



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 23 780 T2** 2007.09.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 282 683 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 23 780.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/16106**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 935 674.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/088081**

(86) PCT-Anmeldetag: **17.05.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **22.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.02.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **11.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **C11D 17/04** (2006.01)

C11D 3/48 (2006.01)

A61L 2/23 (2006.01)

D06M 23/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

572816 **17.05.2000** **US**

849286 **04.05.2001** **US**

(73) Patentinhaber:

Milliken & Co., Spartanburg, S.C., US

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

CHAN, S., Marie, Forest City, NC 28043, US

(54) Bezeichnung: **ANTIMIKROBIELLE TRANSFERSUBSTRATE UND VERFAHREN ZU DEREN VERWENDUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung betrifft spezielle Übertragungsverfahren und Artikel, die aufnehmenden textilen Oberflächen eine antimikrobielle Abschlußbehandlung ("finish") auf Metallionenbasis verleihen. Solche Behandlungen umfassen vorzugsweise Silberionen, insbesondere als Bestandteile von anorganischen Metallsalzen oder Zeolithen. Insbesondere umfasst das erfindungsgemäße Verfahren die Aufbringung eines festen anorganischen antimikrobiellen Materials auf ein Donorsubstrat (wie etwa ein Trocknertuch) und das anschließende Platzieren eines solchen Substrats in einem Wäschetrockner, der textile Stoffe enthält, und das Ingangsetzen der Maschine. Beim Kontakt mit den aufnehmenden textilen Stoffen überträgt das Donorsubstrat antimikrobiell wirksame Mengen der Metallionen-basierten Verbindungen auf diese aufnehmenden Stoffe, wodurch zumindest einem Teil dieser Stoffe eine zumindest zeitweise antimikrobielle Abschlußbehandlung verliehen wird. Die Donorsubstrate, entweder nur mit der antimikrobiellen alleine oder gemischt mit standardgemäßen Wäschetrockneradditiven (wie etwa Parfums, Stoffweichmacher, Fasergleitmittel und dergleichen) werden ebenfalls im Rahmen dieser Erfindung betrachtet.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In den vergangenen Jahren hat die Bedrohung durch bakterielle Verunreinigungen durch möglich alltägliche Kontakte große Beachtung gefunden. Erwähnenswerte Beispiele solcher Angelegenheiten umfassen die tödlichen Folgen von Lebensmittelvergiftungen durch bestimmte *Escherichia coli*-Stämme, die in nicht vollständig durchgegartem Fleisch in Fast food-Restaurants zu finden sind, Erkrankungen hervorrufende *Salmonellen*-Kontamination durch nicht vollständig durchgegarnte und unzureichend gewaschene Geflügel-Nahrungsmittelprodukte und Krankheiten und Hautinfektionen, die *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, Hefe und anderen einzelligen Organismen zugeschrieben werden. Angesichts eines gewachsenen Verbraucherinteresses auf diesem Gebiet haben Hersteller begonnen, antimikrobielle Mittel in verschiedene Haushaltsprodukte und -artikel einzuführen. Beispielsweise enthalten gewissen Polypropylen-Schneidbrettermarken, Flüssigseifen usw. antimikrobielle Verbindungen. Die bekannteste antimikrobielle Substanz für solche Artikel ist Triclosan. Obwohl das Einbringen einer solchen Verbindung in flüssige oder polymere Medien relativ einfach ist, haben sich andere Substrate, einschließlich der Oberfläche von Textilien und Fasern, als weniger zugänglich erwiesen. Es gibt einen seit langem bestehenden Bedarf, wirksame, dauerhafte und lang anhaltende antimikrobielle Eigenschaften für Textiloberflächen, insbesondere auf Bekleidungsstoffen, und auf Folienoberflächen bereitzustellen. Derlei vorgeschlagene Anwendungen sind mit Triclosan extrem schwierig zu realisieren, insbesondere wenn Waschbeständigkeit erforderlich ist (Triclosan wird leicht von einer beliebigen Oberfläche abgewaschen). Zudem verursacht die Anwesenheit von Chloratomen in einer solchen Verbindung Hautreizungen, die die Verwendung auf Fasern, Folien und Textilstoffen in höchstem Maße unerwünscht machen, obwohl Triclosan sich als eine wirksame antimikrobielle Verbindung herausgestellt hat. Ferner sind Textilprodukte erhältlich, die mit Triclosan co-extrudierte Acryl- und/oder Acetatfasern enthalten (beispielsweise vermarktet Celanese solche Acetatstoffe unter dem Namen Microsafe™ und Acordis vermarktet solche Acrylfasern unter der Handelsbezeichnung Amicor™). Jedoch ist die Anwendung auf solche Fasertypen begrenzt; sie kann nicht angewendet werden auf alle Naturfasern und funktioniert insbesondere nicht mit Polyester-, Polyamid-, Baumwoll-, Elasthanstoffen usw. Zudem ist dieser Co-Extrusionsvorgang sehr teuer.

[0003] Silber enthaltende anorganische Mikrobiozide sind in letzter Zeit entwickelt und als antimikrobielle Mittel auf und innerhalb einer Vielzahl von verschiedenen Substraten und Oberflächen verwendet worden. Insbesondere sind solche Mikrobiozide für die Einbringung in schmelzgesponnene Synthetikfasern angepaßt worden, wie in der ungeprüften japanischen Patentanmeldung Nr. H11-124729 gelehrt wird, um bestimmte Stoffe zur Verfügung zu stellen, die selektiv und inhärent antimikrobielle Eigenschaften zeigen. Ferner sind vom Standpunkt der Dauerhaftigkeit wenig erfolgreiche Versuche unternommen worden, spezielle Mikrobiozide auf die Oberflächen von Stoffen und Garnen aufzubringen. Eine topische Behandlung mit solchen Verbindungen ist noch nie erfolgreich als dauerhafte Abschlußbehandlung oder Beschichtung auf einem Stoff oder Garnsubstrat angewendet worden. Obwohl solche silberbasierten Mittel exzellente, dauerhafte antimikrobielle Eigenschaften verleihen, ist das die einzige im Stand der Technik zur Verfügung stehende Weise, ein lang anhaltendes, waschbeständiges, silberbasiertes antimikrobielles Textil bereitzustellen. Jedoch sind solche schmelzgesponnenen Fasern teuer in der Herstellung aufgrund der großen Menge silberbasierter Verbindungen, die erforderlich sind, um ausreichende antimikrobielle Aktivität im Vergleich zu den Migrationseigenschaften einer solchen Verbindung innerhalb der Faser selbst an ihrer Oberfläche bereitzustellen.

[0004] In der Vergangenheit sind Versuche unternommen worden, eine antimikrobielle Abschlußbehandlung

durch Übertragung von einem Trocknertuch in einem Wäschetrockner auf ein Textil aufzubringen, wie in den US-Patenten 5,145,596 und 5,221,574 gelehrt wird. Die Übertragung wird durch fortgesetzten und wiederholten Kontakt zwischen dem Trocknertuch und dem Zieltextil bewirkt. Jedoch offenbaren diese speziellen Methoden die Übertragung gelierter oder verflüssigter (aufgrund der Reibung und der Wärme innerhalb des Wäschetrockners) organischer Behandlungen und/oder Verbindungen von dem Tuch auf das Textil. Die Übertragung anorganischer Feststoffe (d.h. solche, die nicht gelieren oder sich verflüssigen) findet in diesen Lehren keine Erwähnung. Die patentierten Transferv Verfahren sind aufgrund der Fähigkeit solcher gelierter oder verflüssigter organischer Materialien, sich durch Reibungskontakt wirkungsvoll von einer Oberfläche zur anderen zu bewegen, relativ einfach durchzuführen.

[0005] Anorganische, feste antimikrobielle Materialien (wie etwa beispielsweise antimikrobielle Substanzen auf Metallionenbasis) verleihen wie oben angemerkt exzellente antimikrobielle Eigenschaften, sind aber in der Vergangenheit nicht auf Trocknertüchern für die Übertragung auf Textilien verwendet worden. Dieses mangelnde Interesse in der Vergangenheit lag in den Schwierigkeiten begründet, die damit zusammenhängen, die fest(en) Verbindung(en) an ihrem Platz auf der Trocknertuchoberfläche zu halten. Zu dem erscheint auch die Übertragung vom Trocknertuch auf ein Textil relativ schwierig, da die übertragenden Materialien Feststoffe sind und höchstwahrscheinlich relativ hohe Molekulargewichte besitzen. Selbst wenn die Feststoffe mit dem Zieltextil in Kontakt gebracht werden, erscheint die Fähigkeit der behandelten Oberfläche, solche Feststoffe während des Wäschetrocknens festzuhalten, nahezu unmöglich. Jedoch würde es die Möglichkeit, eine antimikrobielle Behandlung eines Zieltextils mit einem höchst wünschenswerten und effektiven antimikrobiellen Material durch ein Trocknertuchverfahren zur Verfügung zu stellen, einem Verbraucher erlauben, solch eine erwünschte Behandlung auf Textilien wie etwa Bekleidung, Bettwäsche, Handtücher und sogar nur trocken zu reinigende Gewänder und dergleichen durch ein einfaches Alltagsverfahren anzuwenden. Bis heute ist ein solch spezielles Verfahren unter Einbeziehung anorganischer fester Materialien laut Stand der Technik von der Industrie noch nicht erwogen worden.

[0006] EP-A-0 028 380 offenbart eine Technologie für die Nachbehandlung von Textilien nach dem Waschen, nach welcher eine taschenähnliche textile Struktur mit einem Nachbehandlungsmittel (z.B. ein textilweichmachendes Mittel, ein antistatisches Mittel, ein antimikrobielles Mittel, ein schmutzlösendes Mittel usw.) gefüllt wird, und dieser Verbund wird zu den zu behandelnden Textilien beim Trocknungsschritt in einem Wäschetrockner zugegeben.

[0007] US 4,460,644 betrifft Stoffbehandlungsartikel zur Verwendung in einem automatischen Wäschereitrockner umfassend ein Polyurethanschaumsubstrat, der mit einer wirksamen Menge eines Stoffbehandlungsmittels, einer antimikrobiell wirksamen Menge eines Halogenidionen-enthaltenden Mittels und einer Verfärbung wirksam entgegenwirkenden Menge Zinksulfat, Sorbitol [Sorbit ??] oder Dextrose imprägniert oder beschichtet ist.

[0008] US 4,423,105 offenbart ein Wäschebehandlungsprodukt, das ein Substrat aus Polypropylenvlies oder einem anderen Polyolefinvliesstoff verwendet, das eine Wasseradsorptionsfähigkeit von weniger als 400 % aufweist und das einer weichmachenden und konditionierenden Zusammensetzung imprägniert ist. Das imprägnierte Substrat wird zu den zu behandelnden Textilien hinzugefügt, wenn diese in einem konventionellen Trockner getrocknet werden.

[0009] JP-A-06297626 betrifft ein antimikrobielles Tuch umfassend einen Innenschichtkörper und einen Außenschichtkörper. In dem Innenschichtkörper befindet sich mit einem geschäumten Urethanharz ein anorganisches antimikrobielles Mittel, das aus porösen Zeolithpartikeln besteht, die mit wenigstens einer Sorte eines eisen austauschenden Metalls substituiert sind, das aus Silber, Kupfer und Zink ausgewählt ist, während der Außenschichtkörper aus einem Tuchkörper hergestellt ist, der aus miteinander verdrehtem Baumwollgarn und Rayongarn gewebt ist, in den ultrafeine Kupferfasern eingewebt sind.

Beschreibung der Erfindung

[0010] Es ist somit ein Gegenstand der Erfindung, eine einfache Art zur effektiven Behandlung eines Stoffartikels mit einem antimikrobiellen anorganischen Feststoff zur Verfügung zu stellen. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, eine nichtgilbende antimikrobielle Behandlung durch die Verwendung eines einfachen Haushalts- oder Industrie-Wäschetrocknervorgangs bereitzustellen. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, ein Metallionen-behandeltes Textil bereitzustellen, das nicht gilbend und nicht hautreizend ist und das antimikrobielle Eigenschaften durch ein einfaches Haushaltsverfahren bereitstellt.

[0011] Dementsprechend umfasst diese Erfindung ein Wäschetrockner-Donorsubstrat umfassend wenigstens eine Menge eines Polyolefins und ein darauf aufgetragenes festes anorganisches antimikrobielles Material.

[0012] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst die Erfindung ferner eine übertragbare Behandlung umfassend wenigstens ein anderes Material, ausgewählt aus wenigstens einem stoffweichmachenden Material, wenigstens einem Parfum, wenigstens einem Duftstoff, wenigstens einer antistatischen Verbindung, einem schmutzlösenden Mittel, optischen Aufhellern, geruchssteuernden Mitteln, Fasergleitmitteln, Antioxydanzien, Sonnenschutzmitteln und eine beliebige Mischung aus diesen Stoffen.

[0013] Ebenso umfasst diese Erfindung ein Verfahren zum Aufbringen einer antimikrobiellen Abschlußbehandlung auf ein aufnehmendes Textilsubstrat, umfassend die Schritte:

- (a) Bereitstellen eines Donorsubstrats wie in einem der Ansprüche 1 bis 12 definiert und
- (b) In-Kontakt-Bringen des genannten Donorsubstrats mit einer aufnehmenden Textiloberfläche durch Reibung.

[0014] Vorzugsweise wird dieses Verfahren in einem im Betrieb befindlichen Wäschetrockner durchgeführt.

[0015] Der Begriff "Donorsubstrat" soll jeden Standardtyp eines fasrigen, Plastik- oder Schaumsubstrats umfassen, das durch Reibung mit einem aufnehmenden Stoff (wie etwa in einem Standard- oder industriellen Wäschetrockner) in Kontakt gebracht werden kann und das eine geringere Affinität zu dem festen anorganischen antimikrobiellen Material aufweist als das aufnehmende Textilsubstrat. Vorzugsweise liegt ein solches Donorsubstrat in Form von Textilien oder Schaumstoffen vor und kann in zweidimensionaler (d.h. als Tuch) oder dreidimensionaler Form vorliegen. Noch bevorzugter sind solche Substrate textile Donortücher, für die Beispiele in den US-Patenten 5,929,026, 5,883,069, 5,470,492, 4,735,738 und 4,177,151 gefunden werden können. Solche Donortrocknertücher sind im allgemeinen aus Papier, Polyurethanschaum oder Textil. Solche Textilien umfassen jeden Faserstandardtyp. Vorzugsweise sind solche Fasern ausgewählt aus Polyester, Polyamid, Rayon, Baumwolle und einer beliebigen Mischung davon. Ferner sind solche Tücher nach irgendeiner Standardmethode hergestellt, insbesondere und vorzugsweise nach einem Vlies-, Web-, Frottee- oder Strickverfahren.

[0016] Der Begriff "In-Kontakt-Bringen durch Reibung" ist im Sinne der vorliegenden Erfindung definiert als die Bewegung wenigstens eines Donorsubstrats und des aufnehmenden Textils in einer Kontaktbeziehung mit dem jeweils anderen (d.h. aneinander reiben), um einen wenigstens graduellen Übergang des gewünschten festen anorganischen antimikrobiellen Materials von dem Donorsubstrat auf das aufnehmende Textil zu bewirken. Dieser Reibungskontakt kann beispielsweise durch einfaches Reiben des aufnehmenden Stoffs mit dem Donorsubstrat mit der Hand bewirkt werden. Vorzugsweise wird dieser Kontakt jedoch durch den Betrieb eines geschlossenen Wäschetrockners, der sowohl das Donorsubstrat als auch das aufnehmende Textil enthält, bewirkt.

[0017] Der Begriff "übertragbar" soll "einfach von dem Donorsubstrat entfernt und an das aufnehmende Textil durch ein Reibungskontaktverfahren angehaftet" (vorzugsweise das vorgenannte Wäschetrocknerverfahren) bedeuten. Somit haftet die Behandlung dem Donorsubstrat auf einem sehr niedrigen Niveau der Anhaftung an und Reibung bewirkt die Übertragung auf das aufnehmende Textil (mit oder ohne Gegenwart von Wärme und/oder Feuchtigkeit).

[0018] Der Begriff "festes anorganisches antimikrobielles Material" soll jede feste Verbindung umfassen, die primär anorganischer Natur ist (einige organische Bestandteile sind zulässig, obwohl der primäre antimikrobielle Anteil anorganisch sein muß), ein Feststoff bei Standardtemperatur und -druck ist und antimikrobielle Aktivität aufweist. Insbesondere wird solch ein Material ausgewählt aus beliebigen Metallionen enthaltenden Verbindungen. Vorzugsweise ist dieses Material eine Ionenaustauschverbindung auf Metallbasis, ein Zeolith auf Metallbasis, ein Metallsalz, ein Metalloxid, ein Metallhydroxid und eine beliebige Kombination davon. Bevorzugter verfügt das Material über ein Übergangsmetallion, beispielsweise umfassend Silberionen, Zinkionen, Kupferionen, Magnesium und beliebige Kombinationen davon. Am meisten bevorzugt ist das Material ein Ionenaustauschmaterial auf Silberbasis oder Zinkoxid. Das spezielle Ionenaustauschmaterial auf Silberbasis ist ein antimikrobielles Silberzirkoniumphosphat, das von Milliken & Company unter dem Handelsnamen ALPHA-SAN® erhältlich ist.

[0019] Andere potentiell bevorzugte Silber enthaltende feste anorganische antimikrobielle Substanzen im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind ein silbersubstituierter Zeolith, der von Sinanen unter dem Handelsnamen ZEOMIC® AJ erhältlich ist, oder ein silbersubstituiertes Glas, das von Ishizuka Glass unter dem Han-

delsnamen IONPURE® erhältlich ist, und kann entweder zusätzlich oder als Ersatz für die bevorzugten Spezies verwendet werden. Andere mögliche Verbindungen, wiederum ohne Beschränkung, sind Materialien auf Silberbasis wie etwa AMP® T558 und MICROFREE®, die beide von DuPont erhältlich sind, ebenso wie JMAC®, das von Johnson Matheny erhältlich ist. Solche festen Verbindungen auf anorganischer Basis werden über eine Badzusammensetzung (durch Eintauchen, Tauchbeschichten, Rakelstreichen, Sprühen, Drucken und dergleichen) auf ein Donortuchsubstrat aufgebracht. Im allgemeinen wird eine solche Metallverbindung in einer Menge von ungefähr 0,01 bis 70 % des Gesamtgewichts der speziellen Behandlungszusammensetzung zugesetzt, vorzugsweise von ungefähr 0,05 bis ungefähr 50 %, mehr bevorzugt von etwa 8 bis etwa 35 % und am meisten bevorzugt von etwa 8 bis etwa 20 %. Die Silberionenverbindung wird dann dem Zieldonortuch in Mengen zwischen 0,3 und 7,5 g zugesetzt, um die beste antimikrobielle Wirkung auf der aufnehmenden Stoffoberfläche bereitzustellen. Vorzugsweise beträgt das durch die Metallverbindung zugefügte Gewicht etwa 2,5 g. Die Badzusammensetzung selbst (einschließlich notwendiger Verdickungsmittel) wird dem Substrat in einer Menge von insgesamt etwa 1 bis ungefähr 25 g zugesetzt. Solch ein Zusatz wird in einfacher Weise gemessen, indem das Donortuch vor und nach Anwenden der antimikrobiellen Behandlung gewogen wird. Das Verdickungsmittel wird verwendet, um die gewünschten festen anorganischen antimikrobiellen Materialien während dem Auftragen auf das Substrat in Suspension zu halten (und um die festen anorganischen antimikrobiellen Materialien auf der ausgewählten Donortuchoberfläche zu halten). Vorzugsweise werden solche Verdickungsmittel ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus wasserlöslichen Verdickungsmitteln auf Cellulosebasis, die ohne Beschränkung Hydroxyethylcellulose, Carboxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose oder andere Verdickungsmittel wie etwa ohne Beschränkung Guar gummen, Xanthan gummen, Alginat und dergleichen einschließen. Solche Verdickungsmittel sind im allgemeinen mit den festen anorganischen antimikrobiellen Materialien in einem Mischungsbehälter gemischt und dann auf die Donortuchoberfläche aufgebracht. Dieses Aufbringen kann durch Kissenpressen ("padding"), Beschichten, Sprühen, Tauchen, Schaumanwendung und dergleichen bewirkt werden. Vorzugsweise werden Kissen- oder Rakelstreich-Beschichten für das Aufbringen verwendet. Die Beimischung des Verdickungsmittels zum antimikrobiellen Material beträgt von etwa 0,1 bis 5 % Verdickungsmittel und von etwa 0,01 bis etwa 70 % festem anorganischem antimikrobiellem Material, bezogen auf das Gesamtgewicht der Badzusammensetzung, wobei der verbleibende Anteil Wasser und andere vorgenannte standardmäßig in geringem Anteil verwendete Zusatzstoffe sind; vorzugsweise enthält diese Mischung von etwa 0,1 bis 3 % Verdickungsmittel und von etwa 1 bis etwa 50 % antimikrobielle Substanz; mehr bevorzugt von etwa 0,5 bis etwa 3 % Verdickungsmittel und von etwa 1 bis etwa 40 antimikrobielle Substanz; am meisten bevorzugt enthält diese Mischung von etwa 1 bis 3 % Verdickungsmittel und von etwa 1 bis 35 % antimikrobielle Substanz.

[0020] Das spezielle antimikrobielle Material sollte eine akzeptable logarithmische Abtötungsrate nach 24 Stunden gemäß dem AATCC-Testverfahren 100-1983 zeigen. Solch eine logarithmische Abtötungsrate auf akzeptablem Niveau wird für *Staphylococcus aureus* oder *Klebsiella pneumoniae* bei einer Zunahme von wenigstens 0,1 über die Grundlinie getestet. Alternativ liegt ein akzeptables Niveau vor, wenn die logarithmische Abtötungsrate größer ist als die logarithmische Abtötungsrate für nicht behandelte aufnehmende Stoffe (d.h. ohne Zusatz von anorganischer antimikrobieller Substanz) (wie etwa eine Zunahme der logarithmischen Abtötungsrate gegenüber unbehandelten Kontrollstoffen von etwa 0,5). Vorzugsweise liegt die Zunahme der logarithmischen Abtötungsratengrundlinie für *S. aureus* und *K. pneumoniae* jeweils bei mindestens 0,3 und 0,3; mehr bevorzugt betragen diese logarithmischen Abtötungsraten jeweils 0,5 bzw. 0,5; und am meisten bevorzugt betragen diese jeweils 1,0 bzw. 1,0. Jedoch sind logarithmischen Abtötungsraten mit negativem Zahlenwert für die vorliegende Erfindung ebenfalls akzeptabel, so lange solche Messungen besser sind als diejenigen für entsprechende nicht behandelte Textilien. In einem solchen Fall fungiert das auf dem Textil vorliegende antimikrobielle Material zumindest als Hindernis für das Mikrobewachstum. Die vorliegende Erfindung umfasst ebenfalls die verschiedenen Herstellungsmethoden eines solchen behandelten Substrats.

[0021] Der Begriff "Wäschetrockner" umfasst jeden rotierenden Standardtrockner entweder zur Verwendung im Haushalt oder auf einem industriellen Niveau, der entweder verwendet wird, um feuchte Wäsche (durch Aussetzen ausreichender Hitze wie etwa von ungefähr 10 bis ungefähr 93,3°C (ungefähr 50 bis ungefähr 200°F)) oder um andere nicht gewaschene Stoffe entweder bei solch einer erhöhten Temperatur zu behandeln oder einfaches Betreiben der Maschine bei einer niedrigen Temperatur. Das befolgte Standardtrocknungsverfahren entspricht dem spezifischen Teil des AATCC-Testverfahrens 130-1989. Ebenfalls in solch einer Liste nicht gewaschener Stoffe sind nur trocken zu reinigende Stoffe, die durch die Verwendung bestimmter Chemikalien in einer Umhüllung gereinigt oder aufgefrischt und entweder bei Raumtemperatur oder solch einer erhöhten Temperatur getrocknet werden. Solche Trockenreinigungsbehandlungen werden in den US-Patenten 5,630,848, 5,591,236 und 5,951,716 offenbart.

[0022] An keiner Stelle im Stand der Technik ist solch ein spezielles Verfahren oder spezielles Donortuch of-

fenbart, verwendet oder annähernd vorgeschlagen worden. Der nächstkommende Stand der Technik, die US-Patente 5,154,947 und 5,221,574, betreffen lediglich antimikrobielle Mittel, die durch trocknertuchartige Zieltextilien in einem Trockner übertragen werden.

[0023] Jeder beliebige aufnehmende Zielstoff kann gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren behandelt und/oder mit dem erfindungsgemäßen Donortuch in Kontakt gebracht werden. So können Naturfasern (Baumwolle, Wolle und dergleichen) oder Kunstfasern (Polyester, Polyamide, Polyolefine, Acrylfasern, Rayon und dergleichen) das Zielsubstrat darstellen und zwar entweder als solche oder in beliebigen Kombinationen oder Mischungen von Kunstfasern, Naturfasern oder beiden Arten. Hinsichtlich der synthetischen Arten können im Rahmen dieser Erfindung beispielsweise und ohne irgendeine Beschränkung der Erfindung zu beabsichtigen, Polyolefine wie etwa Polyethylen, Polypropylen und Polybutylen, halogenierte Polymere wie etwa Polyvinylchlorid, Polyester wie etwa Polyethylenterephthalat, Polyester/Polyether, Polyamide wie etwa Nylon 6 und Nylon 6,6, Polyurethane ebenso wie Homopolymere, Copolymere oder Terpolymere in einer beliebigen Kombination solcher Monomere und dergleichen verwendet werden. Nylon 6, Nylon 6,6, Polypropylen und Polyethylenterephthalat (ein Polyester) sind besonders bevorzugt. Zudem kann der Zielstoff ebenso mit einer beliebigen Anzahl verschiedener Filme einschließlich Polyurethanen, Polyethern, Polyolefinen, Polyhalogenen und dergleichen beschichtet sein.

[0024] Das ausgewählte Donorsubstrat kann jeden beliebigen Stoff umfassen, der einzelne Fasern oder Garne typischer Quellen zur Verwendung in Stoffen umfasst, einschließlich Naturfasern (Baumwolle, Wolle, Bastfaser, Hanf, Leinen und dergleichen), Synthefasern (Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polyamide, Acetate, Rayon, Acrylfasern und dergleichen) und anorganische Fasern (Fiberglas, Borfasern und dergleichen). Das Garn oder die Faser kann einen beliebigen Titer aufweisen, kann viel- oder einfasrig sein, kann verdreht oder im Falschzwirnverfahren verdreht sein oder kann Fasern oder Filamente verschiedener Titer in einem einzelnen Garn durch Verdrehen oder Verschmelzen und dergleichen umfassen. Die Zielstoffe können aus den gleichen Garnarten wie oben diskutiert einschließlich beliebiger Blends daraus hergestellt sein. Solche Stoffe können beliebiger Machart sein einschließlich gestrickter, gewebter oder Vliesformen. Wie oben angemerkt, kann das Donorsubstrat auch aus beliebigen Standardschaumkomponenten für die Übertragung auf aufnehmende Textilien in einem Wäschetrockner bestehen. Solche Schaumstoffe können (vorzugsweise) Polyurethane sein, wenngleich andere Schaumstoffe wie etwa Polyether, Polyester und Polyolefine ebenfalls vorhanden und/oder verwendet werden können.

[0025] Es ist überraschender Weise festgestellt worden, daß Polyolefin-Donorstoffe (beispielsweise in Tuchform) einen höchst effektiven Übertragungsmechanismus für die Ablagerung antimikrobieller Substanzen auf den aufnehmenden Stoffen bereitstellen. Obgleich Polyester, Schaum, Acetat, Leinen und dergleichen alle eine effektive Übertragung antimikrobieller Substanzen zeigen, ist herausgefunden worden, daß erhebliche Mengen der antimikrobiellen Substanzen auf der Donorstoffoberfläche zurückgehalten werden, nachdem Standardtrocknungsverfahren durchgeführt worden sind. Jedoch ist die freigesetzte Menge an antimikrobiellen Substanzen bei Polyolefinen, insbesondere Polypropylen-Vliesstoff-Donortüchern, viel höher und stellt so einen effektiveren Mechanismus zur Übertragung der gewünschten antimikrobiellen Substanzen in größerer Menge auf die aufnehmenden Zielstoffe bereit. Unter Berücksichtigung der hohen Temperaturen, die mit solchen Trocknungsschritten einhergehen, ist die Fähigkeit von Polypropylen, solchen Bedingungen zu widerstehen und gleichzeitig einen Großteil der antimikrobiellen Substanzen von seiner Oberfläche freizusetzen, höchst unerwartet.

[0026] Das Donorsubstrat kann ebenfalls weitere Additive oder Komponenten zum Transfer auf die Zielstoffe enthalten. So kann das Tuch ebenfalls ohne Beschränkung Stoffweichmacher (einschließlich ohne Beschränkung Materialien, die statische Abschwächung oder Gleitfähig machen von Garnen bereitstellen und andere Standardweichmacher), Parfums, Duftstoffe, reinigende Lösungsmittel (wie etwa ohne Beschränkung vereitherte Propanollösungsmittel und andere duftschwache Reinigungsmittel), Tenside (Aminoxide, Alkylethoxysulfate, ethoxylierte Alkohole und deren Mischungen, um nur einige nicht beschränkende Beispiele zu nennen), Emulgatoren (Polyacrylate, um nur ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen), antistatische Verbindungen, schmutzlösende Mittel, optische Aufheller, duftsteuernde Mittel, Faserschmiermittel, Antioxidanzien, Sonnenschutzmittel und deren beliebige Mischungen enthalten. Besondere Stoffweichmacher oder konditionierende Materialien umfassen quartäre Ammoniumverbindungen, Imidazoliniumverbindungen, Amine, Aminoxide und dergleichen oder aus der Gruppe bestehend aus Oleyldimethylaminstearat, Dioleymethylaminstearat, Linoleyldimethylamin-dilinoylemethylaminstearat, Stearat, Stearyldimethylamin-distearylmethylaminmyristat, Stearat, Stearyldimethylaminpalmitat, Distearylmethylaminpalmitat, Distearylmethylaminlaurat, Distearylmethylaminoleat und deren Mischungen ausgewählte Aminsalze. Solche Verbindungen werden in den US-Patenten 4,177,151, 4,808,086, 4,849,257, 5,470,492 und 5,883,069 offenbart. Andere aminfunktionali-

sierte Silikone, Polydiorganosiloxane und nicht-ionische Weichmacher werden in den US-Patenten 5,300,238 und 4,676,548 offenbart. Solche Verbindungen können in einer Menge von etwa 0,01 bis etwa 75 % owf, vorzugsweise von etwa 0,1 bis etwa 50 %, mehr bevorzugt von etwa 5 bis etwa 50 % owf eingesetzt werden. Diese können auf beide Seiten des Donortuchs aufgebracht werden, aber vorzugsweise werden sie auf eine Seite des Donortuchs aufgebracht, während die antimikrobielle Substanz auf die andere Seite aufgebracht wird. Die weiteren aufgelisteten potentiellen Additive oder Komponenten können auf die gleiche Seite des Donortuchs wie das stoffweichmachende Material oder möglicherweise auf beide Seiten des Tuchs oder auf die gleiche Seite wie die antimikrobielle Substanz (wenn diese nur auf eine Seite aufgebracht wird) aufgebracht werden.

[0027] Wie oben angemerkt, können nur trocken zu reinigende Gewänder mit den erfindungsgemäßen Trocknertüchern ebenso behandelt werden wie standardgemäß gewaschene Wäsche. Die Tücher können lediglich eine antimikrobielle Substanz enthalten, wie etwa die gewünschte feste anorganische antimikrobielle Substanz, entweder alleine oder mit anderen flüssigen oder festen organischen antimikrobiellen Verbindungen, oder diese Tücher können reinigende Lösungsmittel, geruchsmindernde Verbindungen, Tenside und dergleichen (d.h. die in den US-Patenten 5,630,828, 5,591,236 und 5,951,716 vorgeschlagenen Verbindungen, die zu solchen Haushalts-Trockenreinigungsverfahren gehören) enthalten.

[0028] Die bevorzugten Ausführungsformen dieser alternativen Stoffbehandlungen werden im folgenden detaillierter diskutiert.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0029] Beispiele der besonders bevorzugten Verbindungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden nachstehend erläutert.

Donorsubstrat-Herstellung

[0030] Die bevorzugten erfindungsgemäßen Donorsubstrate, insbesondere Donorstofftücher, können gewebte, Vlies- oder Frotteestoffe bestehend aus Baumwolle, Polyestern (PE), Baumwolle/Polyester-Blends oder Polyester/Rayon-Blends (PE/R) sein. Das bevorzugte Vliestuch hat Abmessungen von 12,7 × 27,9 cm (5" × 11") und besteht aus Polyesterfasern. Das bevorzugte Webtuch hat Abmessungen von 33,0 × 45,7 cm und besteht ebenfalls aus Polyesterfasern. Die bevorzugten Abmessungen sind in dieser Situation nicht von besonderer Bedeutung; jede Größe, die Platzieren und Verwendung in einem Wäschetrockner erleichtert, kann verwendet werden. Ebenso wurden antimikrobiell behandelte Vliesstoffe aus spun-Bond-Polypropylen (erhältlich von Freudenberg Vliesstoffe unter der Handelsbezeichnung LUTRASIL® mit einem Gewicht von 30 g/m²) hergestellt.

[0031] Beschichtungsbäder wurden für die zwei bevorzugten oben beschriebenen Polyestertücher hergestellt. Diese Bäder enthielten 1 Gew.% eines Hydroxyethylcellulose-Verdickungsmittel, von etwa 8 bis etwa 35 Gew.% ALPHASAN® und als Rest Wasser. Die Polypropylen-Probetücher wurden in diesen Bädern behandelt, die Xanthanum anstelle von Hydroxyethylcellulose enthielten (ebenso wie ohne ein Verdickungsmittel, mit demselben Rest wie für die Polyestertücher (30 Gew.% ALPHASAN® als antimikrobieller Substanz wurden ebenfalls zugesetzt). Ammoniak wurde ebenfalls zugesetzt, um den pH-Wert der Bäder auf etwa 8,0 einzustellen, jedoch nur soweit benötigt. Ähnliche Badzusammensetzungen mit den gleichen Mengen der Bestandteile wurden für die Polyestertücher bereitgestellt, jedoch mit einer Abwandlung den aktiven antimikrobiellen Inhaltsstoff betreffend. Auf diese Weise wurden andere, aber anwendbare Bäder umfassend etwa 10 Gew.% a) ZEOMIC®, b) AMP® T558, JMAC® (Silberchlorid/Titandioxid-Mischung), d) IONPURE® und e) Zinkoxid hergestellt, die alle getrennt mit jeweils 1 % Hydroxyethylcellulose vermischt wurden. Sechs verschiedene Proben der vorgenannten Vliesstoffe und gewebten Stoffe wurden dann mit diesen verschiedenen Badzusammensetzungen beschichtet. Das am meisten bevorzugte Verfahren zur Durchführung dieses Schritts war ein Tauch/Tupf-Vorgang, wobei das Donortuch für ungefähr 1 Minute in das Bad eingetaucht und durch eine Kissenmangel bei 275,4 kPa (40 psi) gepreßt wurde. Die aufgenommene Feuchtmenge für alle Stofftücher lag zwischen ungefähr 70 und ungefähr 140 %.

[0032] Sodann wurde für etwa 1 Stunde an der Luft getrocknet, um Anhaftung der antimikrobiellen Substanz auf Silber- und/oder Zinkbasis an die Zieltuchoberfläche zu erreichen. Notwendigenfalls kann das beschichtete Stofftuch auch bei einer Temperatur von ungefähr 148,9°C (300°F) ungefähr 1 Minute lang gehärtet werden (andere Beschichtungsverfahren beinhalten Rakelstreichen gefolgt von Lufttrocknen und/oder Härten oder Rakelstreichen gefolgt von Kissenpressen und Lufttrocknen und/oder Härten).

[0033] Vliestücher mit Stoffweichmacher, der entweder auf die andere Seite des Zieldonortuchs oder als eine Mischung mit den antimikrobiellen Verbindungen aufgetragen wurden, wurden ebenfalls hergestellt. Auf diese Weise wurden drei Tücher hergestellt, die stoffweichmachende Bestandteile enthielten. Ein separates Polyester/Rayon-Vliestuch wurde mit der ALPHASAN®-enthaltenden Zusammensetzung wie oben genannt hergestellt; die andere Seite wurde mit einer verdickten Zusammensetzung umfassend ungefähr 50 Gew.% eines quartären Ammoniumsalzes auf Diamidoaminbasis (Varisoft® 222LT von Witco – Methyl-bis(oleylamidoethyl)-2-hydroxyammoniummethylsulfat, modifiziert) beschichtet. Dieselbe Tuchart wurde hergestellt, wobei der Stoffweichmacher quartäres Triethanolaminesterammonium (Varisoft® WE-16 von Witco – Di-(talkcarboxyethyl)hydroxyethylmethylammoniummethosulfat) war. Ein drittes Tuch umfasste quartäres Imidazolinium (Accosoft® 808 von Stepan – (Talkcarboxyethyl)dimethylimidazoliniummethylsulfat). Es versteht sich hier, daß diese aufgeführten Stoffweichmacher lediglich bevorzugte Ausführungsbeispiele darstellen und sie die im Rahmen dieser Erfindung verfügbaren Stoffweichmacher nicht beschränken sollen. Die Zusammensetzungen wurden allesamt im Rakelstreichverfahren aufgetragen, wobei die Weichmacherkomponente als erste aufgetragen wurde (um etwa 1,5 g des Weichmachermaterials auf die Tuchoberfläche aufzubringen). Nach Lufttrocknen wurde sodann die antimikrobielle Verbindung durch Rakelstreichen auf die andere Seite des Tuchs aufgetragen und luftgetrocknet. Gleichfalls wurde ein zuvor hergestelltes Trocknertuch der Marke BOUNCE® (Procter & Gamble), das einen Stoffweichmacher enthielt, mit der oben erwähnten verdickten antimikrobiellen (ALPHASAN®) Badformulierung rakelbeschichtet und ungefähr 1 Stunde lang trocknen gelassen.

[0034] Ein weiteres Polyester/Rayon-Vliestuch wurde ebenfalls mit einer Mischung der Accosoft®- und ALPHASAN®-Komponenten wie oben aufgelistet beschichtet. Zwei separate Mischungen aus 1) Weichmacher und 2) antimikrobieller Substanz wurden zunächst hergestellt, zusammengemischt und dann durch Rakelstreichen und Kissenpressen auf die Tuchoberfläche aufgebracht. Die resultierende Beschichtung wurde dann luftgetrocknet und gehärtet (wie oben erwähnt). Die Weichmacherezusammensetzung 1) umfasste ungefähr 27,8 % des Accosoft®-Weichmachers, ungefähr 1,8 % einer 25 %igen wäßrigen Calciumchloridlösung und ungefähr 70,4 % Wasser (alle Prozentangaben beziehen sich auf das Gewicht in der Zusammensetzung). Die antimikrobielle Mischung umfasste die gleiche Mischung wie obenstehend auf die Tuchoberfläche aufgebracht. Diese Mischung und die Weichmachermischung wurden dann in einem 50:50-Verhältnis (bezogen auf das Gewicht) vermischt und auf ein Polyester/Rayon-Vliestuch durch einen Rakelstreich/Kissenpressen-Vorgang aufgetragen. Die resultierende Beschichtung wurde dann luftgetrocknet und ungefähr 1 Minute lang gehärtet.

[0035] Zusätzlich wurde ein Auffrischungstrocknertuch aus einem Haushaltstrockenreinigungsset der Marke DRYEL® (erhältlich von The Procter & Gamble Company) genommen. Die Flüssigkeit wurde auf dem Tuch ausgepreßt, das Tuch wurde sodann mit der oben erwähnten ALPHASAN®/Verdickungsmittel-Zusammensetzung tauchbeschichtet (dann gepreßt und für 1 Stunde luftgetrocknet), und die zuvor entfernte Flüssigkeit wurde zurück über das tauchbeschichtete Tuch gegossen.

[0036] In Tabellenform dargestellt wurden diese speziellen zuvor genannten erfindungsgemäßen Polyester- und Polyester/Rayon-Tücher ebenso wie die mit niederem ALPHASAN®-Gehalt beschichteten Donortücher wie folgt hergestellt:

Tabelle 1

Herstellung der erfindungsgemäßen Trocknertücher (alle mit 1 Gew.% eines Hydroxyethylcellulose-Verdickungsmittels)

Bsp.	Tuchart	antimikrobielle Substanz (Gew.%)	Additive (Gew.%)
1	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (35%)	-
2	Vlies (PE)	ALPHASAN [®] (35%)	-
3	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (31%)	-
4	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (28%)	-
5	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (25%)	-
6	Frotteestoff	ALPHASAN [®] (20%)	-
7	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (14%)	-
8	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (18%)	-
9	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (9%)	-
10	gewebt (PE)	ALPHASAN [®] (1%)	-
11	gewebt (PE)	ZEOMIC [®] (10%)	-
12	gewebt (PE)	AMP [®] T558 (10%)	-
13	gewebt (PE)	JMAC [®] (10%)	-
14	gewebt (PE)	IONPURE [®] (10%)	-
15	gewebt (PE)	Zinkoxid (10%)	-
16	Vlies (PE/R)	ALPHASAN [®] (30%)	VARISOFT [®] 222-LT (23% andere Seite)
17	Vlies (PE/R)	ALPHASAN [®] (30%)	VARISOFT [®] WE-16 (75% andere Seite)
18	Vlies (PE/R)	ALPHASAN [®] (30%)	ACCOSOFT [®] 808 (27,8 % andere Seite)
19	BOUNCE [®]	ALPHASAN [®] (30%)	-
20	Vlies (PE/R)	ALPHASAN [®] (30%)	ACCOSOFT [®] 808 (27,8% Mischung)
21	DRYEL [®]	ALPHASAN [®] (8%)	-

[0037] Beispiele 22 und 23 waren die erfindungsgemäßen Polypropylen-Vliestücher wie vorstehend diskutiert; 22 beinhaltete das Verdickungsmittel und 23 war ohne Verdickungsmittel. Beispiel 24 entspricht weitgehend Beispiel 2 ohne Verdickungsmittel, Beispiel 25 entspricht weitgehend Beispiel 2, aber beinhaltet Xanthan-gum als das Verdickungsmittel anstelle von Hydroxyethylcellulose.

Verwendung im Wäschetrockner

[0038] Diese einzelnen Tücher wurden dann entweder mit Baumwollfrotteetuch-Handtüchern oder 65/35 Polyester/Baumwolle-Oberbekleidungsstoff (entweder nicht gereinigt und somit trocken oder gereinigt und somit feucht) oder nur trocken zu reinigenden Stoffen auf Basis von Orlon in einen Standard-Kenmore-Haushaltswäschetrockner gegeben (in Übereinstimmung mit AATCC-Testverfahren 130-1989 wie zuvor beschrieben). Anfangs wurde ein nicht-beschichtetes Tuch als Kontrolle hineingegeben. Während jedem einzelnen Test wurden zwei ausgewählte Stoffsubstrate zu einer Blindladung (auf ein Gesamtgewicht von 1,81 kg (4 pounds) Stoff) in den Trockner gegeben. Der Trockner wurde dann ungefähr 30 Minuten lang bei einer Temperatur zwischen

ungefähr 21,1 und 82,2°C (70 und 180°F) (bevorzugt ungefähr 43,3°C (110°F)) in Betrieb genommen. Es wird angemerkt, daß weder Wärme noch Feuchtigkeit notwendig sind, um die Übertragung der antimikrobiellen Substanz an die Stoffoberfläche zu bewirken; allein inniger und wiederholter Kontakt innerhalb des in Betrieb befindlichen Wäschetrockners ist für die Aufbringung der antimikrobiellen Substanz notwendig. Luftfeuchte und Feuchtigkeit können während des Betriebs des Wäschetrockners auch alternativ vorliegen. Wenngleich 0 % Luftfeuchte möglich sind, ist ein Niveau von ungefähr 30 bis ungefähr 100 % am meisten bevorzugt. Diese Feuchte kann allein durch die feuchte Wäsche selbst bereitgestellt werden.

[0039] Verwendung des Trocknertuchs aus Beispiel 1 gemäß Tabelle 1 in einem Trocknungsprozeß der Frotteehandtücher bei ungefähr 43,3°C (110°F) für ungefähr 30 Minuten ergab die folgenden dargestellten logarithmischen Abtötungsdaten für *K. pneumoniae* (gemäß des AATCC-Testverfahrens 100-1993 für 24 Stunden; es sollte vom Fachmann zur Kenntnis genommen werden, daß logarithmische Abtötungsverhältnisse generell Durchschnittsmessungen sind und nicht immer vorhersagbaren und konstanten Trends folgen, wenngleich sie höchst zuverlässig sind):

Tabelle 2

Verfahrensbedingungen	logarithmisches Abtötungsverhältnis
Wärme und Feuchtigkeit	4,07
nur Feuchtigkeit	1,93
nur Wärme	3,47
weder Wärme noch Feuchtigkeit	4,45

[0040] Offenbar wird der beste Gesamteffekt bei einer vergleichsweise kühlen, trockenen Atmosphäre innerhalb des Wäschetrockners erzielt. Jedoch zeigt die Effizienz der anderen Bedingungen die Durchführbarkeit dieser Erfindung auch unter anderen Bedingungen.

[0041] Weitere Beispiele aus Tabelle 1 wurden sodann auf antimikrobielle Effizienz getestet. Die folgende Tabelle zeigt die logarithmischen Abtötungsmessungen (*K. pneumoniae*) für 65/35 Polyester/Baumwoll-Oberbekleidungsstoff (Beispiele 3-5 und 6-9) und feuchten Frotteehandtüchern (Beispiele 6 und 10-14), die bei ungefähr 43,3°C (110°F) in Gegenwart der entsprechenden Beispieltücher getrocknet wurden. Die Ergebnisse sind im folgenden tabellarisch dargestellt:

Tabelle 3

Beispiel	logarithmisches Abtötungsverhältnis
3	2,20
4	4,10
5	4,10
6	4,08
7	4,10
8	3,50
10	2,20
11	4,51
12	3,81
13	4,51
14	3,46
15	1,53

[0042] Beispiel 6 wurde ebenfalls auf das logarithmische Abtötungsverhältnis von *S. aureus* getestet. Dieses wurde zu ungefähr 3,22 bestimmt (gemäß dem AATCC-Testverfahren 100-1993, wiederum bei 24 Stunden Einsatzzeit).

[0043] Die antimikrobiellen Substanzen auf Silberbasis (3-8 und 10-14) zeigten sehr gute Ergebnisse hinsichtlich der antimikrobiellen Effizienz, wenngleich die nicht mit ALPHASAN® behandelten Tücher nicht die gleichen Leistungen zeigten wie die bevorzugten, mit ALPHASAN® behandelten Tücher. Das mit Zinkoxid beschichtete Tuch war weniger effizient als die entsprechenden Tücher auf Silberbasis; jedoch ist eine solche Beschichtung immer noch gangbar als erwünschtes antimikrobielles Transferdonortuch und für das entsprechende Verfahren.

[0044] Die Stoffweichmacher-enthaltenden Trocknertücher aus der Tabelle 1 wurden sodann auf die Übertragung der antimikrobiellen Substanz auf feuchte Frotteehandtücher bei einer Temperatur von etwa 43,3°C (110°F) in dem gleichen Trocknertyp wie oben beschrieben getestet. Beispiel 21 (die mit ALPHASAN® behandelten Tücher der Marke DRYEL®) wurden in einem nassen (21a) und einem trockenen (21b) Verfahren mit nur trocken zu reinigendem Orlonstoff verwendet. Entsprechend den Erfordernissen für DRYEL®-Produkte wurde der aufnehmende Stoff in eine Umhüllungstasche (mit drei Blindbekleidungsstücken) und dem antimikrobiellen Auffrischungstuch gegeben. Nach der Behandlung und nachdem die aufnehmenden Stoffe dem erfindungsgemäßen Donortuch ausgesetzt worden waren, wurden logarithmische Abtötungsmessungen für *K. pneumoniae* in Übereinstimmung mit dem AATCC-Testverfahren 100-1993 (24 Stunden Aussetzungszeit) durchgeführt. Die Ergebnisse sind im folgenden tabellarisch dargestellt (mit Vergleichsergebnissen für die zuvor hergestellten Trocknertücher der Marke BOUNCE® ohne feste anorganische antimikrobielle Additive, einem Polyester/Rayon-Blend-Vliestuch, das unter Aufbringung von nur 27,8 Gew.% einer ACCOSOFT® 808-Beschichtung hergestellt worden war, und einem Trocknungsschritt ohne irgendein hinzugefügtes Donortuch):

Tabelle 4

Beispiel	logarithmisches Abtötungsverhältnis
16	0,55
19	-0,66
21	-0,14
21a	4,47
21b	2,72
nur BOUNCE®	-0,84
nur ACCOSOFT®	-0,66
keines	-1,46

[0045] Die beste Leistung wurde deutlich von den mit fester anorganischer antimikrobieller Substanz behandelten Tüchern der Marke DRYEL® gezeigt. Jedoch war die antimikrobielle Effizienz der Tücher, die andere Additive (Stoffweichmacher) enthielten, noch akzeptabel, um den Zielstoffen einen gewissen Grad antimikrobieller Aktivität zu verleihen oder um zumindest das Wachstum von Mikroben auf der Stoffoberfläche zu verhindern, wenngleich diese niedrig im Vergleich mit den anderen Tüchern war.

Antimikrobielle Beständigkeit des Donorsubstrats und des aufnehmenden Textils

[0046] Überraschenderweise zeigen die erfindungsgemäßen Donorsubstrate eine wiederverwendbare Beständigkeit. Beispielsweise zeigte das Donorsubstrat Beispiel 9 aus der obigen Tabelle 1 die folgenden logarithmischen Abtötungsverhältnisse (AATCC-Testverfahren 100-1993, 24 Stunden) für *K. pneumoniae* bei mehrfacher Verwendung in einem Wäschetrocknerverfahren mit 65/35 Polyester/Baumwolle-Oberbekleidungsstoffen als aufnehmende Textilien:

Tabelle 5

Anzahl der Verwendungen	logarithmisches Abtötungsverhältnis
1	3,40
2	4,15
3	2,95
4	3,95
5	3,30

[0047] Somit war das Donorsubstrat für mindestens fünf Trocknungsvorgänge wiederverwendbar. Solche Wiederverwendbarkeit sollte noch deutlicher sein, wenn größere Mengen eines festen anorganischen antimikrobiellen Materials anfangs auf dem Donorsubstrat vorliegen.

[0048] Ebenso zeigten erstaunlicherweise die aufnehmenden Stoffe ebenfalls einen gewissen niedrigen Grad der antimikrobiellen Waschbeständigkeit. Beispielsweise wurde das Donorsubstrat aus Beispiel 1 aus Tabelle 1 mit Baumwollfrottee-Handtuchprobestoffen gemäß den Wärme- und Feuchtebedingungen laut Tabelle 2 getrocknet (wodurch sie ein anfängliches logarithmisches Abtötungsverhältnis für *K. pneumoniae* gemäß AATCC-Festverfahren 100-1993, 24 Stunden, von 4,21) zeigten. Nach zwei aufeinanderfolgenden Waschvorgängen und Trocknungsvorgängen (ohne irgendeine weitere antimikrobielle Behandlung) zeigten die aufnehmenden Probestoffe gemäß AATCC 103-1989 die folgenden logarithmischen Abtötungsverhältnisse:

Tabelle 6

Anzahl der Waschvorgänge	logarithmisches Abtötungsverhältnis
1	3,44
2	3,09

[0049] Somit können weitere antimikrobielle Behandlungen der aufnehmenden Stoffe aus Sicht von Wochen oder vielleicht Monaten (zumindest für nachfolgende Waschvorgänge) unnötig sein, insbesondere bei größeren übertragenden Mengen des festen anorganischen antimikrobiellen Materials auf ein aufnehmendes Textil.

Lichtbeständigkeit bestimmter Proben

[0050] Bestimmte, mit verschiedenen Mengen antimikrobieller Substanz (oder keiner, mit zugesetztem Stoffweichmacher als Kontrolle) behandelte aufnehmender Stoffproben wurden auf die Lichtbeständigkeit der Farbe getestet, welche die behandelten Stoffe nach dem durch den Wäschetrockner bewirkten Aufbringen der gewünschten festen anorganischen antimikrobiellen Substanzen von einem Donortuch zeigten. Für eine weitergehende Diskussion und Erläuterung dieses Testverfahrens wird auf F.W. Billmeyer et al., Principles of Color Technology, 2. Aufl., S. 62-64 und 101-04 verwiesen.

[0051] Farb-Lichtbeständigkeit wird allgemein nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$\Delta E^* = ((L^*_{\text{initial}} - L^*_{\text{exposed}})^2 + (a^*_{\text{initial}} - a^*_{\text{exposed}})^2 + (b^*_{\text{initial}} - b^*_{\text{exposed}})^2)^{1/2}$$

wobei ΔE^* den Farbunterschied des Stoffs bei anfänglicher Latexbeschichtung und nach dem oben erwähnten Grad der Einwirkung von ultraviolettem Licht bedeutet. L^* , a^* und b^* bezeichnen die Farbkoordinaten; wobei L^* ein Maß für die Helligkeit und Dunkelheit des gefärbten Stoffs ist; a^* ein Maß für die Rottönung oder Grüntönung des gefärbten Stoffs ist; und b^* ein Maß für die Gelbtönung oder Blautönung des gefärbten Stoffs ist. Ein niedriger Wert für ΔE^* zeigt exzellente Lichtbeständigkeit des getesteten Stoffs; ein Wert ΔE^* größer als ungefähr 6,5 ist nicht akzeptabel und zeigt eine Tendenz des behandelten Stoffs zum Vergilben. Die jeweiligen aufnehmenden Proben wurden 20 und 40 Stunden lang einem Test mit einer Xenonbogenlampe bei 225 kJ/m² unterzogen, um die Vergilbungseigenschaften des behandelten Stoffs zu analysieren. Modifizierte Beschichtungsbäder gemäß obigem Beispiel 1 wurden zur Beschichtung der Donortücher verwendet. Diese Modifizie-

rungen umfassten lediglich eine Verminderung des Gehalts antimikrobieller Substanz auf 9 % und 20 % auf den Stoff aufgetragenen Gewichts (das gleiche Verdickungsmittel und die gleiche Menge davon wurden verwendet). Verschiedene Stoffe wurden für die Lichtbeständigkeitsanalyse in dem Wäschetrockner behandelt (65/35 Polyester/Baumwolle- und Baumwollfrotteehandtücher). Die Ergebnisse werden unten stehend tabellarisch dargestellt:

Tabelle 7

% ALPHASAN® auf dem Donortuch	aufnehmender Stoff	ΔE^* nach 20 Std.	ΔE^* nach 40 Std.
20 % owf	65/35 Polyester/Baumwolle	1,34	1,82
9 % owf	65/35 Polyester/Baumwolle	1,03	1,23
20 % owf	Baumwollfrotteetuch	5,29	6,43
- (Kontrolle mit Weichmacher)	65/35 Polyester/Baumwolle	0,48	0,72
- (Kontrolle mit Weichmacher)	Baumwollfrotteetuch	3,40	4,70

[0052] Deutlich und überraschenderweise zeigten die silberbehandelten Stoffe akzeptable Lichtbeständigkeitseigenschaften, insbesondere im Vergleich mit den Stoffen, die mit den nur Weichmacher enthaltenden Tüchern behandelt worden waren.

Freisetzbarkeit der antimikrobiellen Substanz von bestimmten Donortüchern

[0053] Als weitere Art der Bestimmung der theoretischen Effizienz der erfindungsgemäßen Donortücher wurden Gewichtsmessungen bestimmter Tücher vor und nach Standardtrocknungszyklen durchgeführt. Da in jedem Fall die zugesetzte Menge antimikrobieller Substanz bekannt war, wurde der Gewichtsverlust im Vergleich zum anfänglichen, der antimikrobiellen Substanz zugeordneten Gewicht (ungefähr 0,2 g in jedem Fall) untersucht. Da die antimikrobiellen Substanzen und/oder das Verdickungsmittel (falls vorliegend) die einzigen Komponenten des Tuchs waren, die während des Trocknens in nennenswerter Menge freigesetzt (oder verlorengehen) würden, und der Faserverlust der Donortücher nicht merklich war, war der Gewichtsverlust des Tuchs dem Verlust der Oberflächenzusammensetzung (antimikrobielle Substanz und Verdickungsmittel), die durch das Behandlungsbad abgelagert worden waren, zuzuordnen. Somit zeigt ein größerer Gewichtsverlust eine Freisetzung größerer Mengen der antimikrobiellen Substanz von der Oberfläche des jeweiligen Donortuchs (und theoretisch Übertragung auf die aufnehmende Stoffoberfläche) an. In diesem Fall wurden die obigen Beispiele 2, 22, 23 und 24 getestet. Die als prozentualer Gewichtsverlust an antimikrobieller Substanz auf Silberbasis (ALPHASAN®) ausgedrückten Ergebnisse sind wie folgt:

Tabelle 8

Beispiel	% Gewichtsverlust des Donortuchs
22	67
23	100
24	29
25	27

[0054] Somit zeigen Polypropylen-Donortücher überraschenderweise einen extrem effektiven Freisetzungsmechanismus für die antimikrobielle Substanz. Ohne Verdickungsmittel wurde die gesamte antimikrobielle Substanz freigesetzt; mit Verdickungsmittel wurden immer noch 67 % freigesetzt. Obwohl die Polyester viel niedrige Freisetzungswerte zeigten, sind die logarithmischen Abtötungsverhältnisse mit solchen antimikrobiellen Transfervhältnissen wie oben beschrieben extrem hoch und somit ebenfalls sehr effektiv.

[0055] Es gibt selbstverständlich viele alternative Ausführungsformen und Modifizierungen der vorliegenden

Erfindung, die vom Sinn und Umfang der folgenden Ansprüche umfasst sein sollen.

Patentansprüche

1. Wäschetrockner-Donorsubstrat, das zumindest etwas von einem Polyolefin und, hierauf aufgebracht, ein festes anorganisches, antimikrobielles Material umfasst.
2. Donorsubstrat gemäß Anspruch 1, das weiterhin eine übertragbare Behandlung umfasst, die zumindest ein anderes Material umfasst, das unter zumindest einem faserweichmachenden Material, zumindest einem Parfum, zumindest einem Duftstoff, zumindest einer antistatischen Verbindung, schmutzlösenden Mitteln, optischen Aufhellern, Geruchskontrollmitteln, Faserschmiermitteln, Antioxidanzien, Sonnenschützen und irgendwelchen Mischungen hiervon ausgewählt wird.
3. Donorsubstrat gemäß Anspruch 1 oder 2, worin das antimikrobielle Material zumindest eine antimikrobielle Verbindung auf Metallionenbasis umfasst.
4. Donorsubstrat gemäß Anspruch 3, worin die antimikrobielle Verbindung auf Metallionenbasis unter einem Ionenaustauschmaterial auf Metallionenbasis, einem metallhaltigen Zeolith, einem Metalloxid, einem Metallhydroxid und einem Metallsalz und irgendeiner Kombination hiervon ausgewählt wird.
5. Donorsubstrat gemäß Anspruch 3 oder 4, worin das Metall zumindest eines der Übergangsmetallionen ist.
6. Donorsubstrat gemäß Anspruch 5, worin die Übergangsmetalle unter Silberionen, Zinkionen, Kupferionen, Magnesiumionen und irgendwelchen Mischungen hiervon ausgewählt werden.
7. Donorsubstrat gemäß Anspruch 6, worin die antimikrobielle Metallionenverbindung unter einer Ionenaustauschverbindung auf Silberbasis, Zinkoxid und irgendeiner Kombination hiervon ausgewählt wird.
8. Donorsubstrat gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, das Polyolefinfasern umfasst.
9. Donorsubstrat gemäß Anspruch 8, das in seiner Konstruktion gewebt, vliesartig oder maschenartig ist.
10. Donorsubstrat gemäß Anspruch 8, das in Form einer Lage vorliegt.
11. Donorsubstrat gemäß Anspruch 10, worin die Lage Polypropylenfasern umfasst.
12. Donorsubstrat gemäß Anspruch 10 oder 11, worin die Lage in ihrer Konstruktion vliesartig ist.
13. Verfahren zum Auftragen eines antimikrobiellen Finishs auf ein aufnehmendes Textilsubstrat, umfassend die Schritte
(a) Vorsehen eines Donorsubstrats, wie es in irgendeinem der Ansprüche 1 bis 12 definiert ist, und
(b) geringfügiges In-Kontakt-Bringen des Donorsubstrats mit einer aufnehmenden Textiloberfläche.
14. Verfahren gemäß Anspruch 13, worin Schritt (b) im Inneren eines laufenden Wäschetrockners durchgeführt wird.
15. Verfahren gemäß Anspruch 13 oder 14, worin Schritt (b) bei einer Temperatur von 21,1 bis 82,2°C (70 bis 180°F) durchgeführt wird.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen