

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. November 2007 (08.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/124800 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
CIID 3/48 (2006.01) *CIID 17/00* (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CARL FREUDENBERG KG**;
Patente und Marken, 69465 Weinheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/001475

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2007 (21.02.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 020 791.2 3. Mai 2006 (03.05.2006) DE
06015057.0 19. Juli 2006 (19.07.2006) EP

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder: **CARL FREUDENBERG KG** [DE/DE];
Höhnerweg 2-4, 69469 Weinheim (DE).

(72) Erfinder: **RÜHLE, Thomas**; Friedrichstr. 15, 69469 Weinheim (DE). **SCHUBERT, Dirk, W.**; Rheinstr. 6, 69493 Hirschberg (DE). **HENKE, Jürgen**; Wernherstr. 18, 68519 Viernheim (DE). **GRUBER, Achim**; Ziegelhäuserstr. 54, 69520 Schönau (DE). **HALLER, Judith**; Sperlingweg 6, 76646 Bruchsal (DE). **SCHINDLER, Thomas**; Annastr. 39b, 64673 Zwingenberg (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ANTIMICROBIAL LAYER AND THE USE OF THIS LAYER

(54) Bezeichnung: ANTIMIKROBIELL WIRKENDE LAGE UND VERWENDUNG DIESER LAGE

(57) Abstract: A layer with a carrier medium, whereby at least one antimicrobial active agent has been assigned to the carrier medium, is, in order to achieve the aim of obtaining a layer that demonstrates a high reactivity of the antimicrobial active agent, characterized by an agent that is colloidal and/or nanoscalar. The layer is furthermore characterized by an agent in a layer broken up at least partially into sections or made up of partial layers that do not interlock. The invention also relates to the use of the layer as a cleaning article or in a cleaning article.

(57) Zusammenfassung: Eine Lage, umfassend ein Trägermedium, wobei dem Trägermedium zumindest ein antimikrobiell wirkender Stoff zugeordnet ist, ist im Hinblick auf die Aufgabe eine Lage anzugeben, welche eine hohe Reaktivität des antimikrobiell wirkenden Stoffes zeigt, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoff kolloidal und/ oder nanoskalig vorliegt. Eine Lage ist des Weiteren dadurch gekennzeichnet, dass der Stoff in einer Schicht enthalten ist, welche zumindest bereichsweise unterbrochen ist oder aus nicht zusammenhängenden Teilschichten besteht. Des Weiteren ist eine Verwendung der Lage als Reinigungsartikel oder in einem Reinigungsartikel beschrieben.

WO 2007/124800 A1

5

Antimikrobiell wirkende Lage und Verwendung dieser Lage

Beschreibung

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Lage, umfassend ein Trägermedium, wobei dem Trägermedium zumindest ein antimikrobiell wirkender Stoff zugeordnet ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren die Verwendung einer Lage als

15 Reinigungsartikel oder in einem Reinigungsartikel.

Stand der Technik

Aus dem Stand der Technik sind Lagen und Reinigungsartikel bekannt, welche
20 ein Trägermedium umfassen, dem ein antimikrobiell wirkender Stoff zugeordnet ist. Dabei wirkt ein antimikrobiell wirkender Stoff antibakteriell, antiviral, antimykotisch und/ oder gegen Sporen.

Die bekannten Lagen bzw. Reinigungsartikel weisen jedoch im Hinblick auf die
25 Reaktionsfähigkeit des antibakteriell und/ oder antimikrobiell wirkenden Stoffes erhebliche Nachteile auf.

Die bekannten Beladungen mit antimikrobiell wirkenden Stoffen verhindern eine schnelle Verfügbarkeit des antimikrobiell wirkenden Stoffes, da dessen
30 Moleküle häufig nicht schnell genug mobilisierbar sind. Dies hängt damit zusammen, dass die Moleküle des Stoffes in einer Bulk-Phase vorliegen und durch umliegende Moleküle abgeschirmt werden. Dieses Problem tritt

insbesondere dann auf, wenn Beschichtungen eine kritische Dicke und flächige Ausdehnung überschreiten.

Darstellung der Erfindung

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lage der eingangs genannten Art anzugeben, welche sich durch eine hohe Reaktivität des antimikrobiell wirkenden Stoffes auszeichnet.

- 10 Erfindungsgemäß wird die voranstehende Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach liegt der antimikrobiell wirkende Stoff kolloidal und/ oder nanoskalig vor.

In erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, dass ein kolloidal und/ oder
15 nanoskalig vorliegender Stoff eine besonders hohe Reaktivität zeigt, wenn der Stoff mit Bakterien, Viren, Pilzen oder Sporen in Kontakt gebracht wird. Des Weiteren ist erkannt worden, dass die erfindungsgemäße Lage den wirkenden Stoff sehr leicht an Medien abgibt, die mit der Lage in Kontakt treten. Insoweit zeichnet sich die erfindungsgemäße Lage durch eine hohe Abgabefähigkeit in
20 Bezug auf den antimikrobiell wirkenden Stoff aus.

Kolloide sind disperse Systeme, bei denen in einem Dispersionsmittel Stoffe so verteilt sind, dass deren Partikel zumindest in einer räumlichen Richtung eine Ausdehnung von 10 bis 1000 Angström aufweisen und aus 10^3 bis 10^9 Atomen
25 bestehen.

Unter nanoskaligen Strukturen versteht man Bereiche jeglicher Morphologie, die zumindest in einer Raumrichtung Dimensionen im Nanometerbereich aufweisen.

30

Bei Kolloiden handelt es sich um einen Zwischenzustand heterogener und homogener Gemenge. Das Verhältnis von Grenzfläche zu Volumen ist bei

kolloiden und nanoskaligen Strukturen sehr hoch, wodurch eine hohe Reaktivität gewährleistet ist. Die kolloidale Verteilung erlaubt zudem ein problemloses Diffundieren oder Herauslösen der Stoffteilchen aus einem Trägermedium. Insoweit kann der antimikrobiell wirkende Stoff eine hohe

5 Mobilität zeigen und Bakterien, Viren und Sporen effektiv und schnell neutralisieren bzw. abtöten.

Folglich ist die eingangs genannte Aufgabe gelöst.

10 Durch geeignete Variation der Verfahrensparameter beim Aufbringen des Stoffes kann dessen Morphologie beeinflusst werden. Insbesondere kann durch nachträgliche Behandlung der abgeschiedenen Stoffpartikel die Partikelform, die Partikelgröße, die Schichtdicke und der Belegungsgrad des antimikrobiell wirkenden Stoffes eingestellt werden. Insoweit ist das zeitliche

15 Abgabeprofil und damit die Reaktivität des antimikrobiell wirkenden Stoffes genau einstellbar.

Der Stoff könnte im Trägermedium verteilt sein. Dabei könnte die gesamte effektiv wirksame Oberfläche mit dem Stoff belegt sein. Hierdurch ist vorteilhaft

20 realisiert, dass der antimikrobiell wirkende Stoff homogen über die gesamte Lage verteilt ist. Dies bewirkt, dass der Stoff an allen Grenzflächen der Lage wirksam werden kann.

