



(10) **DE 10 2010 028 662 A1** 2011.11.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 028 662.1**

(22) Anmeldetag: **06.05.2010**

(43) Offenlegungstag: **10.11.2011**

(51) Int Cl.: **D06M 11/79** (2006.01)

D06M 11/45 (2006.01)

D06M 11/46 (2006.01)

D06M 15/277 (2006.01)

D06M 15/233 (2006.01)

D06M 15/263 (2006.01)

D06M 13/513 (2006.01)

A61L 2/16 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden
e.V., 01069, Dresden, DE; Technische Universität
Dresden, 01069, Dresden, DE; Technische
Universität Kaiserslautern, 67663, Kaiserslautern,
DE**

(72) Erfinder:

**Synytska, Alla, Dr., 01187, Dresden, DE;
Bellmann, Cornelia, Dr., 01187, Dresden, DE;
Ripperger, Siegfried, Prof. Dr., 67724, Gonbach,
DE; Schnitzler, Christian, 67705, Stelzenberg,
DE; Cherif, Chokri, Prof. Dr., 01219, Dresden, DE;
Lehmann, Beate, Dr., 01219, Dresden, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Rauschenbach, 01187, Dresden,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

EP 1 674 611 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Funktionalisierung von textilen Flächengebilden, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und Verwendung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Verfahrenstechnik und betrifft die Funktionalisierung von textilen Flächengebilden, die beispielsweise zur Behinderung eines Flüssigkeitsdurchtritts bei textilen Flächengebilden, eingesetzt werden kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Angabe einer Funktionalisierung für textile Flächengebilde, mit der die Mesostrukturporen deutlich mehr geschlossen werden.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Funktionalisierung von textilen Flächengebilden, bei der bei einem textilen Flächengebilde die Mesostrukturporen mit Partikeln gefüllt sind, wobei die Partikel eine mittlere Partikelgröße von 50 bis 5000 nm aufweisen und mindestens untereinander über physikalische und/oder kovalente Bindungen gekoppelt sind, und/oder durch eine Bindekomponente umschlossen sind.

Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren, bei dem Partikel in einem Dispergiermittel dispergiert werden, dann mit dem Dispergiermittel der Transport der Partikel durchgeführt wird, die Mesostrukturporen im Wesentlichen gefüllt werden und die überschüssige Dispersion entfernt wird.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf die Gebiete der Chemie und der Verfahrenstechnik und betrifft die Funktionalisierung von textilen Flächegebilden, die beispielsweise zur Ver- oder Behinderung eines Flüssigkeits-, Partikel- oder Mikroorganismendurchtritts bei aller Art von textilen Flächegebilden, wie z. B. Geweben, Gewirken oder Gestriken, eingesetzt werden kann, sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung und Verwendung.

[0002] Textile Flächegebilde sind beispielsweise Gewebe, die poröse Strukturen aufweisen und durch Verkreuzen mindestens zweier ein- oder mehrfaseriger Fadensysteme (Kett- und Schussfäden) entstehen. Durch verschiedene Anordnungen der Fadensysteme werden Gewebe mit verschiedenen Bindungsarten hergestellt. Am einfachsten ist die Leinwandbindung, bei der ein Schussfaden abwechselnd über und unter einem Kettfaden geführt wird. Bei der Standard-Körperbindung wird der Schussfaden über oder unter zwei Kettfäden geführt, wobei in Kett-richtung zwischen den Schussfäden ein gleichgerichteter und gleichmäßiger Versatz stattfindet. Andere Bindungsarten, z. B. die Atlasbindungen, entstehen durch entsprechende Variationen im Versatz der Bindungspunkte, so dass Muster entstehen, die sich in bestimmten Abständen wiederholen.

