auch die in der bereits erwähnten US 4 143 655 offenbarten Kunststoffe, vorzugsweise lineare gesättigte Polyesterverbindungen. Ein Beispiel für einen solchen Polyester ist das kommerziell erhältliche Polycaprolacton CAPA® 640.

**[0058]** Neben dem thermoplastischen Polymer kann der thermoplastische Kunststoff bei Bedarf weitere Hilfs- und Zusatzstoffe enthalten wie beispielsweise Farbpigmente, Stabilisatoren, Weichmacher, Harze, Tackifier, UV-Filter, Füllstoffe, Antioxidationsmittel.

**[0059]** Es können auch Mischungen verschiedener Polymerverbindungen als thermoplastischer Kunststoff verwendet werden, soweit diese miteinander mischbar sind, und die erhaltene Mischung die oben beschriebenen Eigenschaften aufweist.

**[0060]** Ferner können auch thermoplastische

Kunststoffe verwendet werden, die im erstarrten Zustand eine gewisse Restflexibilität aufweisen, anstatt vollkommen starr zu sein.

**[0061]** Beispiele hierfür sind Ethylen-Acrylsäureester-Copolymere, Ethyl-Vinylacetat-Copolymere und Polyurethane.

**[0062]** Durch den Einsatz solcher thermoplastischer Kunststoffe lassen sich Verbandmaterialien erhalten, die keine vollständige Immobilisierung des mit dem daraus hergestellten Verband versehenen Körperteils bewirkt, sondern eine lediglich semirigide Immobilisierung, die eine gesteuerte Bewegung und funktionelle Belastung der betroffenen Körperteile ermöglicht.

**[0063]** Die erfindungsgemäße, mindestens eine zweite Textilbahn ist ein gewirktes, gewebtes oder gestricktes Material oder ein Vliesmaterial, vorzugsweise eine gewirkte Textilbahn.

**[0064]** Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße zweite Textilbahn in Längs- als auch in Querrichtung dehnbar, besonders bevorzugt elastisch. Die Längsrichtung kennzeichnet hierbei die Bahnrichtung und die Querrichtung kennzeichnet die dazu senkrechte Richtung, die die Breite der zweiten Textilbahn festlegt.

**[0065]** Das für die erfindungsgemäße zweite Textilbahn verwendete Faser- oder Fadenmaterial kann von beliebiger Natur sein, solange ein Verkleben von benachbarten Lagen des erfindungsgemäßen thermoplastischen Verbandmaterials verhindert wird, auch wenn der thermoplastische Kunststoff auf oder über seinen Schmelzpunkt hinaus erwärmt wird.

**[0066]** Als Faser- oder Fadenmaterialien für die zweite Textilbahn sind synthetische, regenerierte und natürliche Fasern oder Fäden sowie Mischungen daraus einsetzbar. Zur Erzielung der besonders vorteilhaften elastischen zweiten Textilbahn werden diese aus Mischungen aus elastischen und unelastischen Garnen hergestellt.

**[0067]** Als nichtelastische Fasern oder Fäden für die erfindungsgemäße zweite Textilbahn sind natürliche, synthetische sowie anorganische Materialien, wie beispielsweise Glasfasern oder Kohlenstofffasern unterschiedlicher Faser- bzw. Fadenstärke geeignet, vorzugsweise Baumwoll- oder Viskosefasern oder -Fäden. Diese können wahlweise in Kombination mit anderen synthetischen Fasern oder Fäden wie beispielsweise Polyacryl, Polyamid, Aramid, Polyester, Polyolefine, verwendet werden.

**[0068]** Elastische Fadenelemente für die bevorzugte elastische zweite Textilbahn sind beispielsweise Garne aus Elastodien, Elastan/Polyurethan, thermo-

plastischen Elastomeren, texturierten Synthesegarnen, Zellulose-Zwirnkreppfäden oder Zellulose-Spinnkreppfäden.

