



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) **PI0016015-6 B1**

(22) Data de Depósito: 22/12/2000
(45) Data da Concessão: 28/12/2010
(RPI 2086)



* B R P I 0 0 1 6 0 1 5 B 1 *

(51) Int.Cl.:

B32B 5/26

B32B 5/30

A61L 2/238

A61L 2/18

(54) Título: **PANO DE LIMPEZA PARA DESINFETAR SUPERFÍCIES RÍGIDAS E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UM PANO DE LIMPEZA ANTIMICROBIANO PARA DESINFETAR SUPERFÍCIE RÍGIDAS.**

(30) Prioridade Unionista: 22/12/2000 US 09/746.720, 28/12/1999 US 60/173.224

(73) Titular(es): Kimberly-Clark Worldwide, Inc.

(72) Inventor(es): Fred R. Radwanski, James W. Clark, Ralph L. Anderson

PANO DE LIMPEZA PARA DESINFETAR SUPERFÍCIES RÍGIDAS E
MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UM PANO DE LIMPEZA ANTIMICROBIANO
PARA DESINFETAR SUPERFÍCIES RÍGIDAS

A presente invenção está baseada no Pedido de Patente
5 Provisório de número de série 60/173.224 depositado em 28
de dezembro de 1999, e por meio desta reivindica-se
prioridade a partir desta.

Campo da Invenção:

A presente invenção geralmente relaciona-se a um pano
10 de limpeza, tal como o tipo usado para desinfetar
superfícies rígidas em serviço de alimentação e aplicações
médicas. Mais particularmente, a presente invenção está
dirigida a um pano de limpeza possuindo um agente
antimicrobiano que pode ser liberado de forma controlável
15 durante um período prolongado de tempo e que permanece
efetivo após enxágües e lavagens repetidas.

Fundamento da Invenção:

A contaminação antimicrobiana pode possuir um efeito
prejudicial em qualquer item usado de maneira ordinária por
20 consumidores e comerciantes, particularmente itens usados
nas indústrias médicas e de serviço de alimentação. Por
exemplo, devido aos vários ataques bacterianos, houve pelo
menos duzentas mortes por envenenamento alimentar
reportadas nos últimos dez anos. Além disso, mais
25 americanos morrem de infecções hospitalares a cada ano que
por acidentes de carro e homicídios combinados.

Grande parte desta contaminação ocorre devido à
migração de microorganismos de superfícies rígidas tais
como tampos de mesa ou bancadas para os alimentos ou para
30 as mãos dos manipuladores de alimentos e, desde então, ao

próprio alimento. Por exemplo, na indústria de serviço alimentícia, a contaminação comumente ocorre em superfícies de aço inoxidável usadas para a preparação dos alimentos. Vários produtos alimentícios são preparados sobre
5 superfícies rígidas tais como bancadas, mesas e etc. As bactérias destes produtos irão freqüentemente se juntar sobre tais superfícies e, se a superfície não é desinfetados regularmente, irão se transferir de produto a produto ou de um produto ao manipulador do alimento.
10 Numerosos estudos indicam que a contaminação cruzada ocorre como resultado de um microorganismo que entra em contato com as mãos de uma pessoa ou um esfregão de limpeza e portanto contaminando outros itens tocados pelo esfregão ou mãos, tais como equipamentos ou outras superfícies.

15 Como um resultado, os panos de limpeza que contêm agentes antimicrobianos têm sido empregados para impedir a contaminação de tais superfícies e de esfregões. Atualmente, a maior parte destes panos de limpeza antimicrobianos é impregnada com agentes antimicrobianos e
20 são entregues ao usuário sob a forma pré-umedecida. Com estes panos de limpeza pré-umedecidos, entretanto, o agente desinfetante dentro do lenço é comumente exaurido facilmente após enxágüe e lavagem do pano de limpeza para remover sujeira após um período de uso. Assim, acredita-se
25 que tais panos de limpeza pré-umedecidos ou inibem o desenvolvimento nos panos de limpeza e/ou nas superfícies rígidas limpas apenas suavemente ou podem apenas ser usados por um número limitado de lenços.

Alguns panos de limpeza antimicrobianos foram
30 desenvolvidos os quais não são pré-umedecidos. Por exemplo,

um tal pano de limpeza antimicrobiano que pode ser entregue sob uma condição seca está divulgado na Patente U.S. número 5.213.884 para Fellows. Na Patente de Fellows, um pano de limpeza está descrito o qual contém um pó adesivo fundido a quente misturado com um agente de liberação de cloro. O pó adesivo e os agentes de liberação de cloro são incorporados em um tecido adequado para uso na desinfecção de superfícies rígidas.

Embora o pano de limpeza divulgado por Fellows possa ser entregue sob uma forma seca, e aparentemente falha ao fornecer desinfecção suficiente durante um período de tempo prolongado - similar aos panos de limpeza pré-umedecidos. Após entrar em contato com água, a liberação do agente antimicrobiano em tais panos de limpeza capazes de ser entregues em um estado seco ocorre rapidamente sem controle. Isto impede que o pano de limpeza sustente sua atividade antimicrobiana após repetidos enxágües e lavagens.

Um outro pano de limpeza antimicrobiano foi comercializado por Pal Internacional Inc. of England sob o nome WIPEX. De acordo com a literatura do mercado, este pano de limpeza contém hidrocloreto de poli(hexametileno biguanida, cloreto de alquildimetilbenzilamônio, e o sal dissódico do ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Além disso, os lenços incluem faixas indicadoras que são determinadas para desbotar gradualmente à medida que os desinfetantes no pano de limpeza são esgotados. Acredita-se que a Patente U.S. número 4.311.479 para Fenn e outros, esteja relacionada a este esfregão antimicrobiano particular. Não está claro, entretanto, se estes lenços

provaram ser bastante efetivos na redução da atividade celular. Também, acredita-se que eles irão reter apenas atividade antimicrobiana limitada após enxágüe e lavagem.

Conseqüentemente, atualmente existe uma necessidade
5 por um pano de limpeza mais efetivo que desinfete superfícies rígidas e iniba a contaminação cruzada. Particularmente, existe uma necessidade por um pano de limpeza que contenha um agente antimicrobiano que seja lentamente liberado quando contatado por água, desta forma
10 permitindo que o pano de limpeza forneça uma solução antimicrobiana e sustente sua efetividade antimicrobiana após repetidas operações de enxágüe e lavagem.

Sumário da Invenção:

Conseqüentemente, é um objetivo da presente invenção
15 fornecer um pano de limpeza adequado para uso na desinfecção de superfícies rígidas.

É um outro objetivo da presente invenção fornecer um pano de limpeza contendo um agente antimicrobiano que possa permanecer efetivo após repetidas operações de enxágüe e
20 lavagem.

É ainda um outro objetivo da presente invenção fornecer um pano de limpeza contendo um agente antimicrobiano que possa permanecer efetivo após repetidos enxágües e lavagens controlando-se a taxa de liberação do
25 agente antimicrobiano.

É ainda um outro objetivo da presente invenção fornecer um pano de limpeza contendo um agente antimicrobiano de liberação controlada que está incorporado dentro de uma camada de substrato fibroso.

30 É um outro objetivo da presente invenção fornecer o

pano de limpeza contendo um agente antimicrobiano de liberação controlada incorporados dentro de uma camada de substrato hidrofóbico que se adere a um material de substrato fibroso.

5 Estes e outros objetivos da presente invenção são alcançados fornecendo-se um pano de limpeza adequado para desinfetar superfícies rígidas e inibir ou impedir a contaminação cruzada. Um pano de limpeza da presente invenção geralmente inclui uma camada de substrato, pelo
10 menos uma camada laminada, e um agente antimicrobiano que está aderido à camada de substrato.

De acordo com a presente invenção, qualquer material comumente usado na técnica para produzir esfregões de limpeza, tais como panos de limpeza, pode ser usado como o
15 material de substrato. Comumente, mas não restrito, tais materiais são materiais hidrofóbicos. Geralmente, o material de substrato pode possuir um peso básico de mais de cerca de 10 gramas por metro quadrado (g/m^2). Em uma modalidade da presente invenção, o pano de limpeza contém
20 uma camada de substrato soprada por fusão formada de copolímero de acetato de polivinil etileno (EVA).

Além de uma camada de substrato, um pano de limpeza da presente invenção também contém uma camada laminada. Em geral, uma camada laminada da presente invenção pode
25 incluir qualquer material absorvente (ou se uma camada laminado adicional é empregada, um material hidrofóbico) que possa ser ligado à camada de substrato. Por exemplo, em uma modalidade, duas camadas laminadas formadas de um material hidroentrelaçado vendido sob o nome de HYDROKNIT®
30 e possuindo um peso básico de 49 gramas por metro quadrado,

estão ligadas a ambas as superfícies de uma camada de substrato soprada por fusão de EVA. O HYDROKNIT® está também divulgado na Patente U.S. número 5.284.703 para Everhart e outros que está aqui incorporada em sua
5 integridade para referência. Além disso, a trama pode ser um material coformado tal como divulgado nas Patentes U.S. números 4.100.324 para Anderson e outros e 5.350.624 para Georger e outros, que estão aqui incorporadas em sua integridade para referência.

10 Conforme declarado, a camada de substrato da presente invenção pode ser hidrofóbica. Conseqüentemente, tais camadas podem possuir um efeito substancial sobre a penetração de água porque a própria camada possui uma espessura. Como tal, a camada de substrato pode melhorar a
15 capacidade de um pano de limpeza feito de acordo com a presente invenção de operar durante um período prolongado de tempo após repetidos enxágües e lavagens. Particularmente, quando a camada de substrato é hidrofóbica, acredita-se que a camada possa inibir que a
20 água migre facilmente para fora do pano de limpeza, desta forma fornecendo um tempo de liberação mais prolongado para um agente antimicrobiano incorporado nesta.

De acordo com a presente invenção, um pano de limpeza em questão também inclui um agente antimicrobiano que pode
25 ser liberado de forma controlável durante um período prolongado de tempo após repetidos enxágües e lavagens. "Repetidos enxágües e lavagens", para os propósitos da presente invenção, geralmente refere-se a pelo menos cinco ciclos de lavagem do pano de limpeza entre a aplicações de
30 limpeza. Conforme aqui usado, um "ciclo de lavagem" inclui

as etapas de contatar o pano de limpeza com água e espremer ou apertar o excesso de água do pano de limpeza. O agente antimicrobiano está de maneira geral aderido às fibras que formam a camada de substrato. Em uma modalidade particular, 5 o agente antimicrobiano está aderido às fibras sopradas por fusão de acetato de polivinil etileno (EVA).

Em geral, qualquer agente antimicrobiano capaz de ser de forma controlável liberado pode ser usado de acordo com a presente invenção. Alguns exemplos de agentes 10 antimicrobianos que são adequados para uso na presente invenção incluem vários agentes antimicrobianos particulados sólidos tais como partículas de hipoclorito de cálcio, formulações que gerem halogêneos, formulações que liberem dióxido de cloro, partículas que contêm íons prata, 15 e aminas quaternárias complexadas com um veículo.

Em uma modalidade da presente invenção, um agente antimicrobiano tal como hipoclorito de cálcio, possuindo tamanhos de partícula diferentes é fornecido. Pelo fato de as partículas menores geralmente possuírem velocidades de 20 dissolução mais elevadas que as partículas maiores, o controle da taxa de liberação do agente antimicrobiano pode ser alcançado através do uso de tais particulados que possuem um tamanho diferencial.

Uma outra modalidade da presente invenção inclui 25 formas particuladas de um agente antimicrobiano que são revestidos com vários polímeros de modo que as partículas estejam pelo menos parcialmente encapsuladas. Nesta modalidade, várias quantidades e tipos de revestimentos podem ser fornecidos para se obter a taxa de liberação 30 desejada do agente antimicrobiano particular. Por exemplo,

uma taxa de liberação inferior é geralmente fornecida por uma partícula que possui um revestimento mais espesso ou mais completo, e vice-versa. Além disso, os mecanismos tais como as químicas de polimerização, absorventes porosos, 5 ligantes solúveis, ou combinações destes, podem ser empregados para modular as propriedades de liberação controlada do agente antimicrobiano.

O agente antimicrobiano da presente invenção pode ser incorporado em uma camada de substrato antes das fibras 10 que compreendem a camada de substrato terem se tornado solidificadas. Em uma modalidade, as partículas de hipoclorito de cálcio são adicionadas às fibras sopradas por fusão de acetato de polivinil etileno não solidificadas durante a formação da camada de substrato soprada por 15 fusão. As partículas podem ser alimentadas em uma corrente de fibras sopradas por fusão enquanto as fibras ainda estão pegajosas. Se desejado, a camada do substrato soprada por fusão contendo partículas de hipoclorito de cálcio aderidas às fibras de EVA pode ser formada diretamente sobre uma 20 camada laminada absorvente pré-formada de modo que nem um adesivo adicional seja necessário para ligar as camadas laminadas e de substrato juntas, embora o uso de um adesivo separado para este propósito esteja inserido no escopo da presente invenção. As fibras sopradas por fusão são então 25 deixadas a solidificar dentro de uma trama soprada por fusão. Se desejado, uma camada laminada adicional compreendendo o mesmo material que a camada laminada original, ou um material diferente, pode ser ligada à outra superfície da camada de substrato soprada por fusão. A 30 camada laminada adicional pode ser ligada à camada de

substrato por quaisquer meios, por exemplo, por ligação química ou térmica.

As camadas de substrato e laminadas da presente invenção podem conter também produtos químicos além dos
5 agentes antimicrobianos. Além disso, um sensor visual ou pigmento pode ser incorporado em uma ou mais das camadas para indicar quando o agente antimicrobiano está esgotado. Alguns exemplos de tais sensores visuais são fornecidos pelos indicadores descritos nas Patentes U.S. de números
10 3.704.096, 4.205.043, 5.699.326, 5.317.987, 4.248.597 e 4.311.479, que estão aqui incorporadas integralmente para referência. Além disso, o tiosulfato de sódio e vários mecanismos de pigmento azul tais como aqueles empregados aqui nos lenços do tipo WIPEX® podem também ser empregados.

15 Outros objetivos, características e aspectos da presente invenção são discutidos em maiores detalhes abaixo.

Descrição Detalhada das Modalidades Representativas:

Referências serão agora feitas em detalhes às
20 modalidades da invenção, um ou mais exemplos destas estão expostos abaixo. Cada exemplo é fornecido por meio de explanação da invenção, e não como uma limitação da invenção. De fato, será aparente àqueles habilitados na técnica que várias modificações e variações podem ser
25 feitas na presente invenção sem se afastar do escopo e espírito da invenção. Por exemplo, características ilustradas ou descritas como parte da modalidade, podem ser usadas em uma outra modalidade para produzir ainda uma modalidade adicional. Assim, é objetivado que a presente
30 invenção cubra tais modificações e variações à medida que

elas estejam inseridas no escopo das reivindicações em anexo e de seus equivalentes. Outros objetivos, características e aspectos da presente invenção estão divulgados em ou são óbvios a partir da seguinte descrição
5 detalhada. Deve ser compreendido por qualquer um habilitado na técnica que a presente discussão é uma descrição de modalidades exemplares apenas, e não é objetivada como limitante dos aspectos mais amplos da presente invenção.

Em geral, a presente invenção está dirigida a um pano
10 de limpeza contendo um agente antimicrobiano que pode ser liberado a um líquido contido dentro do pano de limpeza após um ciclo de lavagem, onde o agente é liberado a uma taxa controlada durante um período de tempo. Foi descoberto que utilizando-se um agente antimicrobiano sob a forma
15 sólida ou de particulados, o agente antimicrobiano é lentamente liberado quando contatado pela água. De forma surpreendente, isto permite que agentes antimicrobianos mais fortes sejam empregados do que seria possível com panos de limpeza que não controlam a taxa de liberação do
20 agente. Além disso, foi descoberto que o pano de limpeza pode reter sua atividade antimicrobiana durante o curso de múltiplos ciclos de lavagem. De fato, com certas modalidades da presente invenção, nada mais e nada menos que seis ou mais ciclos de lavagem são possíveis. Em outras
25 modalidades da presente invenção, dez ou mais ciclos de lavagem são possíveis, enquanto em outras modalidades da presente invenção, de quinze a vinte ciclos de lavagem podem ser obtidos, e mesmo vinte ou mais ciclos de lavagem são possíveis.

30 De acordo com a presente invenção, um pano de limpeza

de superfície antimicrobiano é fornecido o qual contém uma camada de substrato, pelo menos uma camada laminada, e um agente antimicrobiano. Em uma modalidade, um pano de limpeza da presente invenção inclui uma camada de substrato
5 que liga-se com a primeira e a segunda camadas laminadas. Também, um agente antimicrobiano pode ser incorporado dentro da camada de substrato de modo que o agente possa ser liberado a uma taxa controlada quando contatado com água.

10 Uma camada laminada da presente invenção pode geralmente ser feita a partir de qualquer material absorvente comumente usado na técnica para panos de limpeza. Por exemplo, uma camada laminada da presente invenção pode ser feita de tecidos não trançados
15 absorventes, e mais particularmente, de tecidos compostos não trançados absorventes possuindo uma alta concentração de polpa. Alguns exemplos de camadas laminadas e que são adequadas para uso na presente invenção estão divulgados nas Patentes U.S. de números 5.389.202 para Everhart e
20 outros, 5.284.703 para Everhart e outros, e 5.573.841 para Adam e outros, as quais estão aqui incorporadas integralmente para referência. Em uma modalidade, a(s) camada(s) laminada(s) compreende(m) um tecido composto não trançado do tipo HYDROKNIT® que contém aproximadamente 70%
25 em peso de fibras de polpa que são hidraulicamente emalhadas em um substrato de filamento contínuo. O material do tipo HYDROKNIT® está comercialmente disponível a partir de Kimberly-Clark Corporation of Neenah, Wisconsin. Além disso, a trama pode ser um material coformado tal como
30 divulgado nas Patentes U.S. de números 4.100.324 para

Anderson e outros e 5.350.624 para Georger e outros, as
quais estão aqui incorporadas integralmente para
referência. Os panos de limpeza podem ser embalados e
feitos de acordo com as divulgações das Patentes U.S. de
5 números 4.833.003 e 4.853.281 para Win e outros.

Dependendo da aplicação particular, o peso básico de
uma camada laminado usada de acordo com a presente invenção
pode variar. Em geral, o peso básico da camada laminada
incorporada dentro de um pano de limpeza da presente
10 invenção é de pelo menos cerca de 10 gramas por metro
quadrado (g/m^2). O peso básico de tal camada laminada pode
também ser de pelo menos cerca de 20 gramas por metro
quadrado (g/m^2). Em uma modalidade da presente invenção, o
peso básico do material usado para a camada laminada é de
15 cerca de 49 gramas por metro quadrado.

Embora não exigido, um pano de limpeza da presente
invenção pode incluir mais de uma camada laminada. Em uma
modalidade da presente invenção, por exemplo, o pano de
limpeza inclui duas camadas laminadas, ambas as quais podem
20 ser feitas a partir de um tecido não trançado absorvente,
tal como um material do tipo HYDROKNIT®. Em outras
modalidades, a camada laminada adicional pode ela própria
ser um material hidrofóbico como uma modalidade da camada
de substrato. Isto permite que o pano de limpeza seja
25 projetado para critérios de performance específicos, tal
como limpeza de óleo.

Um pano de limpeza feito de acordo com a presente
invenção que inclui uma camada de substrato que pode se
aderir à camada laminada, ou através de auto-adesão ou
30 através do uso de um material de ligação adesiva separado.

Em particular, a camada de substrato da presente invenção é feita a partir de um material fibroso. Em particular, o material fibroso hidrofóbico pode ser usado. Alguns exemplos de materiais que são adequados para uso na camada de substrato da presente invenção estão divulgados na Patente U.S. número 5.350.624 para Georger e outros, que está aqui incorporada em sua integridade para referência. Outros exemplos de materiais de substrato adequados incluem, por exemplo, polipropileno soprado por fusão, polipropileno ligado por fiação, material do tipo HYDROKNIT®, tramas crepadas novamente duplas e papel tecido. Em uma modalidade particular da presente invenção, a camada de substrato compreende acetato de polivinil etileno soprado por fusão. Um exemplo de uma forma comercialmente disponível de acetato de polivinil etileno que é adequada para uso de acordo com a presente invenção é o EVA Grau LC 724.36, possuindo um índice de fusão de 135°C, produzido por EXXON Chemicals.

As camadas de substrato empregadas na presente intenção podem exibir vários pesos básicos. Em uma modalidade particular, quando as camadas laminadas de aproximadamente 49 gramas por metro quadrado são empregadas, o composto total pode possuir um peso básico entre cerca de 125 gramas por metro quadrado e 130 gramas por metro quadrado, e mais particularmente cerca de 130 gramas por metro quadrado.

Quando aderida à camada laminada de acordo com a presente invenção, acredita-se que a camada de substrato contenha espaços vazios que podem aumentar a capacidade do pano de limpeza de segurar umidade. Cada vez que o pano de

limpeza é sujeitado a um ciclo de lavagem, o líquido dentro do pano de limpeza, incluindo líquido dentro da camada de substrato, é totalmente ou parcialmente trocado com um líquido de uma fonte externa (por exemplo, um balde de 5 água). O líquido que entra no pano de limpeza geralmente possui muito pouco ou nenhum conteúdo de agente antimicrobiano dissolvido neste, e conseqüentemente é uma solução antimicrobiana pobre. Entretanto, o líquido que está em contato com a camada de substrato em questão - e o 10 agente antimicrobiano sob a forma de liberação controlada que está aderido a esta - dissolve uma parte do agente antimicrobiano e deste modo forma uma solução antimicrobiana.

Conforme aqui usado, o termo "solução antimicrobiana" 15 significa um líquido possuindo em solução uma quantidade de um agente antimicrobiano que é suficiente para matar ou reduzir a taxa de desenvolvimento de cepas de bactérias que causam doenças comuns quando comparado com o mesmo líquido sem a quantidade do agente antimicrobiano. Em algumas das 20 modalidades desta invenção, é possível para a solução antimicrobiana atuar como uma solução sanitária ou uma solução desinfetante.

Quando o pano de limpeza é usado para limpar superfícies, um pouco do líquido do pano de limpeza retido 25 é forçado para fora do pano de limpeza e deixado sobre a superfície. Uma vez que este líquido é uma solução antimicrobiana, ele é capaz de atuar como um biocida ou agente bioestático na superfície que foi limpa.

Acredita-se que pelo fato de a camada de substrato 30 possuir um volume vazio mensurável e controlável, a

quantidade de líquido que é retida dentro da camada após uma lavagem pode ser determinada e controlada. Conseqüentemente, o agente antimicrobiano que está aderido à camada de substrato deve apenas fornecer agente antimicrobiano suficiente para tornar este líquido retido uma solução antimicrobiana. Portanto, controlando-se a quantidade e a forma do agente antimicrobiano que está aderido à camada de substrato, e fornecendo-se a camada de substrato como uma esteira fibrosa possuindo um volume vazio mensurável e controlável, qualquer um é capaz de controlar a quantidade de agente antimicrobiano que entra no líquido retido após cada ciclo de lavagem, e assim para fornecer um pano de limpeza que seja capaz de reabastecer novamente o agente antimicrobiano no líquido retido após numerosos ciclos de lavagem.

Acredita-se que o uso de uma trama fibrosa hidrofóbica como a camada de substrato possa também afetar as propriedades de retenção de fluido daquela camada, e possa desta forma fornecer controle desejável sobre as características de liberação controlada do pano de limpeza.

Além disso, em uma modalidade, a camada de substrato está contida entre duas camadas laminadas absorventes separadas, que permite que o pano de limpeza retenha boas propriedades de limpeza a seco, embora também possuindo a capacidade de segurar umidade e impedir ou reduzir a perda de partículas de um agente antimicrobiano, altamente concentrado, não ativado. Uma vantagem desta estrutura é que ela permite o isolamento dos agentes antimicrobianos do contato direto com qualquer superfície que o pano de limpeza contata. Isto é uma vantagem quando se usa agentes

antimicrobianos que são irritantes à pele, porque evita-se que as partículas ou fontes concentradas de tais agentes sejam deixadas sobre as superfícies que possam entrar em contato com a pele humana (por exemplo, assentos de
5 toalete). Além disso, acredita-se que tais panos de limpeza tendem a serem menos irritantes às mãos do usuário.

Conforme declarado acima, um pano de limpeza da presente invenção também inclui um agente antimicrobiano que pode se liberado de forma controlável. Geralmente, o
10 agente antimicrobiano está incorporado dentro da camada de substrato do pano de limpeza em questão. Em particular, o agente antimicrobiano pode ser adicionado à camada de substrato enquanto a camada de substrato permanece em um estado não solidificado. Sendo adicionado neste estágio, o
15 agente antimicrobiano pode ser altamente dispersado e tornar-se parte da trama fibrosa da camada de substrato, desta forma proibindo substancialmente a fuga não desejada do agente. O resfriamento e a ressolidificação das fibras dentro de uma trama estruturada resulta na adesão das
20 partículas à camada de substrato e substancialmente impede que elas sejam descoladas durante ciclos de lavagem repetidos. A força de adesão das partículas à camada de substrato substancialmente impede a migração de tais partículas a partir da camada de substrato, e também reduz
25 a perda de partículas por abrasão.

Em geral, um agente antimicrobiano da presente invenção pode compreender vários diferentes produtos químicos comumente usados como desinfetantes no campo. Os agentes antimicrobianos úteis incluem uma formulação que
30 gera dióxido de cloro contendo dióxido de cloro, tensoativo

de clorato de sódio, e uma fração ácida como o agente antimicrobiano. Um exemplo disponível comercialmente de tal formulação de dióxido de cloro de liberação controlada é produzido por Bernard Technologies, Inc. e é vendido sob o
5 nome de MICROSPHERE®2500. Este produto pode ser descrito nas Patentes U.S. de números 5.561.300, 5.639.295, 5.650.446, e 5.668.185.

Em uma modalidade da presente invenção, o agente antimicrobiano pode incluir íons prata. Nesta modalidade,
10 um complexo prata-zeólito pode ser utilizado para fornecer liberação controlada do agente antimicrobiano. Um exemplo comercialmente disponível de tal agente antimicrobiano de liberação controlada tem estado disponível a partir de AgION Technologies, LLC., sob o nome AgION™ (o qual estava
15 previamente disponível sob o nome de HEALTH SHIELD® de K.B. Technologies, Inc.). Este material foi incorporado em um tecido, que está disponível sob o nome GUARDTEX®. Este material é construído de poliéster e seda real e contém um complexo de prata-zeólito. Outros agentes microbianos
20 contendo prata adequados são divulgados no pedido de Patente não examinado japonesa de número JP 10/259325, a qual está aqui incorporada para referência.

Além dos complexos prata-zeólito, outros aditivos inorgânicos contendo metal podem também ser usados na
25 presente invenção. Exemplos de tais aditivos incluem, mas não estão limitados a ar, cobre, zinco, mercúrio, antimônio, chumbo, bismuto, cádmio, cromo, tálio, ou outros vários aditivos, tais como aqueles divulgados na Patente japonesa de número JP 1257124 A e Patente U.S. número
30 5.011.602 para Totani e outros, as quais estão aqui

incorporadas para referência. Em algumas modalidades, a atividade do aditivo pode também ser aumentada, tal como descrito na Patente U.S. número 5.900.383 para Davis e outros, que está também aqui incorporada para referência.

5 Em uma outra modalidade da presente invenção, o agente antimicrobiano pode ser um material que é uma fonte de cloro livre. O hipoclorito de cálcio ou o hipoclorito de sódio podem ser usados para este propósito, e as partículas de hipoclorito de cálcio, em particular, podem ser úteis.

10 Um exemplo de uma forma comercialmente disponível de partículas de hipoclorito de cálcio adequadas para uso na presente invenção é o de marca ALDRICH do tipo #24-415-5 grau técnico estabilizado (triturado e classificado a aproximadamente um tamanho de partícula de 150 micra).

15 Além das modalidades acima mencionadas, outros agentes antimicrobianos podem também ser utilizados em um pano de limpeza feito de acordo com a presente invenção. Exemplos de tais agentes antimicrobianos incluem, mas não estão limitados a, aminas quaternárias, halogêneos, dióxido de

20 cloro, oxidantes, peróxidos, tal como o peróxido sódio, outros íons prata, tal como Ag^+ , Ag^{++} e Ag^{+++} e complexos de prata, ou combinações destes. Alguns exemplos de sistemas que podem ser usados para gerar um dióxido de cloro, por exemplo, estão divulgados nas Patentes U.S. de números

25 5.126.070, 5.407.685, 5.227.168, 4.689.169 e 4.681.739, todas as quais estão aqui incorporadas integralmente para referência. Um outro agente antimicrobiano que poderá ser empregado está divulgado na Patente U.S. número 5.837.274 para Shick e outros, que está aqui incorporada em sua

30 integridade para referência a esta.

O agente antimicrobiano da presente invenção pode estar sob uma forma que forneça controle da taxa de liberação do agente a partir de sua fonte para o interior do líquido que está em contato com a gente. Uma variedade
5 de mecanismos para ajustar a solubilidade é conhecida na técnica e podem ser empregados para controlar a taxa de liberação do agente antimicrobiano incorporado dentro de um pano de limpeza feito de acordo com a presente invenção.

Em algumas modalidades da presente invenção,
10 partículas antimicrobianas possuindo tamanhos variantes podem ser empregadas para controlar a liberação dos agentes. Por exemplo, a taxa de liberação do hipoclorito de cálcio pode ser controlada empregando-se partículas de hipoclorito que possuam uma certa distribuição de tamanho.
15 Pelo fato de elas fornecerem uma alta área de superfície, partículas de hipoclorito de cálcio menores possuem uma velocidade de dissolução mais rápida em água que as partículas maiores. Assim, em uma modalidade da presente invenção, a taxa de liberação do hipoclorito de cálcio pelo
20 pano de limpeza pode ser controlada fornecendo-se partículas de diferentes tamanhos. Para reduzir a taxa de liberação total, tamanhos de partículas maiores podem simplesmente ser adicionados conforme necessário para a composição de liberação controlada antes da incorporação
25 dentro da camada de substrato.

Um exemplo de tal agente de liberação controlada antimicrobiano está divulgado no pedido PCT de número WO 98/53679, intitulado "Solid Disinfectant Material/Surfactant Compositions" e cedido para Olin
30 Corporation. Conforme aqui descrito, as composições

desinfetantes são de forma controlável liberadas com o tempo como agentes antimicrobianos.

Além do tamanho de partícula variante, outros mecanismos para controlar a taxa de liberação podem ser
5 usados para controlar a liberação do agente antimicrobiano presente dentro de um pano de limpeza em questão. Em particular, os mecanismos para liberação controlada tais como as químicas de polimerização, encapsulação, absorventes porosos, ligantes solúveis, e outras
10 tecnologias similares podem ser empregadas para também melhorar a capacidade de controle da quantidade de agente antimicrobiano liberado durante um período de tempo.

Por exemplo, em uma modalidade, partículas de hipoclorito de cálcio podem ser totalmente ou parcialmente
15 encapsuladas e dentro de um revestimento polimérico para reduzir a velocidade de dissolução das partículas em água. Reduzindo-se a velocidade de dissolução, o hipoclorito de cálcio é liberado em quantidades controladas durante um período de tempo mais longo, atendendo a necessidade por
20 uma capacidade de suportar a enxágües e lavagens contínuas, enquanto ainda permanece efetivo como o agente antimicrobiano do pano de limpeza. Quando se incorpora um revestimento com uma agente antimicrobiano da presente invenção, qualquer revestimento conhecido na técnica para
25 reduzir a taxa de liberação ou a velocidade de dissolução do agente pode ser usado. Por exemplo, em uma modalidade, uma emulsão aquosa de um polímero acrílico é usada para revestir um agente antimicrobiano de hipoclorito de cálcio. Em uma outra modalidade, um revestimento de cera
30 microcristalina pode ser usado. Em ainda uma outra

modalidade, o polietileno pode ser usado.

Para reduzir de forma suficiente a taxa de liberação do agente antimicrobiano de acordo com a presente invenção, não é geralmente necessário revestir completamente as
5 partículas. Por exemplo, em uma modalidade, um revestimento polimérico acrílico de 20% é usado, enquanto em uma outra modalidade, um revestimento polimérico acrílico de 33,5% é usado. Em ainda uma outra modalidade, um revestimento de cera microcristalina de 60% é usado.

10 De acordo com a presente invenção, outros produtos químicos podem ser incorporados no pano de limpeza em questão para melhorar a performance do pano de limpeza. Por exemplo, um pano de limpeza da presente invenção pode também conter tensoativos, saponinas, e outros produtos
15 químicos para controlar a formação de biofilme sobre a superfície que está sendo limpa. Além disso, um pano de limpeza da presente invenção pode conter produtos químicos que atuam como sensores visuais para detectar a exaustão do agente antimicrobiano. Particularmente, um indicador pode
20 ser incorporado em um ligante claro contido dentro do pano de limpeza para comunicar a exaustão do agente antimicrobiano através da mudança de cor. Vários métodos indicadores são conhecidos na técnica e podem ser utilizados na presente invenção. Exemplos incluem
25 indicadores de tempo, indicadores químicos, indicadores de pH, indicadores ligantes/corantes, e indicadores de solubilidade corantes.

Um método para produzir um pano de limpeza antimicrobiano da presente invenção pode ser geralmente
30 descrito como segue. Deve-se notar que a discussão abaixo é

objetivada apenas como uma descrição suficiente para capacitar alguém habilitado na técnica para produzir uma modalidade de um pano de limpeza antimicrobiano da presente invenção. Outros processos similares conhecidos na técnica
5 são também adequados para produzir os panos de limpeza antimicrobianos da presente invenção.

Para produzir um pano de limpeza da presente invenção, o agente antimicrobiano é primeiro geralmente capturado dentro da camada de substrato enquanto a camada de
10 substrato permanece em um estado não solidificado. Em particular, as partículas de hipoclorito de cálcio, por exemplo, podem ser capturadas dentro de uma trama fibrosa não solidificada de uma camada de substrato soprada por fusão de acetato de polivinil etileno. Outros meios poderão
15 ser empregados, entretanto, para fixar as partículas às fibras. Um exemplo que poderá ser utilizado está divulgado na Patente U.S. número 5.736.473 para Cohen e outros, que está aqui incorporada em sua integridade para referência a esta. Cohen e outros divulgam um método para fixar o
20 material particulado nas superfícies individuais de um material fibroso empregando-se uma matriz carregada eletricamente de material fibroso.

Em uma modalidade particular da presente invenção, o acetato de polivinil etileno (EXXON EVA Grau LC 724.36,
25 índice de fusão 135°C) é inicialmente soprado por fusão dentro de uma trama fibrosa. Os processos e os aparelhos empregados para produzir as fibras sopradas por fusão e as tramas não trançadas resultantes são bem conhecidos na técnica. As fibras sopradas por fusão são fibras formadas
30 extrusando-se um material polimérico fundido através de uma

pluralidade de finos capilares de fieira, usualmente circulares, como filamentos ou fios fundidos e dentro de correntes gasosas convergentes, de alta velocidade e usualmente aquecidas (por exemplo, ar) para atenuar os
5 filamentos do material fundido e formar as fibras. Durante o processo de sopragem por fusão, os diâmetros dos filamentos fundidos são geralmente reduzidos pela força exercida pelo ar de extração a um tamanho desejado. Portanto, as fibras sopradas por fusão são transportadas
10 pela corrente gasosa de alta velocidade e são depositadas em uma superfície coletora para formar uma trama de fibras sopradas por fusão distribuídas aleatoriamente. Tal processo está divulgado, por exemplo, nas Patentes U.S. de números 3.849.241 para Buntin e outros, 4.526.733 para Lau,
15 e 5.160.746 para Dodge e outros, todas as quais estão aqui incorporadas integralmente para referência a esta. As fibras sopradas por fusão podem ser contínuas ou descontínuas e são geralmente menores que 10 micra em diâmetro médio. Vários materiais podem ser usados para
20 formar as fibras sopradas por fusão tal como polietileno ou polipropileno.

Em uma modalidade, o acetato de polivinil etileno é extrusado a uma temperatura tal como 215,55°C, a uma pressão de extrusora, por exemplo, 0,93 MPa, e a uma
25 temperatura de ar de atenuação primária de, por exemplo, 223,89°C. Após a extrusão, as partículas de hipoclorito de cálcio (ALDRICH #24-415-5 grau técnico granular estabilizadas) são então entregues à corrente de acetato de polivinil etileno soprado por fusão utilizando-se um
30 aparelho de alimentação possuindo um rolo dosador regulado

e são dosadas a 16,8 g/min (aproximadamente 12,4 g/m²) sobre uma largura de 17,78 cm da corrente de acetato de vinil etileno soprado por fusão.

O bocal de descarga do aparelho de alimentação está
5 geralmente em proximidade às fibras quentes de acetato de polivinil etileno sopradas por fusão que estão saindo para facilitar a aderência das partículas de hipoclorito de cálcio às fibras fundidas e para formar as fibras em uma trama consolidada. O bocal do aparelho de alimentação pode
10 estar a uma distância de cerca de 7,62 cm a cerca de 10,16 cm, ou menos, das fibras que saem de modo que uma trama consolidada com um peso básico de aproximadamente 24 gramas por metro quadrado possa ser formada.

Após formar a camada de substrato composta de
15 hipoclorito de cálcio/acetato de polivinil etileno, é então necessário ligar o composto a uma ou mais camadas laminadas para formar o pano de limpeza de superfície rígida em questão. Um material do tipo HYDROKNIT® padrão de 49 gramas por metro quadrado pode ser empregado como a camada
20 laminada absorvente sendo desenrolada para cima da corrente composta e posicionada sobre uma grade de formação foraminosa operando a cerca de 12,7 cm/s. O composto pegajoso pode então ser formado diretamente sobre o material HYDROKNIT® sem aderir à própria grade.

25 Portanto, se desejado, uma segunda camada laminada pode ser adquirida à camada de substrato composta. Um segundo material do tipo HYDROKNIT® de 49 gramas por metro quadrado é semelhantemente ligado termicamente ao composto de modo que a camada de substrato esteja posicionada entre
30 a primeira e segunda camadas laminadas para atuar como um

adesivo entre as camadas. A esse respeito, os lados ligados por fiação de cada camada do material do tipo HYDROKNIT® tipicamente estão voltados para a camada de substrato composta.

5 Após as três camadas estarem apropriadamente posicionadas, um mediador térmico pode ser utilizado para ligar as camadas utilizando-se um cilindro de padrão de ligação (tal como um "padrão de ligação 714") conforme descrito na Patente U.S. número 5.389.202, que está aqui
10 incorporada em sua integridade para referência a esta) posicionado contra um cilindro de aço liso. Os parâmetros do cilindro podem ser ajustados de modo que a temperatura do cilindro seja, por exemplo, de cerca de 101,11°C, a pressão de ligação seja, por exemplo, de cerca de 0,21 MPa,
15 e a velocidade da linha seja, por exemplo, de cerca de 5,08 cm/s. Como um resultado do processo acima descrito, os agentes antimicrobianos (em uma modalidade, partículas de hipoclorito de cálcio) estão suficientemente posicionados entre as camadas laminadas dentro da matriz de substrato de
20 modo que apenas uma quantidade desprezível de partículas seja perdida durante o trabalho mecânico da trama quando seca ou úmida.

A presente invenção pode ser melhor compreendida com referência aos seguintes exemplos.

25 Exemplo 1:

O conceito geral de liberação controlada à medida que ele relaciona-se a um pano de limpeza da presente invenção foi demonstrado como segue. Duas amostras de 10,16 cm por 15,24 cm de panos de limpeza foram preparadas. Ambos os
30 panos de limpeza continham duas camadas de 49 gramas por

metro quadrado de material laminado do tipo HYDROKNIT®, ligadas a um material de substrato de acetato de polivinil etileno soprado por fusão de 24 gramas por metro quadrado (EXXON EVA Grau LC 724.36, de índice de fusão de 135°C) 5 conforme descrito acima. O material de substrato que foi usado em uma das amostras incluía partículas de hipoclorito de cálcio da marca ALDRICH (Aldrich #24-415-5, grau técnico granular estabilizadas granuladas em vários tamanhos de partícula; todas as partículas sendo menores que 105 mesh) 10 que estavam aderidas às fibras sopradas por fusão de acordo com a presente invenção. A outra amostra não continha agente antimicrobiano.

Após a preparação, a provisão de cloro como um agente antimicrobiano foi medida para as duas amostras de pano de 15 limpeza utilizando-se um teste DPD (N,N-dietil-p-fenilenodiamina) da Hach para medir o conteúdo de cloro total. O teste DPD da Hach é aceito pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos para determinar o conteúdo de cloro e é um teste amplamente disponível que 20 emprega um colorímetro e vários reagentes DPD.

Para testar o conteúdo de uma mostra utilizando o método de teste DPD da Hach, pelo menos 25 mL a 40 mL de uma amostra são coletados em um bécher. Os conteúdos de um sachê de pó reagente de cloro total de DPD ou uma ampola 25 AccuVac são então adicionados à amostra. O sachê de DPD e a ampola contêm N,N-dietil-p-fenilenodiamina, isto é, DPD, e iodeto. Quando adicionado a uma mostra, o cloro combinado na amostra se oxida a iodeto para formar iodo. O iodo então reage com a DPD junto com qualquer cloro livre disponível 30 na amostra para formar uma cor vermelha que é proporcional

à concentração de cloro total. A amostra deixada a reagir com o sachê de DPD ou reagente da ampola por três minutos. Após tempo de reação suficiente, o conteúdo de cloro total da amostra foi medido medindo-se a absorvência da luz da amostra reagida em um comprimento de onda específico. O método DPC da Hach para testar a concentração de cloro total é adaptado de *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

Para fornecer a ativação inicial da água, cada amostra de pano de limpeza foi colocada em um bécher padrão de laboratório de um litro contendo 500 mL de água deionizada por 60 segundos. Uma vez colocada em água, cada amostra foi agitada utilizando-se um agitador brando com uma barra magnética ("peixinho"). Após a agitação, as amostras foram então removidas de seus respectivos bécheres, penduradas verticalmente, e deixadas a pingar livremente. Subseqüentemente, as amostras foram corridas através de um Atlas Laboratory Wringer (descarregado sem peso). Após as amostras foram deixadas a pingar e foram espremidas, aproximadamente 1 mL a 1,5 mL de fluido foram coletados de cada amostra de pano de limpeza e coletados em uma bandeja limpa. O fluido coletado de cada amostra de pano de limpeza foi diluído a 100 mililitros. A combinação de contato com água, seguida pelo gotejamento livre e então por espremedura, é aqui geralmente referida como um ciclo de lavagem. Um ciclo de lavagem normal sob condições de uso típicas poderá ser considerado para ser uma lavagem manual do pano de limpeza com água, seguido por uma espremedura manual.

O teste DPD da Hach foi então executado nas amostras

nos intervalos de tempo listados nas Tabelas 1 e 2 para cada amostra de pano de limpeza. A Tabela 1 representa os resultados com o pano de limpeza não possuindo o agente antimicrobiano de liberação controlada; a Tabela 2
5 representa os resultados com o pano de limpeza possuindo o agente antimicrobiano de hipoclorito de cálcio.

TABELA 1

COMPOSTO HYDROKNIT®/EVA SEM AGENTE ANTIMICROBIANO DE
LIBERAÇÃO TEMPORIZADA

Amostra (não tratada)	Peso seco (g)	Peso úmido em (g) antes de espremedura	Cloro total (ppm*)
0 min.	2,18	-	-
1 min.	-	-	< 200*
5 min.	-	-	< 300*

10 * Ruído de teste de fundo, abaixo da sensibilidade da amostra diluída.

TABELA 2

COMPOSTO HYDROKNIT®/EVA COM AGENTE ANTIMICROBIANO DE
LIBERAÇÃO TEMPORIZADA

Amostra (não tratada)	Peso seco (g)	Peso úmido em (g) antes de espremedura	Cloro total (ppm*)
0 min.	2,02	-	-
1 min.	-	8,6	9.000
5 min.	-	8,3	16.700
10 min.	-	7,9	14.400
15 min.	-	8,0	2.600
20 min.	-	8,3	800

15 A partir destes exemplos, a liberação controlada de um

agente antimicrobiano com o tempo com estágios de enxágües e lavagem repetidos foi demonstrada. Particularmente, conforme mostrado na Tabela 2, a quantidade de cloro total liberada durante um período de tempo de vinte minutos (e
5 após cinco ciclos de enxágüe/lavagem) indica que um agente antimicrobiano pode ser liberado durante um período de tempo prolongado, mesmo após ciclos de enxágües e lavagens substanciais.

Deve-se notar que os testes acima foram objetivados
10 apenas como um método de demonstração do potencial de liberação controlada de um pano de limpeza da presente invenção. Deve-se compreender que os panos de limpeza da presente invenção podem demonstrar tempo de liberação mais longos, por exemplo 8h, e concentrações de cloro inferiores
15 que cumprem as regulamentações do FDA exigindo não mais que 200 ppm de cloro em uma solução desinfetante para aplicações de serviço alimentício.

Por exemplo, tratando-se as partículas de hipoclorito de cálcio com revestimentos, tal como o ácido acrílico ou o
20 polietileno, de modo a encapsular pelo menos parcialmente as partículas, taxas de dissolução controladas podem ser alcançadas.

Exemplo 2:

A capacidade dos vários revestimentos de agente
25 antimicrobiano em fornecer taxa de liberação controlada foi demonstrada a seguir como segue. As amostras de partículas de hipoclorito de cálcio do tipo da marca ALDRICH (Aldrich #24-415-5 grau técnico granular estabilizadas) foram trituradas em um tamanho de partícula entre cerca de 150 a
30 200 micra. As partículas usadas na amostra #1, o controle,

foram testadas sem a adição de um revestimento. As amostras #2 a #4 das partículas foram revestidas com 20% de revestimento acrílico, 33,5% de revestimento acrílico, e 60% de revestimento de cera de polietileno microcristalina, respectivamente, antes do uso.

Após a preparação, a taxa de liberação de cloro a partir de todas as amostras foi medida utilizando-se um teste DPD (N,N-dietil-p-fenilenodiamina) da Hach de número #8167 para medir o conteúdo de cloro total conforme discutido no Exemplo 1.

Para fornecer a ativação inicial da água, cada amostra foi colocada em um bécher padrão de laboratório de um litro contendo água deionizada e brandamente agitada por 120 segundos utilizando-se uma barra magnética ("peixinho"). A primeira amostra, 10 mL de tamanho, foi então tomada (chamado de tempo zero ou 0 min. na Tabela 3 abaixo). Desde então, amostras de 10 mL foram tomadas nos períodos de tempo mostrados abaixo. As amostras foram armazenadas por 3 a 4 dias no escuro e sob refrigeração para impedir de forma significativa a degradação do cloro.

O procedimento de teste descrito acima no Exemplo 1, e conforme descrito também acima, foi repetido para cada amostra de partícula listada na Tabela 3. A Tabela 3 mostra os resultados para as partículas de hipoclorito de cálcio não possuindo revestimento, possuindo um revestimento acrílico parcial de 20%, um revestimento acrílico parcial de 33,5%, e possuindo revestimento parcial de cera microcristalina de 60%.

TABELA 3

TAXAS DE LIBERAÇÃO DE CLORO PARA PARTÍCULAS DE HIPOCLORITO

DE CÁLCIO POSSUINDO VÁRIOS REVESTIMENTOS

Tempo de contato com água (min.)	Quantidade de cloro liberada (mg/L)			
	Nenhum revestimento	20% de revestimento acrílico	33,5% revestimento acrílico	60% de revestimento de cera de polietileno
0	1,25	0	1,5	0
1	313	3	0,5	33
2	315	4	1,5	49,5
5	335	6	0,25	42
10	325	13	1	46
15	330	18	87,5 ^a	58
20	330	24	2	48
30	330	32	2,5	72
60	325	60	7	78
120	330	162	16	122
180	330	166	29	124
240	330	190	64	124
300	n/d ^b	180	n/d	122
1380	n/d	188	n/d	110
1440	340	n/d	84	n/d

Notas:

a. acredita-se que esteja contaminado

b. n/d significa "não disponível" ou "não medido".

5 A partir destes exemplos, a liberação controlada de um agente antimicrobiano revestido com o tempo foi demonstrada. Particularmente, conforme mostrado na Tabela 3, os agentes antimicrobianos pelo menos parcialmente revestidos com polímeros de ácido acrílico e ceras

10 microcristalinas, exibiram taxas de dissolução muito mais

lentas que as amostras similares sem tais materiais de revestimento. Deve-se notar que os testes acima foram objetivados apenas como um método de demonstração do potencial de liberação controlada de um pano de limpeza da presente invenção.

Exemplo 3:

A capacidade de um pano de limpeza antimicrobiano da presente invenção em desinfetar uma superfície particular foi também demonstrada. Para quantificar a eficácia de extermínio do pano de limpeza, um teste indireto foi utilizado. Geralmente, trifosfato de adenosina (ATP) pode ser medido e correlacionado com o número ou massa de microorganismos sobre uma superfície particular. Quando o ATP reage com luciferina/luciferase, ocorre uma reação que produz luz, a qual pode ser medida de modo fotométrico para determinar a quantidade correspondente de ATP presente.

Para este exemplo, o método de teste de ATP de HY-LITE foi usado para determinar a quantidade de ATP. O Sistema Monitoração de Higiene de HY-LITE (disponível como um kit a partir de EM Science, que é uma divisão de EM Industries, Inc.) emprega a reação química do reagente luciferina/luciferase com ATP para produzir luz, a intensidade desta é medida por um colorímetro. A quantidade de luz produzida pode então ser correlacionada com a quantidade de ATP presente na amostra. A intensidade de luz emitida a partir de uma amostra colocada em um "HY-LITE Data Logger" será mostrada em relação de unidades de luz que relacionam-se diretamente à quantidade de ATP, e assim à quantidade de matéria biológica deixada sobre a superfície que é testada.

Para estes testes, duas amostras de pano de limpeza de 10,16 cm por 15,24 cm foram preparadas. Ambos os panos de limpeza continham duas camadas do material laminado do tipo HYDROKNIT®, ligadas a um material de substrato de acetato de polivinil etileno soprado por fusão (EXXON EVA Grau LC 724.36, de índice de fusão de 135°C) conforme descrito acima. Partículas de hipoclorito de cálcio da marca ALDRICH (Aldrich #24-415-5, grau técnico granular estabilizadas granuladas) foram incluídas como um componente em uma das amostras de acordo com a presente invenção. Uma amostra não continha um agente antimicrobiano.

Após a preparação, as duas amostras de pano de limpeza foram colocadas em um bécher padrão de laboratório de um litro contendo 1.000 mL de água potável por 90 segundos. Desde então, ambas as amostras de pano de limpeza foram removidas dos bécheres e penduradas até que o gotejamento acabasse.

Para testar a eficácia de extermínio dos panos de limpeza, uma folha posicionada de forma horizontal de aço inoxidável para restaurantes de 5,08 cm por 5,08 cm foi fornecida. Uma grade de 10,16 cm por 10,16 cm sobre o aço inoxidável foi marcada e inoculada. Um círculo, de aproximadamente 15,24 cm de diâmetro, foi desenhado sobre a grade de 10,16 cm por 10,16 cm. Duas suspensões de células de levedura foram então preparadas em diferentes níveis de contaminação. Para níveis maiores de contaminação, uma suspensão a 0,2% em peso de fermento para bolo seco (uma análise de aproximadamente 40.000 células de levedura por 60 microlitros) foi usado. Para níveis mais baixos de contaminação, uma suspensão de células de levedura foi

preparada possuindo aproximadamente 1.000 células de levedura por 60 microlitros.

Uma vez preparado, cada nível de contaminação de células de levedura foi separadamente testado e inoculando-se a suspensão particular sobre a grade de 10,16 cm por 10,16 cm localizada sobre a superfície de aço inoxidável. Para cada nível de contaminação, os panos de limpeza tratados e não tratados de 10,16 cm por 15,24 cm foram testados. Utilizando-se cada respectivo pano de limpeza, o círculo de 15,24 cm de diâmetro dentro da grade de 10,16 cm por 10,16 cm foi limpo utilizando-se um movimento circular (dez vezes com revoluções completas de 360°) com aproximadamente a mesma pressão manual. As superfícies limpas foram deixadas a descansar por dez minutos antes da concentração de microorganismos residual ter sido determinada utilizando-se o teste de esfregação de ATP de HY-LITE. O experimento foi novamente repetido para cada pano de limpeza após a limpeza da superfície com branqueamento e lavando-se completamente o mesmo com água.

Para o nível mais alto de contaminação de células de levedura, o pano de limpeza não tratado possuía um nível de extermínio/remoção de 90%, enquanto o pano de limpeza tratado possuía um nível de extermínio/remoção de 99%. Para o nível mais baixo de contaminação de célula de leveduras, o pano de limpeza não tratado novamente tinha um nível de extermínio/remoção de 90%, enquanto o pano de limpeza tratado possuía um nível de extermínio/remoção de 99%.

A partir deste exemplo, a eficácia de extermínio de um pano de limpeza da presente invenção foi demonstrada. Devido aos mecanismos de liberação temporizados da presente

invenção, agentes antimicrobianos mais fortes podem ser utilizados, desta forma fornecendo-se melhor eficácia de extermínio que os panos de limpeza antimicrobianos do passado.

5 Embora várias modalidades da invenção tenham sido descritas utilizando termos, dispositivos e métodos específicos, tal descrição é para propósitos ilustrativos apenas. As palavras usadas são palavras de descrição em vez de limitação. Deve-se compreender que mudanças e variações
10 podem ser feitas por aqueles habilitados na técnica sem se afastar do espírito ou do escopo da presente invenção e, o qual está exposto nas reivindicações seguintes. Além disso, deve-se compreender que os aspectos das várias modalidades podem ser intertrocados tanto completamente quanto em
15 parte. Portanto, o espírito e escopo das reivindicações em anexo não devem ser limitados à descrição das versões preferidas aqui contidas.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1. **"PANO DE LIMPEZA PARA DESINFETAR SUPERFÍCIES RÍGIDAS"**, caracterizado pelo fato de compreender:

5 uma camada laminada fibrosa, a referida camada laminada fibrosa sendo capaz de absorver um líquido quando contatado com este;

 uma camada de substrato fibrosa, a referida camada de substrato fibrosa estando aderida à referida camada laminada fibrosa; e

10 um agente antimicrobiano aderido à referida camada de substrato fibrosa, o referido agente antimicrobiano sendo capaz de ativação quando contatado com um líquido, a referida ativação incluindo a liberação de uma parte do referido agente antimicrobiano dentro do referido líquido que está contido
15 dentro do pano de limpeza, de modo que uma solução antimicrobiana seja formada a partir disso, o agente antimicrobiano estando adaptado para garantir que a taxa da referida liberação seja suficiente para assegurar que uma solução antimicrobiana seja formada no líquido dentro do pano de limpeza, após o referido pano
20 de limpeza ter sido sujeito a pelo menos cinco ciclos de lavagem, o agente antimicrobiano podendo ser altamente dispersado tornando-se parte da trama fibrosa da camada de substrato, desta forma proibindo substancialmente a fuga não desejada do agente.

2. **"PANO DE LIMPEZA"**, de acordo com a
25 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano compreende partículas de hipoclorito.

3. **"PANO DE LIMPEZA"**, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as referidas partículas de hipoclorito são pelo menos parcialmente encapsuladas
30 para fornecer o controle adicional sobre a referida liberação dentro do referido líquido.

4. **"PANO DE LIMPEZA"**, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as referidas partículas de hipoclorito são pelo menos parcialmente revestidas
35 com polímeros para fornecer controle adicional sobre a referida liberação dentro do referido líquido.

5. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as referidas partículas de hipoclorito compreendem: hipoclorito de cálcio.

5 6. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de também incluir agentes antimicrobianos sob a forma de partículas, onde as referidas partículas possuem diferentes tamanhos de partículas, de modo que a liberação do referido agente antimicrobiano seja controlada pela presença de diferentes tamanhos de partículas do agente
10 antimicrobiano.

7. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a camada de substrato fibroso compreende o material hidrofóbico.

8. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida camada de substrato fibroso compreende um material soprado por fusão, selecionado a partir do grupo consistindo de acetato de polivinil etileno, polipropileno e polietileno.

9. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida camada laminada fibrosa compreende um tecido não trançado.

10. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o referido tecido não trançado inclui fibras de polpa.

25 11. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido agente antimicrobiano compreende uma formulação que gera dióxido de cloro.

12. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano compreende clorato de sódio e uma fração ácida.

13. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano compreende um aditivo contendo prata.

35 14. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano compreende zeólito de prata.

15. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano compreende aminas quaternárias.

5 16. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano compreende um peróxido.

10 17. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano é encapsulado para fornecer controle adicional sobre a liberação do referido agente antimicrobiano.

18. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antimicrobiano é encapsulado com polímero para fornecer controle adicional sobre a liberação do referido agente antimicrobiano.

15 19. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido pano de limpeza também compreende um tensoativo.

20 20. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido pano de limpeza também compreende uma saponina.

21. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido pano de limpeza também compreende um sensor visual para detectar a exaustão do referido agente antimicrobiano.

25 22. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender uma camada laminada fibrosa adicional aderida à referida camada de substrato fibroso, de modo que a referida camada de substrato fibroso esteja posicionada entre duas camadas laminadas fibrosas.

30 23. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida camada laminada fibrosa possui um peso básico de mais de 10 gramas por metro quadrado.

35 24. "PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida camada de substrato está auto-aderida à referida camada laminada.

25. **"PANO DE LIMPEZA"**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ele irá suportar pelo menos dez ciclos de lavagem sem perder substancialmente sua capacidade para fazer com que o líquido dentro do pano de limpeza, após um ciclo de lavagem, torne-se uma solução antimicrobiana.

26. **"PANO DE LIMPEZA"**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ele irá suportar pelo menos vinte ciclos de lavagem sem perder substancialmente a sua capacidade para fazer com que o líquido dentro do pano de limpeza, após um ciclo de lavagem, torne-se uma solução antimicrobiana.

27. **"MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UM PANO DE LIMPEZA ANTIMICROBIANO PARA DESINFETAR SUPERFÍCIES RÍGIDAS"**, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

15 fornecer fibras que sejam capazes de formar uma trama;

adicionar um agente antimicrobiano às referidas fibras enquanto as referidas fibras estão em um estado não solidificado;

20 deixar que as referidas fibras se solidifiquem dentro de uma trama fibrosa, onde o referido agente antimicrobiano é aderido à referida trama fibrosa, o referido agente antimicrobiano sendo capaz de ativação quando contatado com água, a referida ativação incluindo a liberação de uma parte do referido agente antimicrobiano dentro da água contida na referida trama fibrosa, de modo que uma solução antimicrobiana seja formada a partir desta após um ciclo de lavagem normal, o referido agente antimicrobiano sendo capaz de formar a referida solução antimicrobiana após numerosos ciclos de lavagem; e

30 laminar a referida trama fibrosa contendo o referido agente antimicrobiano a uma camada laminada, onde a referida camada laminada é capaz de absorver um líquido quando contatado com esta.

28. **"MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UM PANO DE LIMPEZA"**, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que as referidas fibras são hidrofóbicas.

29. "MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UM PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que as referidas fibras hidrofóbicas compreendem acetato de polivinil etileno.

5

30. "MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UM PANO DE LIMPEZA", de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que a referida trama fibrosa compreende fibras hidrofóbicas sopradas por fusão.

R E S U M O

"PANO DE LIMPEZA PARA DESINFETAR SUPERFÍCIES RÍGIDAS E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UM PANO DE LIMPEZA ANTIMICROBIANO PARA DESINFETAR SUPERFÍCIES RÍGIDAS"

5 É descrito um pano de limpeza que fornece um agente microbiano de liberação controlada, compreendendo uma camada laminada fibrosa, a referida camada laminada sendo capaz de absorver um líquido quando contatado com este; uma camada de substrato fibrosa, a referida camada de substrato estando aderida
10 à referida camada laminada fibrosa; e um agente antimicrobiano aderido à referida camada de substrato fibrosa, o referido agente antimicrobiano sendo capaz de ativação quando contatado com um líquido, a referida ativação incluindo a liberação de uma parte do referido agente antimicrobiano dentro do referido líquido que está
15 contido dentro do pano de limpeza, de modo que uma solução antimicrobiana seja formada a partir disso, o agente antimicrobiano estando adaptado para garantir que a taxa da referida liberação seja suficiente para assegurar que uma solução antimicrobiana seja formada no líquido dentro do pano de limpeza,
20 após o referido pano de limpeza ter sido sujeito a pelo menos cinco ciclos de lavagem, o agente antimicrobiano podendo ser altamente dispersado tornando-se parte da trama fibrosa da camada de substrato, desta forma proibindo substancialmente a fuga não desejada do agente. Pelo menos uma ou mais camadas laminadas do
25 pano de limpeza será, assim, absorvente, e vários agentes antimicrobianos tais como aditivos contendo prata, hipoclorito de cálcio, e compostos que geram dióxido de cloro podem ser empregados. A camada de substrato pode ser uma trama soprada por fusão de acetato de polivinil etileno e a camada laminada pode ser
30 um tecido absorvente composto hidro-entrelaçado. O método de formação do pano de limpeza compreende as etapas de fornecer fibras que sejam capazes de formar uma trama; adicionar um agente antimicrobiano às referidas fibras enquanto as referidas fibras estão em um estado não solidificado; deixar que as referidas
35 fibras se solidifiquem dentro de uma trama fibrosa, onde o referido agente antimicrobiano é aderido à referida trama fibrosa, o referido agente antimicrobiano sendo capaz de ativação quando

- contatado com água, a referida ativação incluindo a liberação de uma parte do referido agente antimicrobiano dentro da água contida na referida trama fibrosa, de modo que uma solução antimicrobiana seja formada a partir desta após um ciclo de lavagem normal, o
- 5 referido agente antimicrobiano sendo capaz de formar a referida solução antimicrobiana após numerosos ciclos de lavagem; e laminar a referida trama fibrosa contendo o referido agente antimicrobiano a uma camada laminada, onde a referida camada laminada é capaz de absorver um líquido quando contatado com esta.