Der Stoff könnte in einer auf das Trägermedium aufgetragenen Schicht verteilt

25 sein oder einer solchen Schicht zugeordnet sein. Dabei ist denkbar, dass der Stoff sowohl im Trägermedium kolloidal verteilt ist und das Trägermedium darüber hinaus mit einer Beschichtung versehen ist, welche den Stoff kolloidal oder in nicht kolloidalem Zustand umfasst. Durch diese Kombination ist eine besonders lang anhaltende antimikrobielle Wirkungsweise der Lage

30 realisierbar, da zunächst die Stoffe aus dem Trägermedium wirksam werden, bevor die Beschichtung abgetragen wird.

Als Schicht könnte beispielsweise eine Druckpaste fungieren. Die Vorkehrung einer Druckpaste erlaubt einen besonders kostengünstigen Herstellungsprozess. Hierdurch werden Prozesskosten, wie sie beispielsweise beim Aufdampfen des wirkenden Stoffes entstehen, wirksam vermieden.

5

Die Schicht könnte zumindest bereichsweise unterbrochen sein oder aus nicht zusammenhängenden Teilschichten bestehen. In zusammenhängenden Schichten kann der Stoff aufgrund geschlossener Oberflächen nicht ausreichend mobilisiert werden und daher seine Reaktivität nicht frei entfalten.

10 Durch Unterbrechungen der Schicht entstehen Kantenbereiche, an denen der antimikrobiell wirkende Stoff deutlich reaktiver und somit schneller mobilisierbar ist. Die Ausbildung von Teilschichten bewirkt darüber hinaus eine Vielzahl von Kanten und Zerklüftungen, an denen der beschriebene Effekt auftreten kann.

15 Vor diesem Hintergrund ist die eingangs genannte Aufgabe des Weiteren mit einer Lage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5 gelöst.

Um Wiederholungen in Bezug auf die erfinderische Tätigkeit zu vermeiden, sei auf die voranstehenden Ausführungen verwiesen.

20

Die Schicht oder die Teilschichten könnten als Inselstrukturen ausgebildet sein. Die Ausbildung von Inselstrukturen könnte durch eine Sputter-Deposition erzielt werden. Bei diesem Verfahren wird in die Nähe eines Targets ein Substrat gebracht, so dass aus dem Target herausgeschlagene Atome auf dem Substrat

25 kondensieren und eine Schicht ausbilden können. Bei den herausgeschlagenen Atomen handelt es sich um Atome des antimikrobiell wirkenden Stoffes. Durch dieses Verfahren können Inselstrukturen ausgebildet werden. Dabei bilden die Inseln Cluster oder Monocluster. Diese

30 Inselstrukturen zeigen in ihrer Gesamtheit eine sehr große Oberfläche unter Ausbildung einer Vielzahl von Kanten, an denen Moleküle oder Atome des antimikrobiell wirkenden Stoffes ausreichend schnell mobilisiert werden

können, um beispielsweise mit Bakterien Wechsel zu wirken und diese zu neutralisieren oder abzutöten.

- Vor diesem Hintergrund ist ebenfalls denkbar, die Schicht mittels einer
- 5 silberhaltigen Druckpaste aufzubringen. Dabei könnte die Druckpaste eine Silberdispersion umfassen. Diese konkrete Ausgestaltung erlaubt ein kostengünstiges Aufbringen von Mustern, Buchstaben oder Symbolen, um dem Verbraucher einen Hinweis für die technische Verwendung der Lage zu geben. Buchstaben, Symbole oder Muster müssen häufig angebracht werden, um
- 10 deren bestimmungsgemäße Verwendung anzuzeigen. Durch die Verwendung der Druckpaste bzw. Silberdispersion ist keine separate Beschichtung der Lage notwendig, da die Muster bzw. Symbole selbst als antimikrobiell wirkende Schicht fungieren können.
- 15 Des Weiteren ist denkbar, dass die Aufbringung der Schicht nasschemisch durch Imprägnierung mit einem Silber-Vorläufer und anschließender Umwandlung des Vorläufers in metallisches Silber erfolgt. Als Silber-Vorläufer können Silbernitrat (AgNO_3), Silbersulfat (AgSO_4)₂, metallorganische Komplexe oder Metallocene fungieren. Die Verwendung dieser Silber-Vorläufer
- 20 erlaubt eine örtlich selektive Schaffung von Zonen und Bereichen, gegebenenfalls durch Masken oder Schablonen, in denen das Silber metallisch vorliegt. In den übrigen Bereichen liegt, gegebenenfalls nach Entfernen einer Maske oder Schablone, immer noch der Silber-Vorläufer vor.
- 25 Des Weiteren ist denkbar, eine Lage mit einer Silberdispersion oder einer Reinigungs lotion, welche eine Silberdispersion umfasst, zu imprägnieren. Die imprägnierte Lage kann dann getrocknet oder im feuchten Zustand, beispielsweise als Einmal-Reinigungsartikel, benutzt werden. Die Imprägnierung stellt ein kostengünstiges und rasch durchführbares Verfahren
- 30 zum Aufbringen von Silber auf eine Lage dar.

Die Schicht oder die Teilschichten könnten eine Dicke von 0,05 bis 1000 nm aufweisen. Dieser Schichtdickenbereich hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, um eine ausreichende Mobilität der Atome oder Moleküle eines antibakteriell und/ oder antimikrobiell bzw. antimykotisch wirkenden Stoffes zu realisieren.

Vor diesem Hintergrund könnten die Schicht oder die Teilschichten eine Flächendichte von 5 - 1000 mg/m² aufweisen. Diese Beladung ist gerade ausreichend für einige wenige Anwendungen der Lage, so dass diese als Einmalartikel oder Wegwerfartikel verwendet werden kann. Des Weiteren ist denkbar, eine Stoffbeladung von bis zu 10 000 ppm (mg/kg) auf einem Trägermedium vorzusehen.

Das Trägermedium könnte Fasern aufweisen. Hierdurch stellt das Trägermedium eine zerklüftete Oberfläche für die Anlagerung von antimikrobiell wirkenden Stoffen zur Verfügung. Somit werden Schichten des wirkenden Stoffes, die auf dem Trägermedium abgelegt werden einer Zerklüftung unterworfen.

Vor diesem Hintergrund könnte der wirkende Stoff einzelnen Fasertypen vermehrt zugeordnet sein, wobei andere Fasertypen eine deutlich geringere Belegung durch den wirkenden Stoff aufweisen. Hierdurch wird der Zerklüftungseffekt noch gesteigert. Ganz konkret könnten die nanoskaligen und/ oder kolloidalen Strukturen des Stoffes bevorzugt auf hydrophoben, insbesondere polyolefinischen, Fasern eines Vliesstoffs angelagert werden, wobei hydrophile, insbesondere Viskose-Fasern, weitgehend stofffrei sein könnten. Hierdurch ist es möglich, auf einem Vliesstoff, welcher ein Fasergemisch umfasst, selektiv auf einem speziellen Fasertyp den wirkenden Stoff anzulagern. Die Zerklüftung der Stoffschicht bzw. der Stoffbelegung ergibt sich sodann durch die Faserstruktur des Trägermediums.

Das Trägermedium könnte einen Vliesstoff umfassen. Die Verwendung eines Vliesstoffes erlaubt die Einstellung einer Porosität durch geeignete Auswahl der Faserdichte oder Faserdicken. Dabei ist denkbar, dass der Vliesstoff auch aus Nanofasern aufgebaut ist, die eine sehr geringe Porengröße gewährleisten.