**[0069]** Bevorzugte Materialien sind elastische zweite Textilbahnen aus Viscose oder Baumwolle in Mischung mit elastischen Polyamid- oder Polyurethanfäden. Besonders bevorzugt sind elastische zweite Textilbahnen aus Viscose und Polyamid.

**[0070]** In einer erfindungsgemäß besonders bevorzugten Ausführungsform wird eine zweite Textilbahn eingesetzt, die aufgrund der enthaltenen Fasermaterialien und ihrer Herstellungsweise zwei Seiten mit unterschiedlicher Affinität zu oder Kompatibilität mit dem thermoplastischen Kunststoff aufweist. Eine solche zweite Textilbahn kann einerseits leicht mit der Seite, die eine hohe Affinität zu dem thermoplastischen Kunststoff aufweist, auf dem Komposit aus der ersten Textilbahn und dem thermoplastischen Kunststoff aufgebracht werden. Andererseits wird durch die dann nach außen zeigende Seite mit geringer Affinität eine besonders effektive Verhinderung des Verklebens von benachbarten Lagen des Verbandmaterials bewirkt.

**[0071]** Die unterschiedliche Affinität der zweiten Textilbahn zu dem thermoplastischen Kunststoff kann auch durch geeignete Beschichtungen einer oder beider Textilbahnseiten bewirkt werden. Mögliche Beschichtungsmittel hierbei sind beispielsweise Paraffine, Wachse, Oleophobierungsmittel oder Hydrophobierungsmittel.

**[0072]** Die vorzugsweise elastische erfindungsgemäße zweite Textilbahn besitzt eine Längsdehnbarkeit von vorzugsweise 30–200 %, weiter bevorzugt 60–160 %, besonders bevorzugt 80–130 %.

**[0073]** Die bevorzugte Querdehnbarkeit beträgt 10–120 %, weiter bevorzugt 30–100 %, besonders bevorzugt 40–90 %.

**[0074]** Die zweite Textilbahn kann die gleiche Breite besitzen wie die in dem thermoplastischen Verbandmaterial enthaltene erste Textilbahn, oder kann eine geringere Breite als die erste Textilbahn besitzen, sofern die verklebungsverhindernden Eigenschaften der zweiten Textilbahn dadurch nicht beeinträchtigt werden.

**[0075]** Das Flächengewicht der erfindungsgemäßen zweiten Textilbahn beträgt in gedehntem Zustand vorzugsweise 10–80 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 15–60 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt 20–40 g/m<sup>2</sup>, wobei der gedehnte Zustand so definiert ist, wie oben für die erste Textilbahn beschrieben.

**[0076]** Bevorzugt ist eine zweite Textilbahn, die ein Textilmaterial mit offenporiger Struktur darstellt, be-

sonders bevorzugt ein gewirktes Textilmaterial.

**[0077]** Die Größe der Porenöffnung der zweiten Textilbahn ergibt sich wie bei der ersten Textilbahn beschrieben aus der Faden- bzw. Faserstärke der verwendeten Materialien und der Maschen- oder Faden- bzw. Faserdichte des Materials.

**[0078]** Die Porengröße in ungedehntem Zustand liegt bei etwa 0,1–100 mm<sup>2</sup>, vorzugsweise 1–40 mm<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 1,5–10 mm<sup>2</sup>.

**[0079]** Die Dicke der zweiten Textilbahn beträgt vorzugsweise 0,2–5 mm, weiter bevorzugt 0,5–2 mm, besonders bevorzugt 0,6–0,8 mm.

**[0080]** Das erfindungsgemäße thermoplastische Verbandmaterial umfaßt die erste Textilbahn, einen auf die erste Textilbahn aufgetragenen thermoplastischen Kunststoff und eine auf dieses Komposit aufgetragene und darauf fest anhaftende zweite Textilbahn wie oben beschrieben.

**[0081]** Vorzugsweise wird der thermoplastische Kunststoff in aufgeschmolzener Form auf die erste Textilbahn aufgebracht, wodurch eine Beschichtung oder Imprägnierung erzielt wird. Diese Art des Aufbringens kann in dem Fachmann geläufiger Weise so durchgeführt werden, daß entweder die gesamte Faseroberfläche der ersten Textilbahn mit dem Kunststoff ummantelt oder eine offenporige Beschichtung erhalten wird.

**[0082]** Ferner ist es möglich, den thermoplastischen Kunststoff als feste Folie zwischen die erste und die zweite Textilbahn einzubringen, wodurch ein Verbandmaterial aus zunächst unverbundenen Schichten erhalten wird. Beim Erwärmen des Verbandmaterials schmilzt die Folie aus dem thermoplastischen Kunststoff auf und verbindet sich mit der ersten und der zweiten Textilbahn zu einem Kompositmaterial.

**[0083]** Ebenso ist es möglich, den Kunststoff nach einem Pulverstreuverfahren aufzubringen, bei dem der thermoplastische Kunststoff vorzugsweise als Pulver auf die erste Textilbahn aufgestreut und anschließend in einem Wärmekanal aufgeschmolzen wird.

**[0084]** Die auf der ersten Textilbahn aufgetragene Menge an thermoplastischem Kunststoff ist variabel und kann zur Erzielung unterschiedlicher Fertigkeiten des aus dem thermoplastischen Verbandmaterial herzustellenden Stützverbands eingestellt werden. Vorzugsweise beträgt die Auftragsmenge in gedehntem Zustand der ersten Textilbahn 100–500 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 200–450 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt 250–400 g/m<sup>2</sup>, wobei der gedehnte Zustand wie oben definiert ist.

**[0085]** Der Anteil des thermoplastischen Kunststoffes in dem erfindungsgemäßen Verbandmaterial beträgt vorzugsweise 30–95 Gew.-%, weiter bevorzugt 50–90 Gew.-%, besonders bevorzugt 60–80 Gew.-%.

**[0086]** Das erfindungsgemäße thermoplastische Verbandmaterial ist oberhalb des Schmelzpunkts des thermoplastischen Kunststoffes vorzugsweise in Längs- und Querrichtung dehnbar. Die Dehnbarkeit wird durch die Eigenschaften der ersten Textilbahn und der zweiten Textilbahn beeinflusst und kann durch entsprechende Auswahl dieser Komponenten gesteuert und eingestellt werden.

**[0087]** Die Längsdehnbarkeit (wie oben definiert) beträgt vorzugsweise 30–120 %, weiter bevorzugt 50–110 %, besonders bevorzugt 60–100 %.

**[0088]** Die Querdehnbarkeit (wie oben definiert) beträgt vorzugsweise 20–120 %, weiter bevorzugt 30–100 %, besonders bevorzugt 40–90 %.

**[0089]** Das erfindungsgemäße thermoplastische Verbandmaterial liegt vorzugsweise in Rollenform vor, d.h. das bahnförmige Material wird zur Lagerung aufgerollt und verpackt, und kann vor der Verwendung in aufgerolltem Zustand erwärmt werden. Das erwärmte Material kann dann bequem zur Herstellung eines Verbands in geeigneter Geschwindigkeit abgewickelt und die einzelnen Lagen durch anpressen miteinander verklebt werden.

**[0090]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen thermoplastischen Verbandmaterials umfaßt das Aufbringen des thermoplastischen Kunststoffes auf die erste Textilbahn und das anschließende Aufbringen der erfindungsgemäßen mindestens einen zweiten Textilbahn auf die mit dem thermoplastischen Kunststoff versehene erste Textilbahn.

**[0091]** Dabei wird in einer Ausführungsform zunächst die erste Textilbahn, soweit es sich um eine dehnbare erste Textilbahn handelt, in gedehntem Zustand bei einer Temperatur mit dem thermoplastischen Kunststoff beschichtet, bei der der thermoplastische Kunststoff in geschmolzener Form auf das Trägermaterial aufgebracht werden kann.

**[0092]** Der anwendbare Temperaturbereich liegt zwischen der Schmelztemperatur des verwendeten thermoplastischen Kunststoffes und einer Temperatur, bei der der thermoplastische Kunststoff nicht zu dünnflüssig ist und keine Zersetzung auftritt. Bevorzugt sind Temperaturen im Bereich von 70 bis 150°C, weiter bevorzugt 80 bis 120°C, besonders bevorzugt 90 bis 110°C.

**[0093]** Der oben beschriebene Imprägnier- oder Beschichtungsschritt kann mit herkömmlichen Vorrich-

tungen durchgeführt werden, die üblicherweise zur Imprägnierung von textilen Materialien mit Kunststoffen verwendet werden.

**[0094]** Anschließend wird die erfindungsgemäße mindestens eine zweite Textilbahn auf das Komposit aus dem thermoplastischen Kunststoff und der ersten Textilbahn aufgebracht. Vorzugsweise geschieht dies bei einer Temperatur, die bei der Schmelztemperatur des thermoplastischen Kunststoffes oder darüber liegt, so daß die zweite Textilbahn durch leichtes Andrücken teilweise in den Kunststoff hineingedrückt und dadurch nach dessen Erstarrung darauf festgehalten wird.

**[0095]** Daher kann die zweite Textilbahn direkt im Anschluß an den Imprägnier- oder Beschichtungsschritt aufgebracht werden, bevor der thermoplastische Kunststoff vollständig erstarrt ist. Es ist jedoch auch möglich, das bereits abgekühlte imprägnierte Material erneut auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des thermoplastischen Kunststoffes zu erwärmen und dann die zweite Textilbahn aufzubringen.

**[0096]** Es ist ferner möglich, die zweite Textilbahn bei Raumtemperatur auf das Komposit aus dem thermoplastischen Kunststoff und der ersten Textilbahn aufzulegen. Die Verbindung miteinander erfolgt dann beim Schmelzen des Kunststoffes bei der Anwendung des Verbandmaterials.

**[0097]** Alternativ dazu kann die erfindungsgemäße zweite Textilbahn mit einem geeigneten Klebstoff auf das Komposit aus dem thermoplastischen Kunststoff und der ersten Textilbahn aufgebracht werden. Dabei ist der Klebstoff so auszuwählen, daß keine Ablösung der zweiten Textilbahn von dem Komposit erfolgt, wenn das erfindungsgemäße thermoplastische Verbandmaterial vor der Anwendung erwärmt wird, und daß der Klebstoff keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften der zweiten Textilbahn zeigt. Geeignete Klebstoffe zur Befestigung des Trennlagenmaterials auf dem imprägnierten Trägermaterial sind zum Beispiel Hot-melt Klebstoffe, deren Schmelztemperatur oberhalb der Temperaturen liegt, auf die das Verbandmaterial bei der Anwendung erwärmt wird.

**[0098]** In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die erste Textilbahn, eine Folie aus dem thermoplastischen Kunststoff und die mindestens eine zweite Textilbahn in dieser Anordnung übereinandergelegt und zu einer geeigneten Lagerform verarbeitet, vorzugsweise zu einem Verbandmaterial in Rollenform.

**[0099]** Das erfindungsgemäße thermoplastische Verbandmaterial ist vielseitig einsetzbar zur Herstellung von Verbänden zur Stützung oder Ruhigstellung

von Körperteilen von Menschen oder Tieren. Es ist einfach und kostengünstig herzustellen und nahezu unbegrenzt lagerstabil, ohne daß eine hermetisch dichte Verpackung notwendig ist.

**[0100]** Bei der Anwendung bleibt der verklebungs-verhindernde Effekt des erfindungsgemäßen Verbandmaterials bis unmittelbar zu dem Zeitpunkt des Aufbringens auf den mit dem Verband zu versehenen Körperteil erhalten. Dadurch ist auch bei kräftigem Ausdrücken des Restwassers nach dem Erwärmen eine sehr gute Abrollbarkeit des Verbandmaterials gewährleistet. Andererseits bewirkt die im Verband verbleibende zweite Textilbahn keine nachteilige Beeinträchtigung der Anhaftung benachbarter Verbandmateriallagen im angelegten Verband und führt gleichzeitig zu einer erhöhten Stabilität wie auch zu einer Verbesserung der Luftdurchlässigkeit des resultierenden Verbandes.

**[0101]** Da die zweite Textilbahn im Verbandmaterial verbleibt, ist das Material sehr leicht zu handhaben. Ferner erhält die Außenseite des resultierenden Verbandes durch die beim Anlegen des Verbandes nach außen gerichtete zweite Textilbahn einen textilen Charakter, wodurch der Tragekomfort im Vergleich zu bisher bekannten Verbandmaterialien auf Kunststoffbasis erheblich erhöht wird.

**[0102]** Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand von konkreten Ausführungsbeispielen weiter erläutert.

**[0103]** In den Beispielen kennzeichnen die Bezeichnungen "L1" bis "L4" die Legeschienen auf der Wirkmaschine und "f" kennzeichnet die Anzahl der Filamente einer Faser oder eines Fadens.

#### Ausführungsbeispiel

##### Beispiel 1

##### 1. erste Textilbahn

**[0104]** Auf einer Bandwirkmaschine mit vier Legeschienen wurde eine gewirkte Textilbahn mit offener Netzstruktur mit einem Flächengewicht im gedehnten Zustand von 100 g/m<sup>2</sup>, einer Längsdehnbarkeit von 85 % und einer Querdehnbarkeit von 60 % hergestellt.

Enthaltene Garne:

L1: 28 tex f48x1 Polyester (Masche)

L2: 55 tex f96x1 Polyester (Teilschuß)

L3: 16 tex Polyurethan mit 11 tex f34x1 Polyamid (Teilschuß) – elastisches Garn, Reißdehnung: 277

L4: 55 tex f96x1 Polyester (Teilschuß)

Bindung: L1: 2.0 – 0.2

L2: 0.6 – 6.0

L3: 0.1 – 1.0

L4: 6.1 – 1.6

Teilung: E 18

Einzug: L1, L2, L3, L4: 1 voll – 1 leer

**[0105]** Die Fadenschar der L3 wurde der Wirkmaschine unter einem Verzug von 130 % zugeführt.

**[0106]** Das aus den obigen Garnen gewirkte Material wies eine Maschenreihenzahl von 24/10 cm (gedehnt) sowie 34 Maschenstäbe/10 cm (ungedehnt) auf. Die Breite der ersten Textilbahn betrug ungedehnt 10 cm.

#### 2. Thermoplastischer Kunststoff

**[0107]** Eingesetzt wurde das kommerziell erhältliche Handelsprodukt CAPA® 640, ein Polycaprolacton in Pulverform mit einem Schmelzpunkt von 57°C.

#### 3. zweite Textilbahn

**[0108]** Auf einer weiteren Bandwirkmaschine mit drei Legeschienen wurde eine gewirkte zweite Textilbahn mit offener Netzstruktur mit einem Flächengewicht im gedehnten Zustand von 25 g/m<sup>2</sup>, einer Längsdehnbarkeit von 120 % und einer Querdehnbarkeit von 50 % hergestellt.

Enthaltene Garne:

L1: 4,4 tex f13x1 Polyamid texturiert (Masche) – elastisches Garn.

L2: 17 tex Viscose (Teilschuß)

L3: 17 tex Viscose (Teilschuß)

Bindung: L1: 2.0 – 0.2

L2: 2.2 – 0.0 – 0.0 – 0.0 – 2.2 – 2.2

L3: 0.0 – 4.4 – 8.8 – 12.12 – 8.8 – 4.4

Teilung: E 14

Einzug: L1, L2: voll

L3: 1 voll – 1 leer – 1 voll – 2 leer

**[0109]** Die aus den oben beschriebenen Garnen gewirkte zweite Textilbahn wies 60 Maschenreihen/10 cm (gedehnt) und 56 Maschenstäbe/10 cm (ungedehnt) auf. Die Dehnbarkeit wurde durch eine Behandlung des Materials mit Wasserdampf erzielt. Die Breite der zweiten Textilbahn betrug ungedehnt 10 cm.

**[0110]** Der thermoplastische Kunststoff wurde mit einem Hotmelt-Auftragsaggregat, bestehend aus Schmelztank und Schlitzdüse, mit einer Temperatur von 100 °C auf die erste Textilbahn unter Erhalt der Offenporigkeit und der Längs-/Querdehnbarkeit aufgebracht. Auftragsmenge: 310 g/m<sup>2</sup> (gedehnt). Die zweite Textilbahn wurde unter Erhalt der Dehnung unmittelbar auf das Komposit aus thermoplastischem Kunststoff und der ersten Textilbahn auf kaschiert. Das erhaltene thermoplastische Verbandmaterial wurde nach Abkühlen auf Raumtemperatur in 2,50 m lange Stücke geschnitten und zu Binden gewickelt.

**[0111]** Zur Anwendung wurden die Binden in einem

Wasserbad bei 70 °C 5 Minuten erwärmt und zu einem 3-lagigen Formkörper gewickelt. Die Lagenhaftung sowie die erreichte Festigkeit sind vergleichbar mit dem kommerziell erhältlichen Produkt Articast® S, eine Castbinde auf Basis feuchtigkeitshärtender Polyurethan-Systeme.

## Beispiel 2

### 1. erste Textilbahn

**[0112]** Auf einer Bandwirkmaschine mit zwei Legeschienen wurde eine gewirkte Textilbahn mit offener Netzstruktur mit einem Flächengewicht im gedehnten Zustand von 93 g/m<sup>2</sup> sowie einer Längsdehnbarkeit von 60 % und einer Querdehnbarkeit von 80 hergestellt.

Enthaltene Garne:

L1: 16,7 tex f30x1 Polyester texturiert (Masche) – elastisches Garn.

L2: 55 tex f96x1 Polyester (Teilschuß)

Bindung:

L1: 2.0 – 0.2

L2: 0.0 – 6.6

Teilung: E 9

Einzug:

L1, L2: voll

**[0113]** Das aus den obigen Garnen gewirkte Material wies eine Maschenreihenzahl von 40/10 cm (gedehnt) sowie 43 Maschenstäbe/10 cm auf (unge-dehnt) auf. Die Dehnbarkeit erhielt das Material durch eine Wasserdampfbehandlung. Die Breite der ersten Textilbahn betrug 10 cm.

### 2. Thermoplastischer Kunststoff

**[0114]** Eingesetzt wurde das kommerziell erhältliche Produkt Unex® 4103, ein Polyurethan mit einem Schmelzbereich von 60–70°C und einer Temperaturbeständigkeit bis 50°C.

### 3. zweite Textilbahn

**[0115]** Eingesetzt wurde das kommerziell erhältliche Handelsprodukt Co-Flex®, eine kohäsive Polyamid Vliesbinde mit feinporiger Struktur, einem Flächengewicht im gedehnten Zustand von 52 g/m<sup>2</sup>, einer Längsdehnbarkeit von 160 % und einer Querdehnbarkeit von 25 %.

#### Bestandteile der Vliesbinde:

**[0116]** Das Vlies-Grundmaterial der zweiten Textilbahn bestand aus Polyamid mit 44 Polyurethanfäden (Fadenstärke 8,8 tex)/10 cm als elastischem Bestandteil.

**[0117]** Auf die gedehnte erste Textilbahn mit einem Flächengewicht von 93 g/m<sup>2</sup> wurde der thermoplasti-

sche Kunststoff als Pulver in einer Menge von 310 g/m<sup>2</sup> aufgestreut und in einem Warmluftdurchlauf-ofen aufgeschmolzen. Anschließend wurde die zweite Textilbahn auf das Komposit aus thermoplastischem Kunststoff und der ersten Textilbahn aufkaschiert. Das erhaltene thermoplastische Verbandmaterial mit einer Breite von 10 cm wies eine Längsdehnbarkeit von 60 % und eine Querdehnbarkeit von 70 % auf.

## Patentansprüche

1. Thermoplastisches Verbandmaterial, umfassend

i) eine erste dehnbare Textilbahn mit einem ein Flächengewicht im gedehnten Zustand von 50–300 g/m<sup>2</sup>,

ii) einen auf die erste Textilbahn aufgebrachtten thermoplastischen Kunststoff mit einem Schmelzpunkt von 55–90°C, der bei Temperaturen von 50°C oder darunter starr oder restflexibel ist, aber nicht wesentlich erweicht wird, und im plastischen Zustand selbstklebend ist, und

iii) mindestens eine auf dieses Komposit aufgebraachte zweite dehnbare Textilbahn.

2. Verbandmaterial gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und/oder mindestens eine zweite Textilbahn elastische Fäden oder Fasern enthält.

3. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsdehnbarkeit des Verbandmaterials bei einer Temperatur oberhalb des Schmelzpunkts des thermoplastischen Kunststoffs mindestens 30 % und die Querdehnbarkeit mindestens 10 % beträgt.

4. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und/oder die mindestens eine zweite Textilbahn ein Gewirke, Gestricke, Gewebe, Gelege oder Vlies ist.

5. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Textilbahn ein Flächengewicht im gedehnten Zustand von 50–200 g/m<sup>2</sup> und die zweite Textilbahn ein Flächengewicht im gedehnten Zustand von 10–50 g/m<sup>2</sup> aufweist.

6. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des thermoplastischen Kunststoffs in dem Verbandmaterial 30–95 Gew.-% beträgt.

7. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Kunststoff einen

Schmelzindex (125°C) von 0,5–200 g/10 Min. aufweist.

8. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht elastische Anteil der ersten Textilbahn Fasern und/oder Fäden aus Zellulose, Baumwolle, Viscose, Polyacryl, Polyamid, Aramid, Polyester, Polyolefinen, Glas oder Kohlenstoff oder Mischungen daraus umfaßt.

9. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht elastische Anteil der zweiten Textilbahn Fasern bzw. Fäden aus Zellulose, Baumwolle, Glas oder Kohlenstoff, wahlweise in Kombination mit anderen synthetischen Fasern oder Fäden aus Polyacryl, Polyamid, Aramid, Polyester oder Polyolefinen oder Mischungen daraus umfaßt.

10. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Anteil der ersten und zweiten Textilbahn Fasern oder Fäden aus Elastodien, thermoplastischen Elastomeren, Elastan, texturierten Synthefasern, Zellulose-Zwirnkreppfäden oder Zellulose-Spinnkreppfäden oder Mischungen daraus umfaßt.

11. Verbandmaterial gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Textilbahn zwei Seiten mit unterschiedlicher Affinität zu oder Kompatibilität mit dem thermoplastischen Kunststoff aufweist.

12. Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Verbandmaterials gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es die folgenden Schritte umfaßt:

- a) Aufbringen eines thermoplastischen Kunststoffs auf eine erste Textilbahn und
- b) Aufbringen mindestens einer zweiten Textilbahn auf die mit dem thermoplastischen Kunststoff versehene erste Textilbahn aus Schritt a).

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner den folgenden Schritt umfaßt:

- c) Aufwickeln des aus Schritt b) erhaltenen Materials zu einem rollenförmigen Verbandmaterial.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen