

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 674 610 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:
D06M 23/08 ^(2006.01) **D06M 13/50** ^(2006.01)
D06M 11/83 ^(2006.01) **D06M 11/79** ^(2006.01)
C08J 7/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05110589.8**

(22) Anmeldetag: **10.11.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **27.12.2004 DE 102004062742**

(71) Anmelder: **Degussa AG
40474 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hennige, Volker, Dr.
48249, Dülmen (DE)**
• **Hying, Christian, Dr.
46414, Rhede (DE)**
• **Hörpel, Gerhard, Dr.
48301, Nottuln (DE)**
• **Oles, Markus, Dr.
45525, Hattingen (DE)**
• **Nun, Edwin, Dr.
48727, Billerbeck (DE)**
• **Schleich, Bernhard, Dr.
45657, Recklinghausen (DE)**

(54) **Textile Substrate mit selbstreinigenden Eigenschaften (Lotuseffekt)**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein dampfdurchlässiges, Wasser undurchlässiges Substrat, vorzugsweise Vlies, welches insbesondere als textile Bahnenware z.B. als Markise oder als Inlet in Bekleidung verwendet werden kann. Das erfindungsgemäße Substrat kann selbstreinigende Eigenschaften aufweisen. Die Herstellung des erfindungsgemäßen Substrates er-

folgt einfach in einem zumindest zwei Schritte aufweisenden Verfahren, bei dem im ersten Schritt eine Beschichtung auf den Fasern des Substrates erzeugt wird, und anschließend hydrophobe Partikel mit einem Haftvermittler auf die beschichteten Fasern aufgebracht werden.

EP 1 674 610 A1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Textile Substrate, insbesondere Vliese die selbstreinigende Eigenschaften, also den sogenannten Lotuseffekt aufweisen.

[0002] Selbstreinigende Oberflächen versucht man in vielen Bereichen der Technik herzustellen und für verschiedenste Anwendungen zu nutzen. Stark hydrophobe Materialien sind seit langem als Wasser abweisend bekannt. Vor allem Textilien die Teflon aufweisen (Goretex®), sind hier zu nennen, die für Wasserdampf (Schweiß) durchlässig sind, aber für flüssiges Wasser (Regen) undurchlässig sind. Textilien, insbesondere Sport- und Arbeitsbekleidung aus solchen Materialien sind mittlerweile weit verbreitet. Durch eine reine Hydrophobierung von Oberflächen ist eine Ausrüstung von Oberflächen mit selbstreinigenden Eigenschaften (Lotusierung) nicht zu erzielen.

[0003] In der Natur hat die Lotus-Pflanze das Prinzip aufgezeigt, nach welchem selbstreinigende Oberflächen funktionieren. Zum Erzielen einer guten Selbstreinigung einer Oberfläche muss die Oberfläche neben einer sehr hydrophoben Oberfläche auch eine gewisse Rauigkeit aufweisen. Eine geeignete Kombination aus Struktur und Hydrophobie macht es möglich, dass schon geringe Mengen bewegten Wassers auf der Oberfläche haftende Schmutzpartikel mitnehmen und die Oberfläche reinigen (WO 96/04123).

[0004] Stand der Technik ist gemäß EP 0 933 388, dass für solche selbstreinigenden Oberflächen ein Aspektverhältnis von > 1 und eine Oberflächenenergie von weniger als 20 mN/m erforderlich ist. Das Aspektverhältnis ist hierbei definiert als der Quotient von Höhe zur Breite der Struktur. Vorgenannte Kriterien sind in der Natur, beispielsweise im Lotusblatt, realisiert. Die aus einem hydrophoben wachsartigen Material gebildete Oberfläche der Pflanze weist Erhebungen auf, die einige μm voneinander entfernt sind. Wassertropfen kommen im Wesentlichen nur mit den Spitzen der Erhebungen in Berührung. Solche wasserabstoßenden Oberflächen wurden in der Literatur vielfach beschrieben.

[0005] EP 0 909 747 lehrt ein Verfahren zur Erzeugung einer selbstreinigenden Oberfläche. Die Oberfläche weist hydrophobe Erhebungen mit einer Höhe von 5 bis 200 μm auf. Hergestellt wird eine derartige Oberfläche durch Aufbringen einer Dispersion von Pulverpartikeln und einem inerten Material in einer Siloxan-Lösung und anschließendem Aushärten. Die strukturbildenden Partikel werden also durch ein Hilfsmedium am Substrat fixiert.

[0006] WO 00/58410 kommt zu dem Ergebnis, dass es technisch möglich ist, Oberflächen von Gegenständen künstlich selbstreinigend zu machen. Die hierfür nötigen Oberflächenstrukturen aus Erhebungen und Vertiefungen haben einen Abstand zwischen den Erhebungen der Oberflächenstrukturen im Bereich von 0,1 bis 200 μm und eine Höhe der Erhebung im Bereich 0,1 bis 100 μm . Die hierfür verwendeten Materialien müssen aus hydrophoben Polymeren oder dauerhaft hydrophobiertem Material bestehen.

[0007] Zahlreiche Patentanmeldungen beschäftigen sich auch mit der Ausrüstung von Oberflächen mit selbstreinigenden Eigenschaften, wobei häufig auch Partikel mittels Klebstoffen auf die Oberflächen aufgebracht werden. Solche Verfahren sind für die Ausrüstung von Textilien gänzlich ungeeignet, da dabei deren Flexibilität und Durchlässigkeit für Wasserdampf verloren geht.

[0008] In DE 101 18 348 werden Polymerfasern mit selbstreinigenden Oberflächen beschrieben, bei denen die selbstreinigende Oberfläche durch Einwirken eines Lösemittels, welches strukturbildende Partikel aufweist, Anlösen der Oberfläche der Polymerfasern durch das Lösemittel, Anheften der strukturbildenden Partikel an die angelöste Oberfläche und Entfernen des Lösemittels, erhalten wird. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, dass beim Verarbeiten der Polymerfasern (Spinnen, Stricken etc.) die strukturbildenden Partikel und damit die Struktur, welche die selbstreinigende Oberfläche bewirkt, beschädigt werden können oder unter Umständen sogar ganz verloren gehen können und damit der Selbstreinigungseffekt ebenfalls verloren geht.

[0009] In DE 101 18 346 werden textile Flächegebilde mit selbstreinigender und wasserabweisender Oberfläche, aufgebaut aus mindestens einem synthetischen und/oder natürlichen textilen Basismaterial A und einer künstlichen, mindestens teilweise hydrophoben Oberfläche mit Erhebungen und Vertiefungen aus Partikeln, die ohne Klebstoffe, Harze oder Lacke mit dem Basismaterial A fest verbunden sind, beschrieben, die durch Behandlung des Basismaterials A mit zumindest einem Lösemittel, welches die Partikel ungelöst enthält, und Entfernen des Lösemittels, wobei zumindest ein Teil der Partikel mit der Oberfläche des Basismaterials A fest verbunden werden, erhalten werden.

[0010] Die beiden letztgenannten Verfahren haben den Nachteil, dass um eine feste Fixierung der Partikel an den textilen Substraten zu gewährleisten, die Partikel in die Oberflächen der Substrate bzw. der Fasern eingebracht werden müssen und durch diese Behandlung die Eigenschaften der Substrate verschlechtert wird.

[0011] In DE 102 05 007 wird versucht diesen Nachteil zu überwinden. Es werden Suspensionen von Partikeln in Alkohol auf textile Substrate aufgesprüht und der Alkohol anschließend verdampft. Auf diese Weise wird vermieden, dass die Fasern bzw. das Substrat selbst geschädigt wird. Eine dauerhafte Fixierung der Partikel ist allerdings nicht möglich. Zwar wird angegeben, dass eine Belastung, wie sie durch herabfallende Regentropfen erzeugt wird, durch die Beschichtung toleriert wird, einer mechanische Belastung wie scheuern oder ähnliches hält eine solche Beschichtung nicht stand.

[0012] Es war deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein möglichst einfaches Verfahren bereitzustellen, mit welchem es möglich ist, textile Substrate für einen möglichst langen Zeitraum dampfdurchlässig und wasserundurch-

lässig auszurüsten, vorzugsweise unter Ausbildung von selbstreinigenden Eigenschaften auf der Oberfläche dieser Substrate.

[0013] Überraschenderweise wurde gefunden, dass dampfdurchlässige, Wasser undurchlässige textile Substrate sehr einfach hergestellt werden können und mit selbstreinigenden Eigenschaften ausgerüstet werden können, in dem ein textiles Substrat in einem ersten Schritt mit einem Haftvermittler ausgerüstet wird, und in einem zweiten Schritt das so vorbehandelte Substrat mit einem Gemisch behandelt wird, welches einen weiteren Haftvermittler sowie hydrophobe Partikel mit einer mittleren Partikelgröße von 0,02 bis 100 µm aufweist, da durch die zweifache Verwendung von geeigneten Haftvermittlern eine sichere Anbindung der hydrophoben Partikel an die textilen Substrate erreicht wird. Vermutlich wird durch die erste Behandlung mit einem Haftvermittler die Oberfläche der Fasern des Substrates mit über Si-Atome an die Fasern gebundene freie Hydroxy-Gruppen ausgerüstet, an welche in dem zweiten Behandlungsschritt die Silanolgruppen des zweiten Haftvermittlers, der selbst eine Anbindung an die hydrophoben Partikel aufweist, chemisch andocken kann.

[0014] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist deshalb ein Verfahren zur Herstellung von dampfdurchlässigen, Wasser undurchlässigen, textilen Substraten, welches zumindest zwei Verfahrensschritte aufweist, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass in Schritt

a) ein Substrat mit einer Flüssigkeit, die zumindest einen Haftvermittler aufweist, behandelt und anschließend getrocknet wird und in Schritt

b) das gemäß a) behandelte Substrat mit einem Gemisch, welches hydrophobe Partikel mit einer mittleren Partikelgröße von 0,02 bis 100 µm Durchmesser, ein Lösemittel und zumindest einen Haftvermittler aufweist, behandelt und anschließend getrocknet wird.

[0015] Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein vorzugsweise gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestelltes, dampfdurchlässiges, Wasser undurchlässiges textiles Substrat, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass das Substrat eine erste Beschichtung auf der Oberfläche der Fasern aufweist, die zumindest eine Verbindung, die Sauerstoff und Silizium aufweist, und auf dieser Beschichtung hydrophobe Partikel mit einer mittleren Partikelgröße von 0,02 bis 100 µm vorhanden sind.

[0016] Außerdem ist Gegenstand der vorliegenden Erfindung die Verwendung von erfindungsgemäßen dampfdurchlässigen, Wasser undurchlässigen Substraten als technische Textilie, als textile Bahnenware oder als Bekleidungstextilie. Da die erfindungsgemäßen Substrate auch selbstreinigende Eigenschaften aufweisen können, eignen sie sich insbesondere auch zur Herstellung von Gegenständen, die hohen Belastungen durch Schmutz und Wasser ausgesetzt werden.

[0017] Als technische Textilien weisen die erfindungsgemäßen Substrate erhebliche Vorteile auf. Die Wasserdampfpermeabilität wird nicht reduziert obwohl die Permeabilität für die flüssige Phase verringert wird. Dieser Effekt wird auch bei der Dampfermeation ausgenutzt, weshalb sich die erfindungsgemäßen Substrate auch in solchen Verfahren eignen. Die erfindungsgemäßen Substrate weisen eine hohe Abrasionsstabilität auf und haben hervorragende selbstreinigende Eigenschaften durch bewegtes Wasser. Das Verfahren zur Herstellung der Verbundwerkstoffe hat den Vorteil, dass es auf handelsübliche Maschinen zur Beschichtung von Substraten mit Keramik durchgeführt werden kann, wie sie z.B. in WO 99/16260 beschrieben werden.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass durch die Verwendung genau abgestimmter Haftvermittler die Haftung der Partikel auf den Fasern verbessert werden konnte, ohne dass die Faser selbst beschädigt wird.

[0019] Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung beschriebenen textilen Substrate sind dampfdurchlässig und für Wasser undurchlässig. Dabei bedeutet dampfdurchlässig, dass die textilen Substrate für Wasserdampf und andere Gase durchlässig sind. Die textilen Substrate sind für Wasser bei Normaldruck undurchlässig, dass heißt es kann auf ihnen eine Wassersäule aufgebaut werden, während sie für andere Flüssigkeiten, insbesondere weniger hydrophile Flüssigkeiten wie Alkohole oder Kohlenwasserstoffe durchlässig sein können. Es versteht sich von selbst, dass die erfindungsgemäßen Textilien ab einer gewissen Höhe der Wassersäule also bei einem bestimmten Druck auch für Wasser durchlässig werden.

[0020] Der erfindungsgemäße Verbundwerkstoff sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung wird nachfolgend beschrieben, ohne dass die Erfindung auf diese Ausführungen beschränkt sein soll.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von dampfdurchlässigen, Wasser undurchlässigen, textilen Substraten, welches zumindest zwei Verfahrensschritte aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass in einem Schritt a) ein Substrat mit einer Flüssigkeit, die zumindest einen Haftvermittler aufweist, behandelt und anschließend getrocknet wird und in einem Schritt b) das gemäß a) behandelte Substrat mit einem Gemisch, welches hydrophobe Partikel mit einer mittleren Partikelgröße von 0,02 bis 100 µm, Alkohol und zumindest einen Haftvermittler aufweist, behandelt wird und anschließend getrocknet wird.

[0022] Als Flüssigkeit kann in Schritt a) Wasser und/oder ein anderes Lösemittel, wie z.B. Alkohol, Ether, Ester, Ketone, Aldehyde, N-Methylpyrrolidon oder ähnliches oder ein Gemisch von Wasser und einem oder mehrerer Lösemittel

eingesetzt werden. Besonders bevorzugt werden Alkohole und ganz besonders bevorzugt Ethanol eingesetzt. Die in Schritt a) eingesetzte Flüssigkeit ist bevorzugt eine Lösung oder ein Sol, die bzw. das von 0,1 bis 10 Gew.-% eines hydrolysierten Silans als Haftvermittler aufweist. Wird das Silan, das als Haftvermittler wirkt, in seiner nicht hydrolysierten Form eingesetzt, so muss dem Gemisch auf alle Fälle noch die für die Hydrolyse des Silans benötigte Wassermenge sowie als Katalysator für die Hydrolyse noch eine Mineralsäure beigemischt werden. Zusätzlich zu dem Haftvermittler kann die eingesetzte Flüssigkeit noch von 0,1 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise von 1 bis 5 Gew.-% Tetraethoxysilan (TEOS) aufweisen. Durch den zusätzlichen Einsatz von TEOS kann eine noch bessere Haftung der zweiten Beschichtung auf dem Substrat erzielt werden.

[0023] Als Haftvermittler wird in Schritt a) vorzugsweise 3-Aminopropyltriethoxysilan (AMEO), 2-Aminoethyl-3-aminopropyltrimethoxysilan, 3-Glycidyloxytrimethoxysilan (GLYMO), 3-methacryloxypropyltrimethoxysilan (MEMO, Silfin®, Vinyltriethoxysilan (VTEO), Vinyltrimethoxysilan und/oder Vinyltris(2-methoxyethoxy)silan eingesetzt. Geeignete Silane sind z.B. von der Degussa AG erhältlich.

[0024] Als Gemisch in Schritt b) wird vorzugsweise eine Mischung eingesetzt, die eine Dispersion von 0,1 bis 5 Gew.-% hydrophobe Partikel in einem Lösemittel, vorzugsweise in einem angesäuerten Lösemittel aufweisenden Mischung, die von 0,1 bis 20 Gew.-% einer Säure, bevorzugt einer Mineralsäure (Anteil bezogen auf den Partikelanteil), vorzugsweise einer wässrigen 2,5 bis 7,5, vorzugsweise 5 Gew.-%igen Säure, vorzugsweise Salzsäure aufweist, und 0,1 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 10 Gew.-% Haftvermittler bezogen auf den Partikel-Anteil aufweist. Als Haftvermittler werden in Stufe b) vorzugsweise Trimethylethoxysilan, Isobutyltriethoxysilan und/oder Octyltriethoxysilan eingesetzt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird dem Gemisch als weiteres Silan auch noch TEOS beigemischt. Als Lösemittel sind unter anderem geeignet Alkohol, Ether, Ester, Ketone, Aldehyde, N-Methylpyrrolidon oder ähnliches, wobei Alkohole, und ganz besonders Ethanol, bevorzugt eingesetzt werden.

[0025] Die in der Dispersion eingesetzten hydrophoben Partikel werden vorzugsweise ausgewählt aus hydrophoben Partikeln von Silikaten, Mineralien, Metalloxiden, Metallpulvern, gefällten und/oder pyrogenen Kieselsäuren, Pigmenten und/oder Polymeren. Besonders bevorzugt werden als hydrophobe Partikel, Kieselsäuren eingesetzt.

[0026] Vorzugsweise werden Partikel eingesetzt, die einen mittleren Partikeldurchmesser von 0,05 bis 50 μm und ganz besonders bevorzugt von 0,1 bis 30 μm aufweisen. Geeignet sind aber auch Partikel, die sich aus Primärteilchen zu Agglomeraten oder Aggregaten mit einer Größe von 0,2 bis 100 μm zusammenlagern.

[0027] Es kann vorteilhaft sein, wenn die eingesetzten Partikel eine strukturierte Oberfläche haben. Vorzugsweise werden Partikel, die eine unregelmäßige Feinstruktur im Nanometerbereich mit Erhebungen mit einem mittleren Abstand von 1 bis 1000 nm und einer mittleren Höhe von 1 bis 1000 nm, vorzugsweise jeweils von 2 bis 750 nm und ganz besonders bevorzugt jeweils von 10 bis 100 nm auf der Oberfläche aufweisen, eingesetzt. Unter Feinstruktur werden Strukturen verstanden, die Höhen, Breiten und Abstände in den genannten Bereichen aufweisen. Solche Partikel weisen vorzugsweise zumindest eine Verbindung, ausgewählt aus pyrogener Kieselsäure, Fällungskieselsäuren, Aluminiumoxid, Siliziumdioxid, pyrogenen und/oder dotierten Silikaten oder pulverförmige hochtemperaturbeständige Polymeren auf. Die Partikel mit der unregelmäßigen, luftig-zerklüfteten Feinstruktur im Nanometerbereich weisen vorzugsweise Erhebungen mit einem Aspektverhältnis in den Feinstrukturen von größer 1, besonders bevorzugt größer 1,5 auf. Das Aspektverhältnis ist dabei definiert als Quotient aus maximaler Höhe zu maximaler Breite der Erhebung. In Fig. 1 wird der Unterschied der Erhebungen, die durch die Partikel gebildet werden und die Erhebungen, die durch die Feinstruktur gebildet werden schematisch verdeutlicht. Die Figur zeigt die Oberfläche eines Substrates **X**, die Partikel **P** aufweist (Zur Vereinfachung der Darstellung ist nur ein Partikel abgebildet). Eine ausgewählte Erhebung der Erhebungen **E**, die durch die Feinstruktur der Partikel auf den Partikeln vorhanden sind, weist ein Aspektverhältnis von 2,5 auf, berechnet als Quotient aus der maximalen Höhe der Erhebung **mH'**, die 2,5 beträgt und der maximalen Breite **mB'**, die im Verhältnis dazu 1 beträgt.

[0028] Die hydrophoben Eigenschaften der Partikel können durch das verwendete Material der Partikel inhärent vorhanden sein, wie beispielsweise beim Polytetrafluorethylen (PTFE). Es können aber auch hydrophobe Partikel eingesetzt werden, die nach einer geeigneten Behandlung hydrophobe Eigenschaften aufweisen, wie z.B. mit zumindest einer Verbindung aus der Gruppe der Fluoralkylsilane, der Alkylsilane, der Perfluoralkylsilane, der Paraffine, der Wachse, der Fettsäureester, der funktionalisierten langkettigen Alkanderivate oder der Alkyldisilazane behandelte Partikel. Als Partikel eignen sich im Besonderen hydrophobierte pyrogene Kieselsäuren, sogenannte Aerosile. Beispiel für hydrophobe Partikel sind z.B. das Aerosil® VPR 411, Aerosil® R202, Aerosil® VPLE 8241 oder Aerosil® R 8200. Beispiele für durch eine Behandlung mit Perfluoralkylsilan und anschließende Temperung hydrophobierbare Partikel sind z.B. Aeroperl 90/30, Sipernat Kieselsäure 350, Aluminiumoxid C, vanadiumdotiertes Zirkoniumsilikat oder Aeroperl P 25/20. Ein Einsatz solcher hydrophobierten Partikel ist üblicherweise bis zu einer Temperatur von 350 °C problemlos möglich, ohne dass die Hydrophobizität wesentlich beeinträchtigt wird.

[0029] Als Lösemittel kann in den Schritten a) und/oder b) bevorzugt ein Alkohol eingesetzt werden. Bevorzugt werden z.B. Ethanol, Isopropanol oder Methanol eingesetzt. Vorzugsweise wird Ethanol als Alkohol eingesetzt.

[0030] Das Behandeln des Substrates mit einer Flüssigkeit gemäß Schritt a) und/oder das Behandeln des Substrates aus Schritt a) gemäß Schritt b) mit dem Gemisch kann jeweils durch Auftrifflern, Aufsprühen oder Aufwalzen der Flüssigkeit

bzw. des Gemisches auf das Substrat oder durch Tränken des Substrates mit der Flüssigkeit bzw. dem Gemisch oder durch Tauchen des Substrates in die Flüssigkeit bzw. das Gemisch erfolgen. Vorzugsweise wird das Substrat im ersten Schritt in die Flüssigkeit getaucht und im anschließenden Schritt b) mit dem Gemisch getränkt.

[0031] Das Trocknen gemäß der Schritte a) und/oder b) erfolgt vorzugsweise durch Erwärmen des behandelten Substrates auf eine Temperatur von 80 bis 250 °C, vorzugsweise 115 bis 180 °C und ganz besonders bevorzugt auf eine Temperatur von 120 bis 160 °C. Die Temperatur muss dabei so gewählt werden, dass das Polymermaterial des Substrates sich nicht verformt, schmilzt oder zersetzt.

[0032] Vorzugsweise wird als textiles Substrat ein Gewebe, Gewirke, Filz oder Vlies aus Fasern, insbesondere Polymerfasern, vorzugsweise aus Polyester, Polyamid oder Polyolefin und/oder Naturfasern eingesetzt. Es können auch Vliese aus Mischfasern eingesetzt werden.

[0033] Es kann vorteilhaft sein, die Oberflächen des Verbundwerkstoffes, die mit der Oberflächenstruktur ausgestattet worden sind, nachträglich (nochmals) zu hydrophobieren. Dies kann durch eine Behandlung der Oberflächen mit den für die Hydrophobierung der Partikel angegebenen Verbindungen erfolgen.

[0034] Das erfindungsgemäße Verfahren kann bei der Verwendung eines flächigen, flexiblen Substrates als Ausgangsmaterial z.B. so durchgeführt werden, dass das Substrat von einer Rolle abgerollt wird, mit einer Geschwindigkeit von 1 m/h bis 10 m/s, vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit von 0,5 m/min. bis 50 m/min und ganz besonders bevorzugt mit einer Geschwindigkeit von 2 m/min bis 10 m/min durch zumindest eine Apparatur, welche die Flüssigkeit auf eine oder beide Seiten des Substrates aufbringt, wie z.B. eine Walze, eine Sprühapparatur, eine Rakel oder ein Tauchbecken, und zumindest eine weitere Apparatur, welche ein Trocknen des so behandelten Substrates durch Erwärmen ermöglicht, wie z.B. ein elektrisch beheizter Ofen, durchläuft. Das so behandelte Substrat kann entweder aufgerollt werden und in einem zweiten Durchgang durch diese Apparatur mit dem Gemisch gemäß Schritt b) des erfindungsgemäßen Verfahrens behandelt werden oder aber das gemäß Schritt a) behandelte Substrat fährt direkt durch eine zweite Apparatur, die wie die Apparatur zur Durchführung des Schrittes a) ausgeführt sein kann, und durchläuft dabei zumindest eine Apparatur, welche das Gemisch auf eine oder beide Seiten des Substrates aufbringt, wie z.B. eine Walze, eine Sprühapparatur, eine Rakel oder ein Tauchbecken, bzw. das Substrat darin tränkt und zumindest eine weitere Apparatur, welche ein Trocknen des so behandelten Substrates durch Erwärmen ermöglicht, wie z.B. ein elektrisch beheizter Ofen. Das so hergestellte Substrat kann dann auf einer zweiten Rolle aufgerollt werden. Auf diese Weise ist es möglich, das erfindungsgemäße Substrat im Durchlaufverfahren herzustellen. Auch gegebenenfalls notwendige Nachbehandlungsschritte (z.B. eine nachträgliche Hydrophobierung) können ebenfalls im Durchlaufverfahren durchgeführt werden.

[0035] Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens lässt sich das erfindungsgemäße dampfdurchlässige, wasserundurchlässige textile Substrat herstellen, welches sich dadurch auszeichnet, dass das Substrat eine erste Beschichtung auf der Oberfläche der Fasern aufweist, die zumindest eine Verbindung, die Sauerstoff und Silizium aufweist, aufweist und auf dieser Beschichtung hydrophobe Partikel mit einer mittleren Partikelgröße von 0,02 bis 100 µm vorhanden sind. Die Oberflächen der Fasern des Substrates weisen vorzugsweise zumindest teilweise eine Struktur aus Erhebungen mit einer mittleren Höhe der Erhebungen von 1 nm bis 100 µm und einem mittleren Abstand der Erhebungen voneinander von 1 nm bis 100 µm, die durch die hydrophoben Partikel gebildet werden, auf.

[0036] Ganz besonders bevorzugt weisen die Oberflächen der Fasern des erfindungsgemäßen Substrates Strukturen mit Erhebungen mit einer mittleren Höhe von 0,1 bis 50 µm, bevorzugt 0,5 bis 5 µm und einem mittleren Abstand von 0,1 bis 50 µm, bevorzugt 0,5 bis 5 µm auf. Unter dem mittleren Abstand der Erhebungen wird im Sinne der vorliegenden Erfindung der Abstand der höchsten Erhebung einer Erhebung zur nächsten höchsten Erhebung verstanden. Hat eine Erhebung die Form eines Kegels so stellt die Spitze des Kegels die höchste Erhebung der Erhebung dar. Handelt es sich bei der Erhebung um einen Quader, so stellt die oberste Fläche des Quaders die höchste Erhebung der Erhebung dar. Die mittlere Breite der Erhebungen beträgt vorzugsweise von 1 nm bis 100 µm, bevorzugt von 50 nm bis 4 µm und ganz besonders bevorzugt 0,3 bis 1 µm. Die mittlere Breite der Erhebungen wird in halber Höhe der Erhebungen gemessen und über die kleinste und größte Breite gemittelt. Die mittlere Breite eines Kegels oder eines Zylinders entspricht somit dem Durchmesser des Zylinders bzw. Kegels in halber Höhe. Die mittlere Breite eines Würfels ergibt sich als das Mittel aus Länge der Seitenfläche plus Länge der Flächendiagonalen. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Oberfläche der Fasern des Substrats Partikel in einem Abstand von 0 bis 10, insbesondere 0 bis 3 Partikeldurchmessern zueinander aufweist.

Bevorzugt weist das erfindungsgemäße Substrat selbstreinigende Eigenschaften auf. Die selbstreinigenden Eigenschaften sind dabei so definiert, dass erfindungsgemäße Substrate einen Abrollwinkel, gemessen gemäß Beispiel 11 an einem Wassertropfen von 60 µl Volumen von kleiner 20 °, vorzugsweise kleiner 10 ° aufweisen.

[0037] Die erfindungsgemäß vorhandenen hydrophoben Partikel sind vorzugsweise ausgewählt aus hydrophoben oder hydrophobierten Partikeln, die ein Material, ausgewählt aus den Silikaten, Mineralien, Metalloxiden, Metallpulvern, gefällten und/oder pyrogenen Kieselsäuren und/oder Polymeren, aufweisen. Vorzugsweise weisen die Partikel einen mittleren Partikeldurchmesser von 0,05 bis 50 µm und ganz besonders bevorzugt von 0,1 bis 30 µm auf. Geeignet sind aber auch Partikel, die sich aus Primärteilchen zu Agglomeraten oder Aggregaten mit einer Größe von 0,2 bis 100 µm zusammenlagern.

[0038] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Partikel eine strukturierte Oberfläche haben. Bevorzugte Partikel, weisen eine unregelmäßige Feinstruktur im Nanometerbereich mit Erhebungen mit einem mittleren Abstand von 1 bis 1000 nm und einer mittleren Höhe von 1 bis 1000 nm, vorzugsweise jeweils von 2 bis 750 nm und ganz besonders bevorzugt jeweils von 10 bis 100 nm auf der Oberfläche auf. Unter Feinstruktur werden Strukturen verstanden, die Höhen, Breiten und Abstände in den genannten Bereichen aufweisen. Solche Partikel weisen vorzugsweise zumindest eine Verbindung, ausgewählt aus pyrogener Kieselsäure, Fällungskieselsäuren, Aluminiumoxid, Siliziumdioxid, pyrogenen und/oder dotierten Silikaten oder pulverförmige hochtemperaturbeständige Polymeren auf. Die Partikel mit der unregelmäßigen, luftig-zerklüfteten Feinstruktur im Nanometerbereich weisen vorzugsweise Erhebungen mit einem Aspektverhältnis in den Feinstrukturen von größer 1, besonders bevorzugt größer 1,5 auf. Das Aspektverhältnis ist dabei definiert als Quotient aus maximaler Höhe zu maximaler Breite der Erhebung. In Fig. 1 wird der Unterschied der Erhebungen, die durch die Partikel gebildet werden und die Erhebungen, die durch die Feinstruktur gebildet werden schematisch verdeutlicht. Die Figur zeigt die Oberfläche eines Substrates **X**, die Partikel **P** aufweist (Zur Vereinfachung der Darstellung ist nur ein Partikel abgebildet). Eine ausgewählte Erhebung der Erhebungen **E**, die durch die Feinstruktur der Partikel auf den Partikeln vorhanden sind, weist ein Aspektverhältnis von 2,5 auf, berechnet als Quotient aus der maximalen Höhe der Erhebung **mH'**, die 2,5 beträgt und der maximalen Breite **mB'**, die im Verhältnis dazu 1 beträgt.

[0039] Die hydrophoben Eigenschaften der Partikel können durch das verwendete Material der Partikel inhärent vorhanden sein, wie beispielsweise beim Polytetrafluorethylen (PTFE). Es können aber auch hydrophobe Partikel eingesetzt werden, die nach einer geeigneten Behandlung hydrophobe Eigenschaften aufweisen, wie z.B. mit zumindest einer Verbindung aus der Gruppe der Fluoralkylsilane, der Alkylsilane, der Perfluoralkylsilane, der Paraffine, der Wachse, der Fettsäureester, der funktionalisierten langkettigen Alkanderivate oder der Alkyldisilazane behandelte Partikel. Als Partikel eignen sich im Besonderen hydrophobierte pyrogene Kieselsäuren, sogenannte Aerosile. Beispiel für hydrophobe Partikel sind z.B. das **Aerosil® VPR 411**, **Aerosil® R202**, **Aerosil® VPLE 8241** oder **Aerosil® R 8200**. Beispiele für durch eine Behandlung mit Perfluoralkylsilan und anschließende Temperung hydrophobierbare Partikel sind z.B. **Aeroperl 90/30**, **Sipernat Kieselsäure 350**, **Aluminiumoxid C**, **vanadiumdotiertes Zirkoniumsilikat** oder **Aeroperl P 25/20**. Ein Einsatz solcher hydrophobierten Partikel ist üblicherweise bis zu einer Temperatur von 350 °C problemlos möglich, ohne dass die Hydrophobizität wesentlich beeinträchtigt wird.

[0040] Vorzugsweise ist das textile Substrat ein Gewebe, Gewirke, Filz oder Vlies aus Fasern, insbesondere Polymerfasern und/oder Naturfasern. Besonders bevorzugt weist das textile Substrat Fasern aus Polyester, Polyamid und/oder Polyolefin auf. Es können auch Vliese aus Mischfasern eingesetzt werden.

[0041] Das erfindungsgemäße dampfdurchlässige, Wasser undurchlässige Substrat kann z.B. als technische Textilie, als textile Bahnenware oder als Bekleidungstextilie verwendet werden. Insbesondere kann das erfindungsgemäße Substrat eine Markise, ein Sonnenschirm oder Sonnensegel, eine Zeltbahn, Arbeitsbekleidung, Freizeitbekleidung, Sportbekleidung oder das Inlet oder ein Oberstoff einer Bekleidung sein, als solches sein oder zu deren Herstellung verwendet werden.

[0042] An Hand der Figuren Fig. 1 bis 4 wird das erfindungsgemäße Verfahren und der erfindungsgemäße Substrat näher erläutert, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0043] In Fig. 1 wird der Unterschied der Erhebungen, die durch die Partikel gebildet werden und die Erhebungen, die durch die Feinstruktur gebildet werden schematisch verdeutlicht. Die Figur zeigt vereinfacht die Oberfläche eines Substrates **X**, die Partikel **P** aufweist (Zur Vereinfachung der Darstellung ist nur ein Partikel abgebildet). Die Erhebung, die durch den Partikel selbst gebildet wird, weist ein Aspektverhältnis von ca. 1,29 auf, berechnet als Quotient aus der maximalen Höhe des Partikels **mH**, die 9 beträgt und der maximalen Breite **mB**, die im Verhältnis dazu 7 beträgt. Eine ausgewählte Erhebung der Erhebungen **E**, die durch die Feinstruktur der Partikel auf den Partikeln vorhanden sind, weist ein Aspektverhältnis von 2,5 auf, berechnet als Quotient aus der maximalen Höhe der Erhebung **mH'**, die 2,5 beträgt und der maximalen Breite **mB'**, die im Verhältnis dazu 1 beträgt.

[0044] In den Figuren Fig. 2, 3 und 4 sind rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von dem gemäß Beispiel hergestellten Substrat in unterschiedlichen Vergrößerungen wiedergegeben. In der Fig. 4 sind sehr gut die Erhebungen und Vertiefungen zu erkennen, die durch die Beschichtung der Fasern mit Partikeln vorhanden sind.

[0045] Das erfindungsgemäße Verfahren wird an Hand der folgenden Beispiele beispielhaft beschrieben, ohne dass die Erfindung darauf beschränkt sein soll.

Beispiel 1: Herstellung eines erfindungsgemäßen Substrates (Lotusierung eines PET-Vlieses)

[0046] Ein Polyethylenterephthalat-Vlies (PET-Vlies) (Freudenberg, FS22325) wird mit einem Sol aus 5 g TEOS, 5 g einer 5 Gew.-%igen Salzsäure und 5 g GLYMO in 90 g Ethanol, das zunächst 2 h bei Raumtemperatur gerührt wurde, in einem kontinuierlichen Verfahren mit einer Walze beschichtet (Bahngeschwindigkeit: 10 m/h) und bei 150°C für 30 Sekunden getrocknet.

[0047] Das so behandelte Vlies wird dann auf derselben Anlage und bei gleicher Temperatur mit einer Suspension aus 1 g Aerosil VPLE 8241 in 99 g Ethanol, das weitere 0,1 g GLYMO und 0,1 g TEOS sowie 0,1 g einer 5 Gew.-%igen

Salzsäure enthält, beschichtet.

Beispiel 2: Lotusierung eines PET-Vlieses

[0048] Ein PET-Vlies (Freudenberg, FS22325) wird mit einem Sol aus 5 g TEOS, 5 g einer 5 Gew.-%igen Salzsäure und 5 g GLYMO in 90 g Ethanol, das zunächst 2 h bei Raumtemperatur gerührt wurde, in einem kontinuierlichen Verfahren mit einer Walze beschichtet (Bahngeschwindigkeit: 10 m/h) und bei 150°C für 30 Sekunden getrocknet.

[0049] Dieses Vlies wird dann auf derselben Anlage und bei gleicher Temperatur mit einer Suspension aus 2,5 g Aerosil VPLE 8241 in 97,5 g Ethanol, das weitere 0,25 g GLYMO und 0,25 g TEOS sowie 0,25 g einer 5 Gew.-%igen Salzsäure enthält, beschichtet.

Beispiel 3: Lotusierung eines PET-Vlieses

[0050] Ein PET-Vlies (Freudenberg, FS22325) wird mit einem Sol aus 5 g TEOS, 5 g einer 5 Gew.-%igen HCl und 5 g GLYMO in 90 g Ethanol, das zunächst 2 h bei Raumtemperatur gerührt wurde, in einem kontinuierlichen Verfahren mit einer Walze beschichtet (Bahngeschwindigkeit: 10 m/h) und bei 150°C für 30 Sekunden getrocknet.

[0051] Dieses Vlies wird dann auf derselben Anlage und bei gleicher Temperatur mit einer Suspension aus 5 g Aerosil VPLE 8241 in 95 g Ethanol, das weitere 0,5 g GLYMO und 0,5 g TEOS sowie 0,5 g einer 5 Gew.-%igen Salzsäure enthält, beschichtet.

Beispiel 4: Lotusierung eines PAN-Vlieses

[0052] Ein Polyacrylnitril(PAN)-Vlies (Freudenberg, FS 1773) wird mit einem Sol aus 5 g TEOS, 5 g einer 5 Gew.-%igen Salzsäure und 5 g GLYMO in 90 g Ethanol, das zunächst 2 h bei Raumtemperatur gerührt wurde, in einem kontinuierlichen Verfahren mit einer Walze beschichtet (Bahngeschwindigkeit: 10 m/h) und bei 150°C für 30 Sekunden getrocknet.

[0053] Dieses Vlies wird dann auf derselben Anlage und bei gleicher Temperatur mit einer Suspension aus 2,5 g Aerosil VPLE in 97,5 g Ethanol, das weitere 0,25 g GLYMO und 0,25 g TEOS sowie 0,25 g einer 5 Gew.-%igen Salzsäure enthält, beschichtet.

Beispiel 5: Charakterisierung von Lotus-Vliesen

[0054] Die gemäß der Beispiele 1 bis 4 hergestellten Substrate wurden hinsichtlich ihrer selbstreinigenden Eigenschaften, ihrer Haltbarkeit sowie ihrer Wasserundurchlässigkeit überprüft. Es wurden außerdem die selben Untersuchungen an den unbehandelten Substraten vorgenommen.

[0055] Der Selbstreinigungseffekt wurde durch Bestimmung des Abrollwinkels bestimmt. Je kleiner der bestimmte Abrollwinkel ist, desto besser sind die selbstreinigenden Eigenschaften (der Lotuseffekt). Zur Messung des Abrollwinkels wurde das behandelte Substrat auf eine plane Oberfläche gelegt, die auf einer Seite anzuheben war. Es wurden jeweils Wassertropfen von 20 µl und 60 µl Volumen auf die Oberfläche des Substrates aufpipetiert. Anschließend wurde die Platte einseitig so angehoben, dass ein sich vergrößernder Winkel zur ursprünglichen Lage ergab. Es wurde jeweils der Winkel zur ursprünglichen, horizontalen Lage bestimmt, bei welcher die Wassertropfen selbständig abrollten.

[0056] Die Abrasionsbeständigkeit wurde dadurch überprüft, dass nach einer Anzahl Zyklen eines Abrasionstests eine Benetzung der getesteten Substratstelle durch Wasser erfolgte oder der Wassertropfen auch bei einem Winkel von 90° zur Horizontalen nicht abließ. Als Benetzung wurde bezeichnet, wenn ein aufgebracht Wassertropfen (20 µl) auf der Oberfläche spreizte. Der Abrasionstest wurde mit einem rotieren runden PET-Vlies von 2 cm Durchmesser, welches mit einem Gewicht von 611 g belastet war, durchgeführt.

[0057] Die Wasserdichtigkeit wurde dadurch bestimmt, dass ermittelt wurde, ab welcher Höhe einer Wassersäule, die auf dem Substrat aufgebaut wird, ein Wasserdurchtritt zu beobachten ist (gemessen nach DIN EN13562). Auf den nicht mit hydrophoben Partikeln beschichteten Substraten PET-Vlies und PAN-Vlies gemäß konnte keine Wassersäule aufgebaut werden.

Vlies aus...	Abrollwinkel ¹⁾ 20µl/60µl	Abrasion ²⁾ Benetzung nach...	Wassersäule cm
PET-Vlies	> 60° /> 60°	-	0
PAN-Vlies	> 60° /> 60°	-	0
Beispiel 1	11/6	30 Zyklen	17

Tabelle fortgesetzt

Vlies aus...	Abrollwinkel ¹⁾ 20µl/60µl	Abrasion ²⁾ Benetzung nach...	Wassersäule cm
Beispiel 2	8 / 6	100 Zyklen	20
Beispiel 3	7 / 6	200 Zyklen	15
Beispiel 4	5/4	50 Zyklen	12
¹⁾ eines Wassertropfens, ²⁾ Benetzung des geschädigten Vlieses durch Wasser			

[0058] An Hand der Versuchsergebnisse ist zu erkennen, dass bezüglich der Haltbarkeit ein Material gemäß der Versuche Beispiel 2 und 3 die besten Ergebnisse zeigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von dampfdurchlässigen, Wasser undurchlässigen, textilen Substraten, welches zumindest zwei Verfahrensschritte aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass

a) ein Substrat mit einer Flüssigkeit, die zumindest einen Haftvermittler aufweist, behandelt und anschließend getrocknet wird und

b) das gemäß a) behandelte Substrat mit einem Gemisch, welches hydrophobe Partikel mit einer mittleren Partikelgröße von 0,02 bis 100 µm, ein Lösemittel und zumindest einen Haftvermittler aufweist, behandelt wird und anschließend getrocknet wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Flüssigkeit in Schritt a) Wasser oder ein anderes Lösemittel oder ein Gemisch von Wasser und zumindest einem weiteren Lösemittel eingesetzt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lösemittel ausgewählt sind aus Alkoholen, Ethern, Estern, Ketonen, Aldehyden, N-Methylpyrrolidon.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in Schritt a) eingesetzte Flüssigkeit eine Lösung oder ein Sol ist, die von 0,1 bis 10 Gew.-% eines zumindest teilhydrolysierten Silans als Haftvermittler aufweist.

5. Verfahren gemäß Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gemäß Schritt a) eingesetzte Flüssigkeit zusätzlich 0,1 bis 10 Gew.-% Tetraethoxysilan aufweist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Schritt a) 3-Aminopropyltriethoxysilan, 2-Aminoethyl-3-aminopropyltrimethoxysilan, 3-Glycidyloxytrimethoxysilan, 3-Methacryloxypropyltrimethoxysilan, Silfin®, Vinyltriethoxysilan, Vinyltrimethoxysilan, Vinyltris(2-methoxyethoxy)silan als Haftvermittler eingesetzt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Gemisch gemäß b) eine Mischung eingesetzt wird, die eine Dispersion mit von 0,1 bis 5 Gew.-% hydrophobe Partikel in Alkohol und 0,1 bis 20 Gew.-% Haftvermittler bezogen auf diese Dispersion aufweist.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Gemisch gemäß b) als Haftvermittler Trimethylethoxysilan, Isobutyltriethoxysilan, Silfin® und/oder Octyltriethoxysilan eingesetzt wird.

- 5 9. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass hydrophobe Partikel eingesetzt werden, die ausgewählt sind aus hydrophoben Partikeln von Silikaten, Mineralien, Metalloxiden, Metallpulvern, gefällten und/oder pyrogenen Kieselsäuren, Pigmenten und/oder Polymeren.
- 10 10. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass hydrophobe Partikel eingesetzt werden, die eine Feinstruktur mit Erhebungen mit einem mittleren Abstand von 1 bis 1000 nm und einer mittleren Höhe von 1 bis 1000 nm aufweisen.
- 15 11. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydrophoben Partikel durch eine Behandlung mit zumindest einer Verbindung aus der Gruppe der Alkylsilane, Fluoralkylsilane und/oder Disilazane mit hydrophoben Eigenschaften ausgestattet werden.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Lösemittel in Schritt a) und/oder b) Ethanol eingesetzt wird.
- 25 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Behandeln des Substrates mit einer Flüssigkeit gemäß Schritt a) und/oder das Behandeln des Substrates aus Schritt a) gemäß Schritt b) mit dem Gemisch durch Auftröpfeln, Aufsprühen oder Aufwalzen der Flüssigkeit bzw. des Gemisches auf das Substrat oder durch Tränken des Substrates mit der Flüssigkeit bzw. dem Gemisch oder durch Tauchen des Substrates in die Flüssigkeit bzw. das Gemisch erfolgt.
- 30 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Trocknen gemäß der Schritte a) und/oder b) durch Erwärmen des behandelten Substrates auf eine Temperatur von 80 bis 250 °C erfolgt.
- 35 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Substrat ein Gewebe, Gewirke, Filz oder Vlies aus Polymerfasern und/oder Naturfasern eingesetzt wird.
- 40 16. Dampfdurchlässiges, Wasser undurchlässiges textiles Substrat,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Substrat eine erste Beschichtung auf der Oberfläche der Fasern aufweist, die zumindest eine Verbindung, die Sauerstoff und Silizium aufweist, und auf dieser ersten Beschichtung eine zweite Beschichtung aus hydrophoben Partikeln mit einer mittleren Partikelgröße von 0,02 bis 100 µm vorhanden ist.
- 45 17. Substrat nach Anspruch 16, hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15.
- 50 18. Substrat nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberflächen der Fasern des Substrates zumindest teilweise eine Struktur aus Erhebungen mit einer mittleren Höhe der Erhebungen von 1 nm bis 100 µm und einem mittleren Abstand der Erhebungen voneinander von 1 nm bis 100 µm, die durch die hydrophoben Partikel gebildet werden, aufweisen.
- 55 19. Substrat gemäß zumindest einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Substrat selbstreinigende Eigenschaften aufweist.
20. Substrat nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,

dass die hydrophoben Mikropartikel ausgewählt sind aus hydrophoben oder hydrophobierten Partikeln, die ein Material, ausgewählt aus den Silikaten, Mineralien, Metalloxiden, Metallpulvern, gefällten und/oder pyrogenen Kieselensäuren und/oder Polymeren, aufweisen.

- 5 **21.** Substrat nach zumindest einem der Ansprüche 16 bis 20,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Mikropartikel nanostrukturierte Mikropartikel sind, die eine Feinstruktur mit Erhebungen mit einem Aspekt-
 verhältnis von größer 1 aufweisen.
- 10 **22.** Substrat nach zumindest einem der Ansprüche 16 bis 21,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Substrat ein Vlies, Gewebe, Gewirke oder Filz aus Polymerfasern und/oder Naturfasern ist.
- 15 **23.** Verwendung von dampfdurchlässigen, Wasser undurchlässigen Substraten gemäß einem der Ansprüche 16 bis
 22 als technische Textilie, als textile Bahnenware oder als Bekleidungstextilie.
- 20 **24.** Verwendung gemäß Anspruch 23,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Bahnenware eine Markise, ein Sonnenschirm - oder Sonnensegel, eine Zeltbahn, ein Inlet oder ein Oberstoff
 in Bekleidung ist.

25

30

35

40

45

50

55

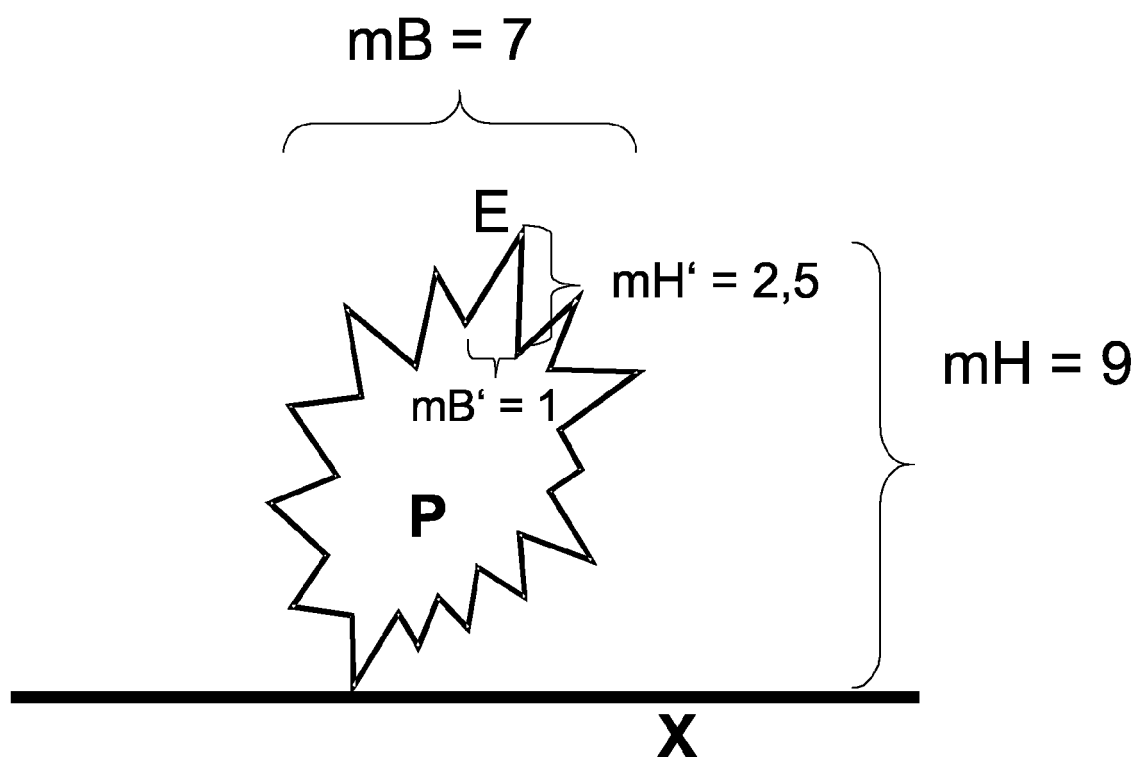


Fig. 1

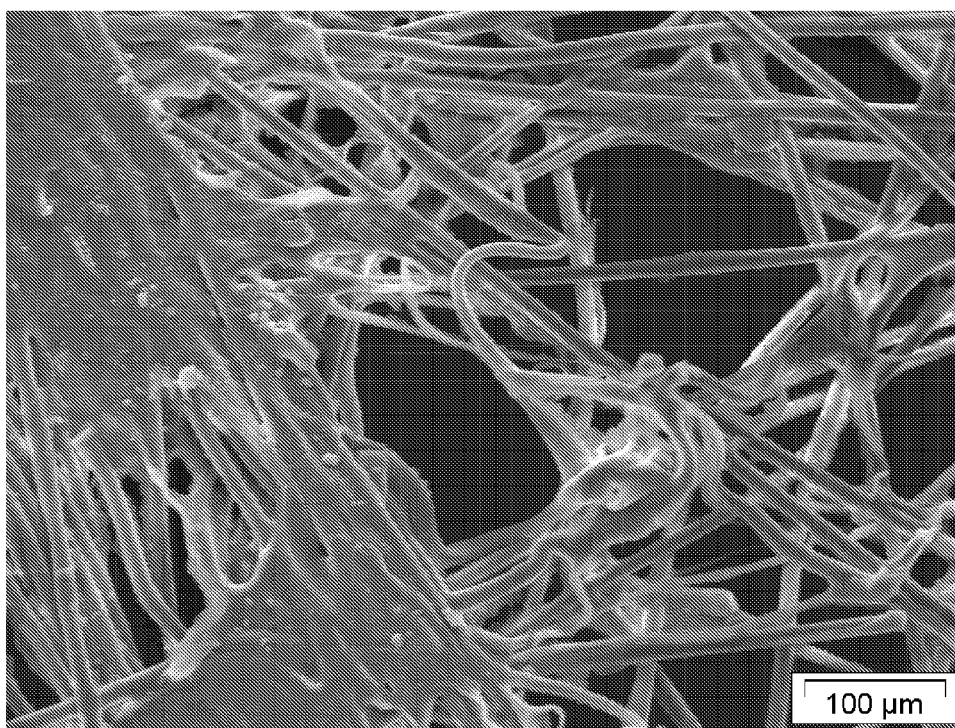


Fig. 2

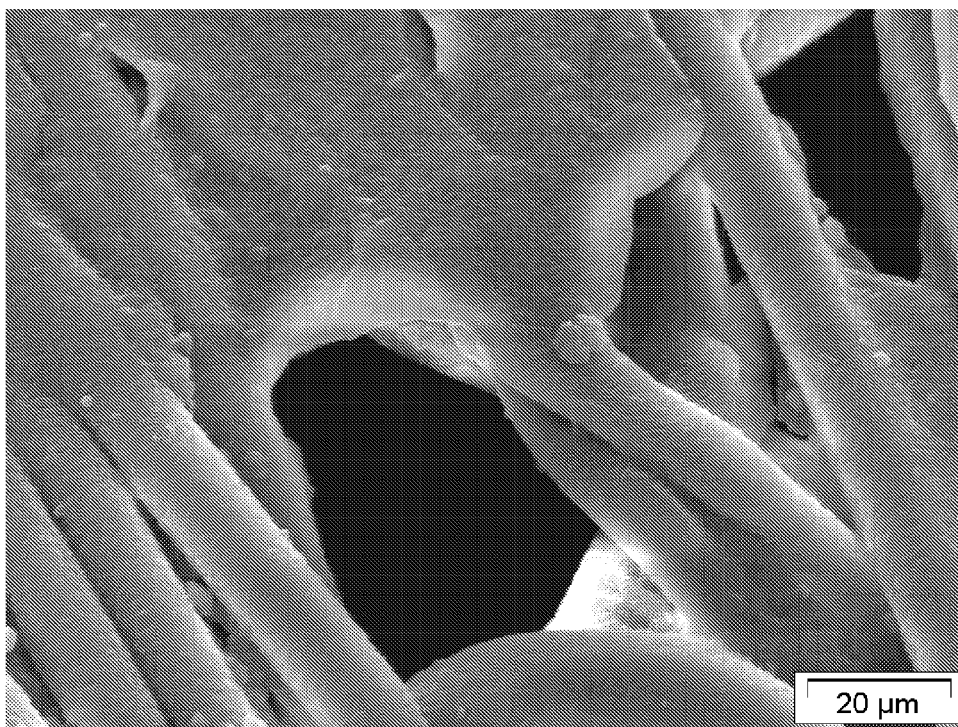


Fig. 3

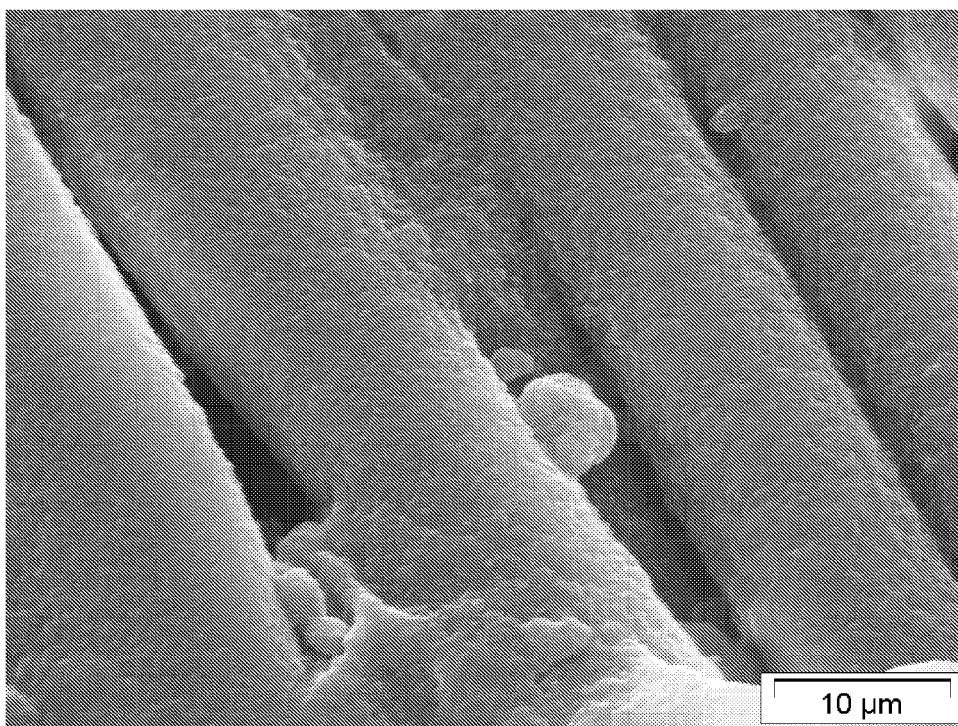


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 11 0589

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 102 08 280 A1 (CREAVIS GESELLSCHAFT FUER TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH) 4. September 2003 (2003-09-04) * Absatz [0027] - Absatz [0035] * * Absatz [0041] - Absatz [0057] * -----	1-24	INV. D06M23/08 D06M13/50 D06M11/83 D06M11/79 C08J7/04
A	WO 2004/101880 A (CREAVIS GESELLSCHAFT FUER TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH; OLES, MARKUS) 25. November 2004 (2004-11-25) * Seite 4, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 18 * * Seite 10, Zeile 6 - Zeile 17; Ansprüche *	1-24	
X	WO 2004/048450 A (CREAVIS GESELLSCHAFT FUER TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH; GUTSCH, ANDR) 10. Juni 2004 (2004-06-10) * Seite 5, Zeile 11 - Zeile 30 * * Seite 7, Zeile 16 - Seite 8, Zeile 15 * * Seite 9, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 19 * * Seite 12, Zeile 4 - Seite 13, Zeile 30 * * Seite 14, Zeile 28 - Seite 16, Zeile 30 * * Seite 19, Zeile 5 - Zeile 9; Beispiele * * Seite 17, Zeile 25 - Seite 18, Zeile 6 * -----	1-24	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06M C08J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. April 2006	Prüfer Koegler-Hoffmann, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 05 11 0589

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

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

19-04-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10208280 A1	04-09-2003	AT 295224 T	15-05-2005
		AU 2003248330 A1	09-09-2003
		CN 1638850 A	13-07-2005
		WO 03072231 A2	04-09-2003
		EP 1478451 A2	24-11-2004
		JP 2005518272 T	23-06-2005

WO 2004101880 A	25-11-2004	DE 10321851 A1	02-12-2004
		EP 1623066 A1	08-02-2006

WO 2004048450 A	10-06-2004	AU 2003278143 A1	18-06-2004
		DE 10254718 A1	03-06-2004

EPO FORM P0461

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