- 5 Nanofasern weisen üblicherweise einen Durchmesser auf, der kleiner als 1 μm ist und vorzugsweise zwischen 50 und 500 nm liegt. Durch Verwendung von Nanofasern kann der oben beschriebene Zerklüftungseffekt noch gesteigert werden. Darüber hinaus zeichnen sich Vliesstoffe durch eine hohe Saugfähigkeit aus und können daher als Reinigungstücher fungieren, welche
- 10 Flüssigkeiten absorbieren. Insbesondere könnten solche Reinigungstücher mehrlagige Vliesstoffe umfassen, wobei jede Lage eine andere Porengröße, ein anderes Fasermaterial bzw. einen anderen mittleren Faserdurchmesser aufweisen könnte. Ganz konkret könnte mindestens eine Lage Splittfasern umfassen. Dieser Fasertyp lässt sich durch Wasserstrahlbehandlung
- 15 problemlos aufsplitten und/ oder verfestigen. Mindestens eine Lage könnte Stapelfasern oder Endlofasern umfassen. Diese Fasertypen lassen sich durch Wasserstrahlbehandlung problemlos verfestigen und/ oder miteinander verschlingen.
- 20 Das Trägermedium könnte Polymere umfassen. Vor diesem Hintergrund ist insbesondere denkbar, dass Thermoplasten wie Polypropylen, Polyethylen oder Polyester sowie Polyamid verwendet werden. Diese Werkstoffe sind besonders geeignet zur Herstellung von faserhaltigen Vliesstoffen, da die aus diesen Polymeren bestehenden Fasern durch thermische Einwirkung
- 25 miteinander verschmolzen und somit fest verbunden werden können. Dies erlaubt die Verfestigung von Gewirken aus Fasern.

- Polypropylen und Polyethylen sind besonders geeignet zur Anlagerung von Silber. Silber lässt sich problemlos auf Polypropylen oder Polyethylen anlagern
- 30 und geht mit diesen Werkstoffen eine feste Verbindung ein. Insbesondere durch Sputtern lässt sich Silber problemlos auf diesen Werkstoffen anlagern. Eine feste Bindung ergibt sich durch Van-der-Waals-Kräfte oder eine chemische

Bindung. Durch thermische Beaufschlagung oder Plasmabehandlung von Polypropylen und/ oder Polyethylen werden deren Oberflächen aktiviert und die Haftung von Silber an den Oberflächen verbessert.

- 5 Das Trägermedium könnte als Mehrweghandschuh aus Latex ausgestaltet sein. Diese Ausgestaltung erlaubt vorteilhaft die Verwendung bereits bestehender Produkte und deren kostengünstige Ausstattung mit antimikrobiell wirkenden Stoffen.
- 10 Das Trägermedium könnte Chitosane und/ oder Cyclodextrine umfassen. Diese Werkstoffe haben sich als besonders geeignet für die Einlagerung von kolloidalem Silber und anderer Stoffe, wie Duftstoffe, erwiesen.

- Vor diesem Hintergrund könnten dem Trägermedium Duftstoffe zugeordnet
15 sein. Hierdurch können schlechte Gerüche neutralisiert, absorbiert oder unterdrückt bzw. überdeckt werden.

- Die Chitosane und/ oder Cyclodextrine können mit Silber und/ oder Duftstoffen beaufschlagt und auf dem eigentlichen Trägermedium fixiert werden. Die
20 Chitosane und/ oder Cyclodextrine erlauben eine gezielte und langanhaltende Abgabe von eingelagertem kolloidalem Silber bzw. von eingelagerten Duftstoffen.

- Metallisches Silber, welches nicht in Ionenform vorliegt, könnte in
25 Schichtsilikaten oder Zeolithen deponiert werden. Hierbei ist von Vorteil, dass das Silber in Form von Nanoclustern in Kanalstrukturen der Schichtsilikate oder der Zeolithe vorliegen kann. Am Rand dieser Kanalstrukturen wird zunächst Silberoxid gebildet, welches wegdiffundiert und in ionisches Silber umgewandelt wird. Sodann wird die nächste Schicht eines Nanoclusters in Silberoxid
30 umgewandelt, wobei sich der zuvor beschriebene Prozess wiederholt. Hierdurch ist eine Depotwirkung erzielbar, bei der über einen langen Zeitraum hinweg definiert und gezielt ionisches Silber freigesetzt werden kann. Vor

diesem Hintergrund ist folgendes Verfahren denkbar. Zunächst wird eine Silbersalzlösung, insbesondere eine wässrige Silbernitratlösung, erzeugt. Der Zeolith bzw. das Trägermedium wird mit der Lösung getränkt. Daran schließt sich eine zweistufige thermische Behandlung an. Zunächst wird unter

- 5 Luftsauerstoffatmosphäre das Silbersalz zu Silberoxid umgewandelt. Das Silberoxid wird unter Wasserstoffatmosphäre zu metallischem Silber reduziert. Somit liegt dann innerhalb der Poren des Schichtsilikats metallisches Silber vor. Durch dieses konkrete Verfahren ist eine besonders homogene und gleichmäßige Verteilung von metallischem Silber innerhalb feinsten
- 10 Kanalstrukturen möglich. Ganz in Abhängigkeit der Porengröße oder des Kanaldurchmessers können unterschiedlich große Cluster metallischen Silbers entstehen. Insoweit ist eine polymodale Verteilung nanoskaliger Silberstrukturen innerhalb eines Schichtsilikats möglich.

- 15 Vor diesem Hintergrund ist denkbar, dass neben den Duftmolekülen kolloidales Silber in Kanalstrukturen eingelagert wird, welches analog zu den Duftstoffen freigesetzt wird und seine antimikrobielle Wirkung entfalten kann.

- Denkbar ist auch, dass anstelle von Duftmolekülen kolloidales Silber in die
- 20 Cyclodextrine und Chitosane eingelagert wird. Bei dieser Ausgestaltung ist es möglich, dass Silber austritt und im Gegenzug Gerüche durch die entstehenden Lücken in den Cyclodextrinen und Chitosanen eingefangen werden. Diese Ausgestaltung erlaubt eine Ersparnis teurer Duftstoffe.

- 25 Der antimikrobiell wirkende Stoff könnte Silber umfassen. Silber ist besonders als antimikrobiell wirkender Stoff geeignet, da es für Menschen nahezu ungiftig ist. Des Weiteren zeigt Silber ein relativ geringes allergenes Potential. Silber wirkt als antiseptische Substanz in geringen Konzentrationen über einen langen Zeitraum auf eine Vielzahl von Infektionskeimen. Die meisten bekannten
- 30 Bakterien zeigen darüber hinaus keine Resistenz gegen Silber.

Der Stoff könnte zumindest ein Nebengruppenelement umfassen.

Nebengruppenelemente zeichnen sich durch antimikrobielle Wirkung aus. Vor diesem Hintergrund ist denkbar, dass mehrere Nebengruppenelemente gemeinsam in den Schichten und/ oder dem Trägermedium vorliegen, um

- 5 unterschiedlichen Bakterienarten selektiv zu begegnen. Es hat sich in Versuchsreihen gezeigt, dass sich in Bezug auf die antimikrobielle Wirksamkeit eine Rangfolge der verwendeten Stoffe ergibt. Diese lässt sich wie folgt darstellen. Silber ist der wirksamste Stoff, gefolgt von Quecksilber, Kupfer, Cadmium, Chrom, Blei, Kobalt, Gold, Zink, Eisen und schließlich Mangan. Vor
10 diesem Hintergrund ist denkbar, auch Hauptgruppenelemente zu verwenden, welche eine antimikrobielle Wirkung zeigen.

Der antimikrobiell wirkende Stoff könnte eine Gold-Silber Mischung umfassen oder ausschließlich aus einer Gold-Silber-Mischung bestehen. Mischungen

- 15 dieser Art zeigen eine besonders hohe antimikrobielle Wirksamkeit. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass die Anwesenheit von Gold die antimikrobielle Wirkung von Silber noch steigert. Vor diesem Hintergrund ist denkbar, Silber mit Gold zu dotieren. Denkbar ist auch, Inseln oder Cluster auszubilden, die entweder nur Gold oder nur Silber aber auch Mischungen
20 dieser Stoffen umfassen. Dabei können Inseln oder Cluster unterschiedlicher Zusammensetzung nebeneinander vorliegen.

Dem Stoff könnte Aluminium beigemischt sein. Aluminium bewirkt langfristig eine Aufhellung und/ oder eine verbesserte Optik der Beschichtung, da

- 25 beispielsweise Silber aufgrund von Oxidationsprozessen braun wird. Dies führt zu einer unschönen Optik der Beschichtung bzw. der gesamten Lage.

Aluminium bewirkt des Weiteren eine Modifizierung der Abgaberate des antimikrobiell wirkenden Stoffes.

- 30 Der Stoff könnte Gegenstand eines geträgerten Systems sein. Hierunter wird ein System verstanden, bei dem der eigentlich antimikrobiell wirkende Stoff Trägersubstraten zugeordnet wird. Dabei können die Trägersubstrate Ruße

oder Oxide umfassen. Durch die Anlagerung von Stoffpartikeln an Trägersubstraten ist es sicher gestellt, dass die einzelnen Stoffpartikel nicht agglomerieren. Hierdurch wird die Reaktivität des wirkenden Stoffes deutlich verbessert. Die Trägersubstrate selbst können dem eigentlichen Trägermedium
5 zugeordnet sein.

Die Lage könnte mit einer Plasmabeschichtung versehen sein. Durch eine Plasmabeschichtung kann die Abgaberate des antimikrobiell wirkenden Stoffes eingestellt werden. Insoweit ist die mikrobiologische Wirkung der Lage
10 einstellbar. Eine Plasmabeschichtung ist ein Produktionsverfahren, bei dem Werkstoffe mit dünnen Schichten überzogen werden, welche durch die Einwirkung einer elektrischen Spannung aus einem Plasma extrahiert werden. Ein zu behandelndes Werkstück wird nach einer sehr gründlichen Reinigung in eine Vakuumkammer eingebracht und dort fixiert. Die Kammer wird je nach
15 Verfahren evakuiert bis ein Restgasdruck im Hochvakuum – bzw. Ultrahochvakuum – erreicht ist. Danach wird über Ventile ein Arbeitsgas, meist Argon, eingelassen und durch verschiedene Methoden des Energieeintrags, beispielsweise Mikrowellen, Hochfrequenz, elektrische Entladung, ein Niederdruck-Plasma gezündet.

20

Die eingangs genannte Aufgabe wird des Weiteren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 18 gelöst.

Die Verwendung einer hier beschriebenen Lage als Reinigungsartikel oder in
25 einem Reinigungsartikel ist besonders vorteilhaft, da der antimikrobiell wirkende Stoff eine hohe Reaktivität aufweist und die Lage ein hohes Stoffabgabevermögen zeigt. Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Lage als oder in einem Reinigungsartikel ist daher insbesondere gewährleistet, dass auf einer gereinigten Oberfläche der antimikrobiell wirkende Stoff verbleibt.
30 Hierdurch wird ein langanhaltender und nachwirkender Desinfizierungs- und Reinigungseffekt erzielt.

Vor diesem Hintergrund ist denkbar, dass der Reinigungsartikel als Reinigungstuch, insbesondere als Einmal-Reinigungstuch ausgestaltet ist. Aufgrund der extrem geringen Beladung mit antimikrobiell wirkendem Stoff kann dessen Wirkung bereits nach einer oder einigen wenigen Verwendungen
5 des Reinigungstuchs aufgebraucht sein. Die Ausgestaltung eines Reinigungstuchs als Einmal-Reinigungstuch ist besonders kostengünstig, da die meist sehr teuren antimikrobiell wirkenden Stoffe extrem fein dosiert aufgebracht werden können. Einmal-Reinigungstücher weisen gegenüber Mehrfach-Reinigungstüchern den Vorteil auf, dass sie nach einmaliger
10 Verwendung keine Kontaminierungsherde bilden können, da sie sofort nach Gebrauch entsorgt werden.

Mehrfach-Reinigungstücher sind teurer als Einmal-Reinigungstücher, da sie mehr antimikrobiell wirkenden Stoff umfassen. Dennoch können Mehrfach-
15 Reinigungstücher nicht proportional zur Menge des antimikrobiell wirkenden Stoffes länger verwendet werden, da sie häufig aufgrund von Kontaminierungen nach relativ wenigen Verwendungszyklen nicht mehr funktionsgemäß einsetzbar sind.

20 Die Lage könnte in der Bodenreinigung und/ oder der Bodendesinfektion Verwendung finden. Vor diesem Hintergrund ist denkbar, dass die Lage in einem Wischmopp Verwendung findet. Ein Wischmopp umfasst meistens textile Streifen, die der Aufnahme von Flüssigkeit dienen. Diese Streifen könnten durch die erfindungsgemäßen Lagen gebildet werden. Diese konkrete
25 Ausgestaltung erlaubt den Einsatz des antimikrobiell wirkenden Stoffes in Krankenhäusern, Pflegeheimen und an anderen Orten, wie beispielsweise in Großküchen, in denen sich in unerwünschter Weise Bakterien auf dem Fußboden bilden können.

30 Des Weiteren ist denkbar, dass die Lage als Vliesstoff, Gewebe, Gewirke, Gestrick oder als Garn ausgestaltet ist. Die Verwendung eines Vliesstoffs ist im Hinblick auf eine einstellbare Porosität von Vorteil. Gewebe und Gestricke

zeichnen sich durch eine hohe mechanische Stabilität aus und können unterschiedliche Fasertypen in Mischung aufweisen. Die Verwendung unterschiedlicher Fasertypen, nämlich Fasern aus unterschiedlichen Materialien, erlaubt die selektive Anlagerung des wirkenden Stoffes an einzelne Fasern. Garne sind dann von Vorteil, wenn die Lage in Wischmopps, insbesondere Schlingenmopps, verwendet wird. Die Garne ersetzen hierbei die zuvor beschriebenen Streifen.

Des Weiteren ist denkbar, dass die Lage als Folie ausgestaltet ist.

- 10 Insbesondere ist denkbar, dass die Lage als Frischhaltefolie oder Verpackungsfolie für Lebensmittel ausgestaltet ist. Die Beschichtung der Lage mit antimikrobiell wirksamen Stoffen erlaubt wirksam die Unterdrückung von Bakterienbildung, welche Lebensmittel verderben können.
- 15 Des Weiteren ist denkbar, dass das Trägermedium als Schaumstoffkörper ausgestaltet ist. Bei Verwendung eines offenzelligen Schaumstoffs ist sogar denkbar, dass das Innere des Schaumstoffkörpers mit dem antimikrobiell wirksamen Stoff imprägniert wird.
- 20 Der Schaumstoffkörper könnte als Reinigungsschwamm Verwendung finden. Hierdurch ist sichergestellt, dass von einem Schaumstoffkörper aufgenommene Flüssigkeit desinfiziert wird bzw. dass das in ihr stattfindende Wachstum von Bakterien gehemmt wird. Dies ist dann von Vorteil, wenn der Schaumstoffkörper als Schwamm in lebensmittelnahen Bereichen wie Theken
- 25 oder Tischen in Gaststätten zum Einsatz kommt.

Je nach Anwendungsfall können hygienische Verhältnisse einfach verbessert, d.h. Bakterienwachstum unterdrückt werden oder im Extremfall eine Bakterienabtötung erreicht werden.

30

Die hier beschriebenen Lagen können aufgrund ihrer antimikrobiellen Wirkung in nahezu allen Hygiene- oder Kosmetikprodukten Verwendung finden. Hierbei

sind insbesondere Baby-Wipes, Windeln, Pfllegetücher, Gesichtstücher oder Produkte für Inkontinenzpatienten denkbar.

5 Auch eine Unterdrückung der Biofilmbildung bei Wasserbehandlungen kann mit diesen Materialien erreicht werden.

Denkbar ist auch, die hier beschriebenen Lagen als Filter in Klimaanlageen oder Belüftungssystemen zu verwenden. Hierdurch könnten schädliche Erreger und Keime in der Atemluft wirksam reduziert oder sogar entfernt werden.

10

Wenn man die vorteilhaften antimikrobiellen Eigenschaften von Silber mit Eigenschaften nanoskaliger Systeme kombiniert, ergeben sich neuartige Materialeigenschaften, die im Wesentlichen auf ein hohes Oberflächen/Volumen-Verhältnis zurückzuführen sind.

15

Die mikrobiologisch wirksamen Silber-Ionen entstehen als Silberoxid an der Nanopartikel-Oberfläche durch Einwirkung von Luftsauerstoff und Feuchtigkeit aus der Umgebung. Die Oxidschicht selbst weist unabhängig von der Partikelgröße eine im Wesentlichen konstante Dicke auf. Dies bedeutet, dass
20 das am Gesamtvolumen anteilige mikrobiologisch wirksame Volumen mit abnehmender Partikelgröße signifikant zunimmt.

Soweit Silber nanoskalig vorliegt, ergeben sich nun signifikante Vorteile. Durch die feinteiligere Darstellung benötigt man sehr viel geringere Mengen, als man
25 benötigen würde, wenn man grobteiliges Silber einsetzt. Durch das größere Oberflächen/Volumen-Verhältnis wird eine deutlich größere Menge des Silbers der Umwelt zugänglich gemacht. Dadurch kann das ionische Silber deutlich schneller mobilisiert werden. Man erhält einen echten Depoteffekt der eine lang anhaltende Wirkung gewährleistet.

30

Mit nanoskaligem Silber können Materialien ausgerüstet werden, die einer Silber-Ausrüstung sonst nicht zugänglich wären. So können grobteilige

Silberpartikel beispielsweise nicht in allen Polymerfasern versponnen werden, da die Düsen verstopft werden.

Wenn man nanoskaliges Silber in Thermoplasten und Elastomeren einsetzen
5 möchte, ergeben sich prinzipiell zwei Möglichkeiten der Applizierung:

Aufbringen von nanoskaligem Silber auf eine Substratoberfläche und zwar chemisch oder durch Aufdampfen. Da das Silber hier auf der Oberfläche sitzt, kann es sehr rasch wirken. Ausserdem kann man durch die morphologische
10 Ausgestaltung (Form, Größe) der Silber-Nanostrukturen das Silber-Abgabeprofil sehr gut einstellen.

Bei einer Eincompoundierung von nanoskaligem Silber wird nanoskaliges Silber gleichzeitig mit anderen Füllstoffen eincompoundiert. Je nach Hydrophilie des
15 Polymers können hier Konzentrationen von 500 - 2000 ppm Silber für eine ausreichende Wirkung notwendig sein. Jedoch liegt hier ein Teil des Silbers im Volumen nicht zugänglich vor. Ausserdem ist die Wirkung verzögert, da das Silber erst an die Polymeroberfläche diffundieren muss.

20 Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung auf vorteilhafte Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lehre anhand der Tabellen zu verweisen.

25

In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Tabellen, werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert.

Beschreibung der Tabellen

In den Tabellen zeigen

- 5 Tabelle 1 die Ergebnisse mikrobiologischer Tests im Zusammenhang mit
 Bakterien des Typs *Escherichia coli*,

 Tabelle 2 die Ergebnisse mikrobiologischer Tests im Zusammenhang mit
 Sporen des Typs *Aspergillus niger*,

10

 Tabelle 3 die olfaktorische Bewertung von mit Silber beladenen Proben und

 Tabelle 4 die Abtötungsrate von Bakterien auf Glasscheiben.

15

Ausführung der Erfindung

Ausführungsbeispiele

Die Lagen zweier im Folgenden beschriebenen Versuchsreihen 1 und 2 wurden
20 wie folgt hergestellt und getestet:

Versuchsreihe 1:

Auf Lagen, die Trägermedien aus Vliesstoff umfassen, welche ein
25 Flächengewicht zwischen 50 und 500 mg/m² aufweisen, wurden durch einen
Magnetron-Sputter-Prozess unterschiedliche Silberbeladungen aufgebracht.

Der Vliesstoff umfasst polymere Fasern. Der Vliesstoff enthält des Weiteren
natürliche Fasern, nämlich Cellulosefasern. Ganz konkret wurden Vliesstoffe
30 verwendet, die Viskose, Polypropylen und Polyethylenteraphtalatfasern in
Mischung enthalten.

Probe 2 weist eine Silberbeladung von $10,5 \text{ mg/m}^2$ auf. Die Proben 3 bis 6 weisen jeweils 29,4 ; 56,7 ; 115,5 bzw. 231 mg/m^2 Silberbeladung auf. Probe 1 weist keine Silberbeladung auf und stellt eine sogenannte Nullprobe dar.

5 Das Trägermedium weist als antimikrobiell wirksamen Stoff Silber auf, der kolloidal und/ oder nanoskalig vorliegt. Dies wird durch die Erzeugung im Wesentlichen quaderförmiger Nanopartikel-Inselstrukturen aus Silber mit einer Kantenlänge im Bereich von 5 nm bewirkt.

10 Die auf dem Trägermedium entstandenen Inselstrukturen weisen eine spezifische Oberfläche auf, die größer ist als die Oberfläche einer geschlossenen Nanoschicht mit einer Dicke von 5 nm.

Daher ist die Abgaberate eines Trägermediums, welches quaderförmige Inselstrukturen mit einer Kantenlänge von 5 nm aufweist, deutlich schneller als
15 die eines vollbeschichteten Trägermediums.

Die quaderförmigen Inselstrukturen wurden über SIMS nachgewiesen. Ganz konkret wurde nachgewiesen, dass die nanoskaligen und/ oder kolloidalen Silberstrukturen bevorzugt auf den polyolefinischen Fasern des verwendeten
20 Vliesstoffs angelagert werden. Die viskosen Fasern sind weitgehend silberfrei. Hierdurch ist es möglich, auf einem Vliesstoff, welcher ein Fasergemisch umfasst, selektiv auf einem speziellen Fasertyp Silber anzulagern.

25 Durch geeignete Variation der Verfahrensparameter und der Beladung kann die Größe der Inseln und die Breite ihrer Größenverteilung gesteuert werden. Hierdurch ist die spezifische Oberfläche und damit das Abgabeprofil des antimikrobiell wirksamen Silbers einstellbar. Ganz konkret sind durch gezielte Einstellung der Verfahrensparameter polymodal verteilte Nanostrukturen
30 generierbar. Diese weisen jeweils eine unterschiedlich hohe Zahl an ungesättigten Oberflächenatomen auf. Hierdurch besitzen sie eine unterschiedlich hohe Reaktivität bzw. mikrobiologische Aktivität.

Die Proben 1 bis 6 wurden einem Test auf antimikrobielle Ausrüstung nach der allgemein bekannten AATCC-Methode 100 unterzogen, die bei textilen Werkstoffen Anwendung findet.

5

Die Ergebnisse dieses Tests sind in Tabelle 1 gezeigt. Tabelle 1 zeigt die Abtötungsrate von *Escherichia coli* - Zellen in Abhängigkeit von der Silberbeladung.

10 In Tabelle 1 ist in der ersten Spalte die Silberbeladung in mg/m^2 aufgetragen. Die zweite Spalte der Tabelle zeigt die Keimzahl in der Einheit KBE/ml (Kolonie bildende Einheiten / ml) nach 24 Std. und die dritte Spalte die Abtötungsrate nach 24 Std. in Prozent. Die vierte und fünfte Spalte sind analog aufgebaut.

15 Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse eines mikrobiologischen Tests, der mit Sporen des Typs *Aspergillus niger* auf den Proben 1 bis 6 durchgeführt wurde. Die Proben 1 bis 6 fungierten dabei als Muster für Spültücher (Spültuch-Muster).

Aspergillus niger wird auf Grund seiner dunklen Sporen auch Schwarzsimmel
20 genannt. Aspergillus niger ist ein weit verbreiteter Lebensmittelverderber und Materialzerstörer. Er kommt weltweit im Erdboden vor. Dieser Schimmelpilz kann Papier und Packstoffe, ebenso wie Leder und Farben, ja sogar Kunststoffe und optische Gläser zerstören. Durch Aspergillus niger hervorgerufene Krankheiten umfassen neben allergischen Reaktionen,
25 Infektionen des äußeren Gehörganges, Lungen-Aspergillosen, Bauchfellentzündungen, Entzündungen der Herzinnenhaut, Erkrankungen der Nägel sowie Infektionen der Haut.

Die erste Spalte der Tabelle 2 zeigt die Silberbeladung in mg/m^2 . Die zweite
30 Spalte gibt durch die Größe B qualitativ an, ob die jeweilige Probe nach zwei Tagen mit Sporen bewachsen ist. Die dritte Spalte gibt analog an, ob die Probe nach vier Tagen bewachsen ist. (B) drückt lediglich qualitativ aus, dass der

Bewuchs etwas schwächer ausgebildet ist. Der Gedankenstrich (-) stellt qualitativ dar, dass kein Bewuchs vorliegt.

Die Proben 1 bis 6 der Versuchsreihe 1 wurden des Weiteren Geruchstests
5 unterzogen.

Hierzu wurden die als Tücher ausgestalteten Proben bei 32°C für 48 Std. in 100 ml 10%-igen Milchlösungen gelagert. Anschließend wurden die Proben entnommen und getrocknet. Die Milchlösungen und die getrockneten und mit
10 100 µl Wasser nach deren Trocknung erneut angefeuchteten Proben wurden olfaktometrisch bewertet.

Die Proben wurden in anonymer Form zehn Testpersonen zur Beurteilung vorgelegt. Die Testpersonen wurden gebeten, auf einer Notenskala die
15 Lösungen bzw. die Proben zu bewerten, wobei folgende qualitative Zuordnungen zu Grunde gelegt wurden:

Note 6	unterträglich,
Note 5	stark störend,
20 Note 4	störend,
Note 3	deutlich wahrnehmbar, aber noch nicht störend,
Note 2	wahrnehmbar, nicht störend,
Note 1	nicht wahrnehmbar.

25 Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Bewertung.

Des Weiteren wurde die schnelle Mobilisierbarkeit der Silberionen in Auswaschversuchen belegt.

30 Die Proben 1 bis 6 mit einer Größe von 2,5 x 5 cm wurden in jeweils 100 ml Wasser mit pH-Werten von 3, 7 und 11 gelagert und die Silberkonzentration bestimmt. Es wurde festgestellt, dass innerhalb der ersten Stunde der Lagerzeit

die Abgaberate am größten ist. Die antibakterielle Wirkung ist daher sehr rasch wirksam, so dass nach 24 Std. bereits eine vollständige Abtötung von Bakterien erreicht werden kann. Dennoch wird auch nach Ablauf der ersten Stunde eine moderate Abgabe beobachtet, was auch eine mittel- bis langfristige Wirkung
5 gewährleistet.

In einem weiteren Test wurde eine Referenzprobe mit einer Silberbeladung von 55 mg/m² zwei vollen Standard-Waschgängen mit einer handelsüblichen Waschmaschine und handelsüblichem Waschpulver unterzogen. Nach dem
10 ersten Waschgang waren noch etwa 30% des Silbers auf dem Tuch vorhanden. Nach dem zweiten Waschgang waren noch immer etwa 30% des Silbers auf dem Tuch vorhanden. Nach dem zweiten Waschgang konnten auf dem Tuch immer noch Abtötungsraten von bis zu 91,17% für Bakterien des Typs Escherichia coli bzw. 99,33% für Bakterien des Typs Staphylococcus
15 aureus nachgewiesen werden.

Versuchsreihe 2:

Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse eines Tests, bei dem Glasscheiben mit
20 unterschiedlichen Proben behandelt wurden.

Hierzu wurden Proben des Typs A verwendet:

Lagen mit einem Trägermedium aus Vliesstoff wurden mit einer
25 Nano-Silberdispersion getränkt. Diese Lagen dienten als Wischtücher zur Desinfektion von Glasscheiben. In diesen Lagen liegt auf dem Trägermedium Silber kolloidal dispergiert vor. Das Silber ist homogen im Trägermedium verteilt.

30 Zur Herstellung dieser Lagen wurde zunächst ein Standardfußbodenreiniger mit einer Silberkonzentration von 500 ppm Silber versehen.

Dieser Standardfußbodenreiniger wurde auf 10 x 10 cm große Proben aufgetragen, welche ca. 17 Std. über Nacht in einem Reagenzglas bei Raumtemperatur überschichtet wurden. Nach 17 Std. wurde jede Probe geteilt.

- 5 Eine Hälfte wurde direkt zwischen zwei Handtüchern sanft abgequetscht, die andere Hälfte ca. 30 sec mit Leitungswasser ohne harten Strahl abgespült und dann sanft abgequetscht.

Alle Proben des Typs A wurden sodann 3 Std. bei 100°C in einem Umluftofen
10 getrocknet.

Verwendung von Proben des Typs B:

Des Weiteren wurden Glasscheiben mit Proben des Typs B (Tuch) abgewischt,
15 welche mit 120 mg/m² Silber bedampft wurde.

Mit Proben des Typs A und B wurden Glasscheiben definiert und reproduzierbar mehrfach abgewischt. Danach wurde mit den Proben ein mikrobiologischer Test durchgeführt und die Abtötungsrate bestimmt.

20

Dies wurde wie folgt durchgeführt:

Es wurden 2,5 x 5 cm große Proben der Typen A und B ausgestanzt und mit 20 ml Wasser beaufschlagt. Die Proben wurden mit 50 N Normalkraft auf 20 cm
25 langen und 5 cm breiten Glasscheiben in 50 Oszillationszyklen hin- und herbewegt.

Es ergab sich für Bakterien des Typs Escherichia coli eine Abtötungsrate von 95,7% bei Verwendung der bedampften Proben (Tuch). Eine Abtötungsrate von
30 99,83% ergab sich bei Verwendung von Proben, welche mit dem Standardfußbodenreiniger mit einer Silberkonzentration von 500 ppm Silber imprägniert wurden.

Bei der Beobachtung von Bakterien des Typs *Staphylococcus aureus* ergab sich eine Abtötungsrate von >99,89% bei Verwendung der bedampften Probe. Eine Abtötungsrate von 99,93% konnte bei Verwendung der imprägnierten

5 Proben nachgewiesen werden.

Glasscheiben, die nicht abgewischt wurden, zeigten keine Abtötungsrate, d.h. auf diesen Glasscheiben waren die Bakterien in anfänglicher Konzentrationsrate vorhanden.

10

Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele einschränken.

Silber- Beladung [mg/m ²]	Escherichia coli			
	Zellzahl 0 h: 1,2 x 10 ⁶ Zellen pro Musterprobe		Zellzahl 0 h: 3,6 x 10 ⁷ Zellen pro Musterprobe	
	KBE/ml nach 24 h	Abtötungsrate nach 24 h [%]	KBE/ml nach 24 h	Abtötungsrate nach 24 h [%]
0	1,3 x 10 ⁷	0 %	2,1 x 10 ⁸	0 %
10,5	<100	>99,9999 %	1,2 x 10 ⁸	43 %
29,4	<100	>99,9999 %	<100	>99,9999 %
56,7	<100	>99,9999 %	5,7 x 10 ⁴	99,9952 %
115,5	<100	>99,9999 %	<100	>99,9999 %
231	<100	>99,9999 %	<100	>99,9999 %

Tabelle 1

Silber- Beladung [mg/m ²]	Aspergillus niger			
	9 x 10 ⁵ Sporen pro Spültuch-Muster		9 x 10 ⁶ Sporen pro Spültuch-Muster	
	2 Tage	4 Tage	2 Tage	4 Tage
0	B	B	B	B
10,5	B	B	B	B
29,4	-	B	-	B
56,7	-	B	-	B
115,5	-	(B)	-	B
231	-	(B)	-	B

B = Bewachsen
 (B) = Bewuchs etwas schwächer
 - = Kein Bewuchs

Tabelle 2

Silberbeladung [mg/m ²]	Bewertung der Milchlösung	Bewertung der getrockneten Tücher + 100 µl H ₂ O
0	4,7 +/- 0,41833	5,7 +/- 0,28868
10,5	4,5 +/- 0,77055	5,2 +/- 0,14434
29,4	3,8 +/- 0,33541	5,0 +/- 0,25
56,7	3,3 +/- 0,41833	4,7 +/- 0,28868
115,5	3,4 +/- 0,1118	4,7 +/- 0,28868
231	3,7 +/- 0,22361	4,3 +/- 0,28868

Tabelle 3

Variante↓	Keim →	Escherichia coli	Staphylococcus aureus
		Abtötungsrate [%]	Abtötungsrate [%]
Unbehandelte Scheibe (Referenz)		0	0
Bedampftes Tuch (120 mg/m ²)		95,7	>99,89
Variante mit Lotion (500 ppm Ag)		99,83	99,93

Tabelle 4

Patentansprüche

1. Lage, umfassend ein Trägermedium, wobei dem Trägermedium
zumindest ein antimikrobiell wirkender Stoff zugeordnet ist, **dadurch**
5 **gekennzeichnet, dass** der Stoff kolloidal und / oder nanoskalig
vorliegt.
2. Lage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoff im
Trägermedium verteilt ist.
10
3. Lage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der
Stoff einer auf das Trägermedium aufgetragenen Schicht zugeordnet
ist.
- 15 4. Lage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht
zumindest bereichsweise unterbrochen ist oder aus nicht
zusammenhängenden Teilschichten besteht.
- 20 5. Lage, umfassend ein Trägermedium, wobei dem Trägermedium
zumindest ein antimikrobiell wirkender Stoff zugeordnet ist, **dadurch**
gekennzeichnet, dass der Stoff in einer Schicht enthalten ist, welche
zumindest bereichsweise unterbrochen ist oder aus nicht
zusammenhängenden Teilschichten besteht.
- 25 6. Lage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die
Schicht oder die Teilschichten als Inselstrukturen ausgebildet sind.
7. Lage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
dass die Schicht oder die Teilschichten eine Dicke von 0,05 bis 1000
30 nm aufweisen.

8. Lage nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht oder die Teilschichten eine Flächendichte von 5 bis 1000 mg/m² aufweisen.
- 5 9. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermedium Fasern aufweist.
- 10 10. Lage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der wirkende Stoff einzelnen Fasertypen vermehrt zugeordnet ist, wobei andere Fasertypen eine deutlich geringere oder gar keine Belegung durch den wirkenden Stoff aufweisen.
- 15 11. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermedium einen Vliesstoff umfasst.
12. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem Trägermedium Chitosane und/ oder Cyclodextrine zugeordnet sind.
- 20 13. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass dem Trägermedium Duftstoffe zugeordnet sind.
- 25 14. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der antimikrobiell wirkende Stoff Silber umfasst.
15. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoff zumindest ein Nebengruppenelement umfasst.
- 30 16. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der antimikrobiell wirkende Stoff Gold oder eine Silber-Gold Mischung umfasst.

17. Lage nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass dem Stoff Aluminium beigemischt ist.
18. Verwendung einer Lage nach einem der voranstehenden Ansprüche als Reinigungsartikel oder in einem Reinigungsartikel.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C11D3/48 C11D17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C11D A01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/050212 A1 (SU CHINGSUNG [TW]) 13 March 2003 (2003-03-13) paragraphs [0018] - [0023], [0026]; claims -----	1-11, 14, 18
X	WO 03/080911 A2 (CC TECHNOLOGY INVEST CO LTD [CN]; YAN JIXIONG [CN]; SOH KAR LIANG [SG]) 2 October 2003 (2003-10-02) page 5, line 10 - page 6, line 9; claims 1-11 -----	1-3, 7, 9, 11, 14
X	EP 1 066 825 A (PROCTER & GAMBLE [US]) 10 January 2001 (2001-01-10) paragraphs [0025] - [0031]; claims 1-13 ----- -/--	1-3, 11, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 July 2007	Date of mailing of the international search report 30/07/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Grittern, Albert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001475

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/94687 A (MILLIKEN & CO [US]) 13 December 2001 (2001-12-13) page 4, line 23 - page 5, line 3 page 10, line 7 - line 14 page 14, line 23 - page 15, line 7; claims 1-12; examples -----	1-6, 14
A	WO 2005/037974 A (HENKEL KGAA [DE]; RIEBE HANS-JUERGEN [DE]; MUELLER-KIRSCHBAUM THOMAS []) 28 April 2005 (2005-04-28) page 4, last paragraph - page 5, paragraph 1; claims -----	1, 14-18
X	WO 2005/042041 A (JOHNSON & JOHNSON CONSUMERS CO [US]; DISALVO ANTHONY L [US]; MORDAS CA) 12 May 2005 (2005-05-12) page 2, line 16 - line 30 page 15, line 1 - page 16, line 15; claims 1-7 -----	1-3, 14-17
X	WO 01/80920 A (WESTAIM BIOMEDICAL CORP [CA]; BURRELL ROBERT EDWARD [CA]; YIN HUA QING) 1 November 2001 (2001-11-01) page 2, line 27 - page 3, line 22; claims; examples -----	1-8, 12, 14-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/001475

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003050212	A1	13-03-2003	NONE
WO 03080911	A2	02-10-2003	AT 325919 T 15-06-2006
		AU 2003219636 A1 08-10-2003	
		CN 1643206 A 20-07-2005	
		DE 60305172 T2 10-05-2007	
		EP 1490543 A2 29-12-2004	
		TW 244522 B 01-12-2005	
		US 2003190851 A1 09-10-2003	
EP 1066825	A	10-01-2001	AT 303128 T 15-09-2005
		AT 306247 T 15-10-2005	
		AU 5477200 A 09-01-2001	
		AU 5746500 A 09-01-2001	
		DE 60022344 D1 06-10-2005	
		DE 60022344 T2 27-07-2006	
		DE 60023137 D1 17-11-2005	
		DK 1185242 T3 14-11-2005	
		ES 2248085 T3 16-03-2006	
		PT 1185242 T 30-11-2005	
		WO 0078281 A1 28-12-2000	
		WO 0078282 A1 28-12-2000	
WO 0194687	A	13-12-2001	AU 6804801 A 17-12-2001
		CN 1432084 A 23-07-2003	
		DE 01945940 T1 12-10-2006	
		EP 1287197 A2 05-03-2003	
		JP 2004513246 T 30-04-2004	
WO 2005037974	A	28-04-2005	DE 10346387 A1 09-06-2005
WO 2005042041	A	12-05-2005	AU 2004285578 A1 12-05-2005
		AU 2004285579 A1 12-05-2005	
		BR PI0415633 A 12-12-2006	
		BR PI0416114 A 02-01-2007	
		CA 2544109 A1 12-05-2005	
		CA 2544119 A1 12-05-2005	
		CN 1925879 A 07-03-2007	
		CN 1925880 A 07-03-2007	
		EP 1682193 A1 26-07-2006	
		EP 1677843 A1 12-07-2006	
		WO 2005042040 A1 12-05-2005	
WO 0180920	A	01-11-2001	AT 332156 T 15-07-2006
		AU 4819301 A 07-11-2001	
		CA 2403441 A1 01-11-2001	
		DE 60121315 T2 05-07-2007	
		EP 1274473 A2 15-01-2003	
		JP 2003530972 T 21-10-2003	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C11D3/48 C11D17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C11D A01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/050212 A1 (SU CHINGSUNG [TW]) 13. März 2003 (2003-03-13) Absätze [0018] - [0023], [0026]; Ansprüche	1-11, 14, 18
X	WO 03/080911 A2 (CC TECHNOLOGY INVEST CO LTD [CN]; YAN JIXIONG [CN]; SOH KAR LIANG [SG]) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) Seite 5, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 9; Ansprüche 1-11	1-3, 7, 9, 11, 14
X	EP 1 066 825 A (PROCTER & GAMBLE [US]) 10. Januar 2001 (2001-01-10) Absätze [0025] - [0031]; Ansprüche 1-13	1-3, 11, 14
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juli 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/07/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grittern, Albert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/94687 A (MILLIKEN & CO [US]) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) Seite 4, Zeile 23 – Seite 5, Zeile 3 Seite 10, Zeile 7 – Zeile 14 Seite 14, Zeile 23 – Seite 15, Zeile 7; Ansprüche 1-12; Beispiele -----	1-6,14
A	WO 2005/037974 A (HENKEL KGAA [DE]; RIEBE HANS-JUERGEN [DE]; MUELLER-KIRSCHBAUM THOMAS []) 28. April 2005 (2005-04-28) Seite 4, letzter Absatz – Seite 5, Absatz 1; Ansprüche -----	1,14-18
X	WO 2005/042041 A (JOHNSON & JOHNSON CONSUMERS CO [US]; DISALVO ANTHONY L [US]; MORDAS CA) 12. Mai 2005 (2005-05-12) Seite 2, Zeile 16 – Zeile 30 Seite 15, Zeile 1 – Seite 16, Zeile 15; Ansprüche 1-7 -----	1-3, 14-17
X	WO 01/80920 A (WESTAIM BIOMEDICAL CORP [CA]; BURRELL ROBERT EDWARD [CA]; YIN HUA QING) 1. November 2001 (2001-11-01) Seite 2, Zeile 27 – Seite 3, Zeile 22; Ansprüche; Beispiele -----	1-8,12, 14-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/001475

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003050212	A1	13-03-2003	KEINE		
WO 03080911	A2	02-10-2003	AT	325919 T	15-06-2006
			AU	2003219636 A1	08-10-2003
			CN	1643206 A	20-07-2005
			DE	60305172 T2	10-05-2007
			EP	1490543 A2	29-12-2004
			TW	244522 B	01-12-2005
			US	2003190851 A1	09-10-2003
EP 1066825	A	10-01-2001	AT	303128 T	15-09-2005
			AT	306247 T	15-10-2005
			AU	5477200 A	09-01-2001
			AU	5746500 A	09-01-2001
			DE	60022344 D1	06-10-2005
			DE	60022344 T2	27-07-2006
			DE	60023137 D1	17-11-2005
			DK	1185242 T3	14-11-2005
			ES	2248085 T3	16-03-2006
			PT	1185242 T	30-11-2005
			WO	0078281 A1	28-12-2000
			WO	0078282 A1	28-12-2000
WO 0194687	A	13-12-2001	AU	6804801 A	17-12-2001
			CN	1432084 A	23-07-2003
			DE	01945940 T1	12-10-2006
			EP	1287197 A2	05-03-2003
			JP	2004513246 T	30-04-2004
WO 2005037974	A	28-04-2005	DE	10346387 A1	09-06-2005
WO 2005042041	A	12-05-2005	AU	2004285578 A1	12-05-2005
			AU	2004285579 A1	12-05-2005
			BR	PI0415633 A	12-12-2006
			BR	PI0416114 A	02-01-2007
			CA	2544109 A1	12-05-2005
			CA	2544119 A1	12-05-2005
			CN	1925879 A	07-03-2007
			CN	1925880 A	07-03-2007
			EP	1682193 A1	26-07-2006
			EP	1677843 A1	12-07-2006
			WO	2005042040 A1	12-05-2005
WO 0180920	A	01-11-2001	AT	332156 T	15-07-2006
			AU	4819301 A	07-11-2001
			CA	2403441 A1	01-11-2001
			DE	60121315 T2	05-07-2007
			EP	1274473 A2	15-01-2003
			JP	2003530972 T	21-10-2003