[0003] Bei den Fadensystemen werden unterschiedliche Garne (Monofilament-, Multifilament- und Stapelfasergarne) unterschieden. Ein Monofilament ist ein Faden, der aus einer einzigen Faser (Filament) besteht. Ein Multifilamentgarn besteht aus einer Vielzahl von Filamenten, die in der Regel miteinander verdreht, verwirbelt oder gekräuselt sind. Die Faserquerschnitte sind überwiegend rund, können jedoch auch andere Querschnittsformen aufweisen. Auch Kern-Mantelstrukturen sind möglich, bei denen z. B. ein Garn mit weiteren Fasern umwunden ist. Bei der Verwendung von Multifilamentgarnen sind sowohl an den Kreuzungspunkten zwischen den Fadensystemen, als auch in den Fadensystemen selbst, Poren vorhanden. Während die Poren in dem Fadensystem, die im Folgenden als Mikrostrukturporen bezeichnet werden, relativ klein und für einen guten Tragekomfort (für gute Wasserdampfdurchlässigkeit) erwünscht sind, sind die größeren Poren an den Kreuzungspunkten der Fadensysteme, im Folgenden als Mesostrukturporen bezeichnet und durchschnittlich größer als 1 μm , bei Geweben, die eine Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten, Partikeln und/oder Mikroorganismen aufweisen sollen, unerwünscht, da sie die Flüssigkeiten, Partikeln und/oder Mikroorganismen bei einem sehr niedrigen Druck hindurchtreten lassen.

[0004] Daher sind zahlreiche Untersuchungen durchgeführt worden, um diese Mesostrukturporen in

irgendeiner Form zu schließen und um damit die Barrierewirkung der Gewebe gegenüber nicht benetzenden Flüssigkeiten, Partikeln und/oder Mikroorganismen zu verbessern. Das ist für verschiedene Anwendungen, insbesondere im Bekleidungsbereich, z. B. Operationsschutztextilien, erforderlich.

[0005] Es wurde versucht, die Mesostrukturporen durch Einsatz von speziellen Garnen, sogenannten Mikrofilamentgarnen, d. h. Garnen, die aus sehr feinen, endlosen Einzelfasern (Durchmesser unter 10 μm (Polyester)) bestehen, in Verbindung mit hochdichtem Weben (technologisch maximal mögliche Anzahl von Kett- und Schussfäden je cm) zu verkleinern. Aus Lehmann, B. u. a.: Mitteilungen des Institutes für Textil- und Bekleidungstechnik der TU-Dresden (2004) 2, S. 6–8 ist bekannt, dass damit minimale Mesostrukturporenweiten zwischen 5 und 10 μm realisierbar sind. Webversuche haben bestätigt, dass mit den verfügbaren Webtechnologien (DORNIER Greifer-Webmaschine) und bei Einsatz von Mikrofilamentgarnen (Bezugsquelle TREVIRA) die minimal erreichbaren Mesostrukturporenweiten in den Kreuzungspunkten der Gewebe nicht unter 1 bis 6 μm liegen können. Die Mesostrukturporenweiten werden dabei von den gewählten Gewebeparametern Mikrofilamentfeinheit, -querschnitt, Garnfeinheit, Fadendichte und Gewebbindung beeinflusst. Sie weisen eine große Streuung über die Gewebefläche in -breite und -länge auf.

[0006] Durch ein nachträgliches Kalandern (d. h. Zusammendrücken des Gewebes in Dickenrichtung bei Einsatz von definierter Temperatur und Druck über definierte Zeit) können die Porenweiten reduziert werden. Dabei werden auch die für den Tragekomfort erforderlichen Mikrostrukturporen zum Teil geschlossen, was unerwünscht ist.

[0007] Durch Tränken eines Flächegebildes, z. B. eines Gewebes, mit einem Harz können die Poren im Gewebe ausgefüllt werden. Ein derartiges Encapsulationsverfahren ist Nextec[®], bei dem ein Polymerharz (Silicon) auf die textile Fläche unter Spannung und hohem Druck aufgetragen wird. Die Fasern oder Garne werden vollständig mit dem Polymerharz umkapselt, so dass wie beim vorher beschriebenen Kalandern alle Poren des Gewebes, die Mikro- und Mesostrukturporen, geschlossen werden.

[0008] Um die Barrierewirkung auch bei Belastung zu erhöhen, kann die Gewebeoberfläche superhydrophob (Lotuseffekt[®]) gestaltet werden. Das geschieht durch Erzeugen einer speziellen Oberflächenstruktur, auch als fraktale Struktur bezeichnet, in Verbindung mit einer Hydrophobausrüstung, z. B. unter Verwendung von nanopartikelhaltigen Suspensionen, die eine niedrige Oberflächenenergie erzeugt.

[0009] Es können auch alternative textile Flächenkonstruktionen eingesetzt werden, die eine verbesserte Barrierewirkung gegenüber mit Partikeln beladenen Flüssigkeiten aufweisen. Bekannt sind Trilaminare. Das sind Flächenverbunde, die aus drei Lagen bestehen: Zwischen zwei textilen Flächen (Gewirke oder Gewebe) befindet sich eine porenlose oder mikroporöse Membran. Die Lagen werden punktuell mit einem geeigneten Klebstoff miteinander verbunden.

[0010] Alle Lösungen des Standes der Technik haben die Nachteile, dass entweder die Mesostrukturporen nicht ausreichend geschlossen werden können oder zum Teil auch Mikrostrukturporen verschlossen und damit auch Trageigenschaften der textilen Flächegebilde verschlechtert werden.

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Angabe einer Funktionalisierung für textile Flächegebilde, mit der die Mesostrukturporen deutlich mehr geschlossen werden, als nach dem Stand der Technik bisher möglich ist, ohne dabei die Mikrostrukturporen im Wesentlichen zu verschließen und so erwünschte Eigenschaften der textilen Flächegebilde zu verschlechtern und dadurch eine gute Barrierewirkung der textilen Flächegebilde gegenüber Flüssigkeiten, Partikeln und/oder Mikroorganismen zu erreichen, sowie in der Angabe eines einfachen und kostengünstigen Verfahrens zu ihrer Herstellung.

[0012] Die Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Funktionalisierung von textilen Flächegebilden sind bei einem textilen Flächegebilde aus Fasern und/oder Faserbündeln die Mesostrukturporen mit Partikeln gefüllt, wobei die Partikel eine mittlere Partikelgröße von 50 bis 5000 nm aufweisen und mindestens untereinander über physikalische und/oder kovalente Bindungen gekoppelt sind, und/oder durch eine Bindekomponente umschlossen sind.

[0014] Vorteilhafterweise sind die textilen Flächegebilde Gewebe, Gewirke, Gestricke.

[0015] Weiterhin vorteilhafterweise ist die Füllung der Mesostrukturporen zu > 50 bis 99% realisiert.

[0016] Ebenfalls vorteilhafterweise sind als Partikel anorganische Partikel vorhanden, die vorteilhafterweise aus SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Ag, Au, Kalziumcarbonat oder Kaolin bestehen, und/oder die Partikel sind Latex-Partikel.

[0017] Und auch vorteilhafterweise weisen die Partikel eine symmetrische Oberflächenmodifikation oder

eine asymmetrische Oberflächenmodifikation (Janus-Partikel) auf.

[0018] Vorteilhaft ist es auch, wenn die Partikel untereinander über physikalische Bindungen oder über polymeranaloge Reaktionen chemisch kovalent verbunden sind, wobei noch vorteilhafterweise die Partikel untereinander über Vernetzungsreaktionen kovalent verbunden sind.

[0019] Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn die Partikel mit den Fasern und/oder Faserbündeln über physikalische Bindungen und/oder kovalent und/oder durch eine die Partikel umschließende Bindekomponente verbunden sind.

[0020] Weiterhin vorteilhaft ist es, wenn die Partikel eine mittlere Partikelgröße von 50 bis 1000 nm aufweisen.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Funktionalisierung von textilen Flächegebilden werden Partikel einer mittleren Partikelgröße von 50 bis 5000 nm in einem Dispergiermittel dispergiert, wobei die Partikel mit einer Oberflächenbeschichtung aus einem organischen Material versehen sind, und/oder Partikel einer mittleren Partikelgröße von 50 bis 5000 nm und eine Bindekomponente werden in einem Dispergiermittel dispergiert, dann wird mit dem Dispergiermittel der Transport der Partikel und der Bindekomponente an und/oder in die Mesostrukturporen der textilen Flächegebilde durchgeführt, die Mesostrukturporen werden im Wesentlichen gefüllt und die überschüssige Dispersion wird entfernt.

[0022] Vorteilhafterweise werden als Materialien für die textilen Flächegebilde Polypropylene, Polyester, Polyamide eingesetzt.

[0023] Ebenfalls vorteilhafterweise wird als Dispergiermittel Wasser, eine wässrige Lösung oder ein organisches Lösungsmittel eingesetzt, und/oder es wird eine Dispersion eingesetzt, die einen Anteil von 0,001 bis 15 Vol.-% an Partikeln aufweist. Weiterhin vorteilhafterweise wird als Oberflächenbeschichtung auf den Partikeln eine Verbindung mit einer Doppelbindung oder mit reaktiven funktionellen Gruppen aufgebracht, wobei noch vorteilhafterweise als organische Materialien der Oberflächenbeschichtung Polystyren, Polydiene, Polyacrylate und Silane aufgebracht werden.

[0024] Und auch vorteilhafterweise wird als Bindekomponente ein organisches Harz eingesetzt.

[0025] Von Vorteil ist es auch, wenn die Dispersion durch Überströmen des textilen Flächegebildes zu den Mesostrukturporen transportiert wird, wobei min-

destens ein Teil der Partikel in den Poren abgelegt wird.

[0026] Weiterhin von Vorteil ist es, wenn die Beschichtung durch partielles Absetzen und Retention der Partikel in den Poren aufgebracht wird, wobei die Beschichtung noch vorteilhafterweise unter Druck aufgebracht wird.

[0027] Ebenfalls von Vorteil ist es, wenn Partikel eingesetzt werden, die eine monodisperse, enge Partikelgrößenverteilung oder die eine polydisperse Partikelgrößenverteilung aufweisen.

[0028] Erfindungsgemäß wird die erfindungsgemäße Funktionalisierung von textilen Flächengebilden erfindungsgemäß hergestellt und als textile Flächengebilde in der Medizin als Operationsartikel verwendet.

[0029] Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird es erstmals möglich, die im textilen Flächengebilde vorhandenen Mesostrukturporen soweit zu schließen, dass eine deutliche Verbesserung der Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten, Partikeln und/oder Mikroorganismen realisiert werden kann. Dies wird durch die erfindungsgemäße Funktionalisierung der textilen Flächengebilde erreicht. Die Funktionalisierung erfolgt, indem auf und/oder in textile Flächengebilde aus Fasern und/oder Faserbündeln mit hydrophoben Oberflächeneigenschaften Partikel mit einer mittleren Partikelgröße von 50 bis 5000 nm auf- und/oder eingebracht werden, die die Mesostrukturporen mindestens überwiegend füllen, so dass im Wesentlichen ein Verschluss der Mesostrukturporen realisiert wird, und die Partikel mindestens untereinander über physikalische und/oder kovalente Bindungen verbunden sind. Die physikalische und/oder kovalente Bindung einerseits unter den Partikeln und/oder andererseits zwischen den Partikeln und dem textilen Flächengebilde wird realisiert über das Aufbringen einer Oberflächenbeschichtung aus organischen Materialien auf die Partikel oder das Einbringen einer zusätzlichen Partikel-Bindekomponente. Eine physikalische Bindung kann durch Flüssigkeits- oder Feststoffbrücken entstehen, welche sich an den Berührungspunkten zwischen Partikeln und Gewebe und/oder zwischen den Partikeln untereinander aus der Bindekomponente bilden. Die Festigkeit dieser Bindung kann durch eine zusätzliche Wärmebehandlung noch beeinflusst werden. Mögliche Bindemittel sind aushärtbare polymere Substanzen (Kleber), flüssige Polymer-Lösemittel-Gemische, die aushärten, wenn das Lösemittel verdunstet, Schmelzkleber, Öle, deren Zähigkeit durch eine Wärmebehandlung wesentlich erhöht wird oder ein organisches Harz. Eine gute definierte Anbindung organischer Materialien in Form von Makromolekülen an die Partikeloberfläche kann über eine „grafting from“- oder eine „grafting to“-Prozedur erfolgen. Damit sind genau definierte Oberflä-

cheneigenschaften (reaktive Zentren) vorhanden, die dann die Grundlage für den Aufbau gezielter Netzwerkstrukturen mittels polymeranaloger Reaktionen bilden. Es können sphärische Partikel mit symmetrischen oder auch asymmetrischen (Janus-Partikel) Oberflächenmodifizierungen genutzt werden.

[0030] Durch diese physikalischen und/oder kovalenten Bindungen der Partikel über diese Netzwerke wird ein sicheres Füllen der Mesostrukturporen und damit im Wesentlichen ein Verschließen der Mesostrukturporen realisiert.

[0031] Eine vorteilhafte Variante der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die untereinander gekoppelten Partikel in den Mesostrukturporen auch mit den Bestandteilen des textilen Flächengebildes, den Fasern und/oder Faserbündeln, physikalische und/oder kovalente Bindungen ausbilden.

[0032] Durch das erfindungsgemäße gezielte Füllen der Mesostrukturporen im textilen Flächengebilde wird die strukturbedingte Barriere so verbessert, dass die Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten, Partikeln und/oder Mikroorganismen auch bei den während der Nutzung auftretenden Druck- und/oder Scheuerbeanspruchungen über eine längere Zeitdauer vorhanden ist.

[0033] Erfindungsgemäß wird die Barrierewirkung nicht allein durch eine hydrophobe Oberflächenausrüstung der textilen Flächengebilde erzielt, da diese nur bei kurzer Einwirkungsdauer von Flüssigkeiten, Partikeln und/oder Mikroorganismen und ohne große mechanische Belastung des Textils wirksam ist. Bei den in der Praxis vorkommenden längeren Belastungsdauern der kontaminierten Flüssigkeit in Verbindung mit einer Druck- und/oder Scheuerbeanspruchung auf die Textilien kann die Kontamination der nicht mit der Flüssigkeit beaufschlagten Seite des Textils nur durch die erfindungsgemäße zusätzliche strukturbedingte Barriere verhindert werden.

[0034] Die erfindungsgemäße Funktionalisierung führt zu einer gezielten Schließung nur der Mesostrukturporen, während aber die Mikrostrukturporen in den Fasern und/oder Faserbündeln weitgehend erhalten bleiben. Damit werden die positiven Eigenschaften der Gewebe (guter Tragekomfort, gute Drapierbarkeit) bei verbesserter Barrierewirkung weitgehend erhalten.

[0035] Die erfindungsgemäße Funktionalisierung wird mit einem erfindungsgemäßen Verfahren realisiert, wobei auf die textilen Flächengebilde eine Dispersion aus den Partikeln, und/oder der Bindekomponente und dem Dispergiermittel aufgebracht wird. Die im textilen Flächengebilde vorhandenen Mesostrukturporen werden durch die Partikel weitestgehend geschlossen, indem die Partikel gezielt an und

in den Mesostrukturporen, d. h. für die Leinwandbindung an den Kreuzungspunkten der Kett- und Schussfäden, platziert werden und dort eine physikalische und/oder kovalente Bindung untereinander ausbilden, oder von einer Polymermatrix umschlossen werden.

[0036] Dies erfolgt erfindungsgemäß, indem das textile Flächengebilde mit der Dispersion über- und/oder durchströmt wird und die Partikel durch Retention in den Mesostrukturporen aufgebracht werden.

[0037] Als Dispergiermittel kann vorteilhafterweise Wasser, eine wässrige Lösung oder ein organisches Lösungsmittel eingesetzt werden. Die Partikel und/oder das organische Material der Bindekomponente müssen dabei in jedem Falle zur Ausbildung von physikalischen und/oder kovalenten Bindungen fähig sein.

[0038] Erst nach der Platzierung der Partikel in den Mesostrukturporen dürfen die organischen Materialien die physikalischen und/oder kovalenten Bindungen ausbilden, was vorteilhafterweise durch polymeranaloge Reaktionen realisiert wird. Beispielsweise kann dies durch Vernetzungsreaktionen realisiert werden.

[0039] Vorteilhafterweise ist die erfindungsgemäß funktionalisierte Oberfläche mit einer fraktalen Struktur versehen, die durch Kombination von Gewebetextur und Struktur der Partikelagglomerate erzeugt worden ist. Dadurch kann die Oberfläche dauerhaft superhydrophob ausgerüstet werden.

[0040] Die erfindungsgemäße Funktionalisierung bildet eine Oberflächen- und Strukturbarriere, die auch bei praxisrelevanter Druck- und/oder Scheuerbeanspruchung bei längerer Einwirkungsdauer der kontaminierten Flüssigkeit eine sehr effektive Barriere während des gesamten Lebenszyklus bildet.

[0041] Zusätzlich ist es möglich, neue Eigenschaften durch gezielte Funktionalisierung der angebundenen Partikel zu generieren. So ist es beispielsweise möglich, die Wasserdampfdurchlässigkeit gezielt zu verbessern, indem Multifilamentgarne durch die erfindungsgemäße Funktionalisierung den Wasserdampf sowohl durch Diffusion als auch Migration nach außen transportieren. Auf diese Weise können multifunktionale textile Flächengebilde für die unterschiedlichsten Anwendungen hergestellt werden. Als funktionale Zusatzeigenschaften können weiterhin Antistatik, Schwerentflammbarkeit, Schnittfestigkeit, antibakterielle oder katalytische Wirksamkeit realisiert werden.

[0042] Damit das Verfahren unabhängig von der Morphologie des textilen Flächengebildes funktioniert, sind Garn- und Flächengebildekonstruktion so-

wie Geometrie und Konzentration der eingesetzten Partikel aufeinander abzustimmen. Dabei beträgt der Volumenanteil der Partikel in der Dispersion 0,001 bis 15 Vol.-%. Üblicherweise reichen Volumenanteile von 0,1 bis 10 Vol.-% aus.

[0043] Das Potential der erfindungsgemäßen Lösung ist groß. Es gestattet, handelsübliche Flächengebilde (Massenprodukte) so auszurüsten, dass die Barriereigenschaften bei Beibehaltung von Tragekomfort und Drapierbarkeit über das heute bekannte Maß verbessert werden. Außerdem sind weitere an die Gebrauchsanforderungen gestellte Zusatzanforderungen realisierbar, die für die jeweilige Anwendung modular zusammengestellt werden können.

[0044] Besonders erfolgreich kann die erfindungsgemäße Funktionalisierung bei textilen Flächengebilden angewandt werden, die in der Medizin als Operationsartikel eingesetzt werden.

[0045] Nachfolgend wird die Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1

[0046] Ein Gewebe aus Polyester mit den Abmessungen von 2,00 × 3,00 cm und bestehend aus Faserbündeln mit einem Durchmesser von 300 µm, wobei jedes Faserbündel ca. 45 Einzelfasern aufweist, ist aus Kett- und Schussfaserbündeln aufgebaut und zeigt zwischen den einzelnen Faserbündeln regelmäßig angeordnete Mesostrukturporen einer gleichmäßigen Größe von durchschnittlich 200 µm.

[0047] Dieses Gewebe wird in eine alkoholische Dispersion aus asymmetrisch (Janus-Partikel) modifizierten anorganischen Silizium-Partikeln mit hydrophilen (3 Aminopropyltrimethoxysilane) und hydrophoben (n-Octadecyltrichlorosilane) Silanen mit einer Konzentration von 20 Ma.-% und mit einer mittleren Partikelgröße von 1 µm und sphärischer Geometrie eingetaucht.

[0048] Nach dem Entnehmen des Gewebes aus der Dispersion und nachfolgendem Trocknen bei 25°C, kann mittels mikroskopischer Untersuchungen festgestellt werden, dass die Mesostrukturporen zu 98% durch die asymmetrisch modifizierten SiO₂-Partikel verschlossen sind.

[0049] Weiterhin konnte auch nach 10 Reinigungszyklen des Gewebes keine Veränderung des Füllungsgrades der Mesostrukturporen festgestellt werden.

[0050] Aufgrund der nichtverschlossenen Mikrostrukturporen wies das Gewebe weiterhin gute Trageigenschaften und eine unveränderte Wasserdampfdurchlässigkeit auf.

Beispiel 2

[0051] Ein Gewebe aus Polyester, modifiziert mit Polyglycidylmethacrylat mit den Abmessungen von 2,00 × 3,00 cm und bestehend aus Faserbündeln mit einem Durchmesser von 300 µm, wobei jedes Faserbündel ca. 45 Einzelfasern aufweist, ist aus Kett- und Schussfaserbündeln aufgebaut und zeigt zwischen den einzelnen Faserbündeln regelmäßig angeordnete Mesostrukturporen einer gleichmäßigen Größe von durchschnittlich 200 µm.

[0052] Dieses Gewebe wird in eine alkoholische Dispersion aus asymmetrisch (Janus-Partikel) modifizierten anorganischen Silizium-Partikeln mit hydrophilen (Polyacryl-Säure) und hydrophoben (Polyisopren) Polymeren mit einer Konzentration von 20 Ma-% und mit einer mittleren Partikelgröße von 1 µm und sphärischer Geometrie eingetaucht.

[0053] Nach dem Entnehmen des Gewebes aus der Dispersion und nachfolgendem Trocknen bei 40°C unter Vakuum (2000 Pa), kann mittels mikroskopischer Untersuchungen festgestellt werden, dass die Mesostrukturporen zu 95% durch die asymmetrisch modifizierten SiO₂-Partikel geschlossen sind.

[0054] Weiterhin konnte auch nach 10 Reinigungszyklen des Gewebes keine Veränderung des Füllungsgrades der Mesostrukturporen festgestellt werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Lehmann, B. u. a.: Mitteilungen des Institutes für Textil- und Bekleidungstechnik der TU-Dresden (2004) 2, S. 6–8 [0005]

Patentansprüche

1. Funktionalisierung von textilen Flächengebilden, bei der bei einem textilen Flächengebilde aus Fasern und/oder Faserbündeln die Mesostrukturporen mit Partikeln gefüllt sind, wobei die Partikel eine mittlere Partikelgröße von 50 bis 5000 nm aufweisen und mindestens untereinander über physikalische und/oder kovalente Bindungen gekoppelt sind, und/oder durch eine Bindekomponente umschlossen sind.

2. Funktionalisierung nach Anspruch 1, bei der die textilen Flächengebilde Gewebe, Gewirke, Gestricke sind.

3. Funktionalisierung nach Anspruch 1, bei der die Füllung der Mesostrukturporen zu > 50 bis 99% realisiert ist.

4. Funktionalisierung nach Anspruch 1, bei der als Partikel anorganische Partikel vorhanden sind, die vorteilhafterweise aus SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Ag, Au, Kalziumcarbonat oder Kaolin bestehen, und/oder bei der die Partikel Latex-Partikel sind.

5. Funktionalisierung nach Anspruch 1, bei der die Partikel eine symmetrische Oberflächenmodifikation oder eine asymmetrische Oberflächenmodifikation (Janus-Partikel) aufweisen.

6. Funktionalisierung nach Anspruch 1, bei der die Partikel untereinander über physikalische Bindungen oder über polymeranaloge Reaktionen chemisch kovalent verbunden sind, wobei vorteilhafterweise die Partikel untereinander über Vernetzungsreaktionen kovalent verbunden sind.

7. Funktionalisierung nach Anspruch 1, bei der die Partikel mit den Fasern und/oder Faserbündeln über physikalische Bindungen und/oder kovalent und/oder durch eine die Partikel umschließende Bindekomponente verbunden sind.

8. Funktionalisierung nach Anspruch 1, bei der die Partikel eine mittlere Partikelgröße von 50 bis 1000 nm aufweisen.

9. Verfahren zur Herstellung einer Funktionalisierung von textilen Flächengebilden, bei dem Partikel einer mittleren Partikelgröße von 50 bis 5000 nm in einem Dispergiermittel dispergiert werden, wobei die Partikel mit einer Oberflächenbeschichtung aus einem organischen Material versehen sind, und/oder die Partikel einer mittleren Partikelgröße von 50 bis 5000 nm und eine Bindekomponente in dem Dispergiermittel dispergiert werden, dann mit dem Dispergiermittel der Transport der Partikel und der Bindekomponente an und/oder in die Mesostrukturporen der textilen Flächengebilde durchgeführt wird, die

Mesostrukturporen im Wesentlichen gefüllt werden und die überschüssige Dispersion entfernt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem als Materialien für die textilen Flächengebilde Polypropylene, Polyester, Polyamide eingesetzt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem als Dispergiermittel Wasser, eine wässrige Lösung oder ein organisches Lösungsmittel eingesetzt wird, und/oder eine Dispersion eingesetzt wird, die einen Anteil von 0,001 bis 15 Vol.-% an Partikeln aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem als Oberflächenbeschichtung auf den Partikeln eine Verbindung mit einer Doppelbindung oder mit reaktiven funktionellen Gruppen eingesetzt wird, wobei vorteilhafterweise als organische Materialien der Oberflächenbeschichtung Polystyren, Polydiene, Polyacrylate und Silane eingesetzt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem als Bindekomponente ein organisches Harz eingesetzt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Dispersion durch Überströmen des textilen Flächengebildes zu den Mesostrukturporen transportiert wird, wobei mindestens ein Teil der Partikel in den Poren abgelegt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Beschichtung durch partielles Absetzen und Retention der Partikel in den Poren aufgebracht wird, wobei die Beschichtung vorteilhafterweise unter Druck aufgebracht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem Partikel eingesetzt werden, die eine monodisperse, enge Partikelgrößenverteilung oder die eine polydisperse Partikelgrößenverteilung aufweisen.

17. Verwendung der Funktionalisierung von textilen Flächengebilden nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und hergestellt nach einem der Ansprüche 9 bis 16 als textile Flächengebilde in der Medizin als Operationsartikel.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen