

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 648**

51 Int. Cl.:

E04C 2/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2003 E 03739044 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 1511905**

54 Título: **Tablero para tabiques antimicrobiano**

30 Prioridad:

07.06.2002 US 387000 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.03.2013

73 Titular/es:

**MICROBAN PRODUCTS COMPANY (100.0%)
SUITE 125, 11515 VANSTORY DRIVE
HUNTERSVILLE, NC 28078, US**

72 Inventor/es:

**PAYNE, STEPHEN, A.;
SWOFFORD, HOWARD, WAYNE y
DRAKE, KEVIN, DEAN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 398 648 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tablero para tabiques antimicrobiano

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad basado en la Solicitud Provisional de Estados Unidos 60/3387.000 presentada el 7 de junio de 2002, titulada PAPEL DE TABLERO PARA TABIQUES ANTIMICROBIANO.

10 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a un tablero de yeso y procedimientos para realizar un tablero de yeso. En particular, la siguiente invención se refiere a un procedimiento eficaz y económico para producir tablero de yeso que posea propiedades antimicrobianas (por ejemplo, antibacterianas y antifúngicas).

15 El tablero de yeso, también conocido como cartón yeso y tablero para tabiques (en lo sucesivo en el presente documento, tablero para tabiques), es una material de construcción habitual. Se usa en una diversidad de aplicaciones de construcción. Algunos de los usos más habituales para tablero para tabiques incluyen la construcción de paredes interiores, particiones y techos. Es un material de construcción popular porque posee propiedades mecánicas y estéticas deseables. Son duraderos, económicos e ignífugos. El tablero para tabiques también proporciona excelentes propiedades de fuerza compresiva con una densidad relativamente baja. Lo que quizás es más importante para aplicaciones de interior es que se decora fácilmente con pintura o papel pintado y son por lo tanto atractivos como materiales de preparación de superficies.

25 En términos generales, el tablero para tabiques es un mineral solidificado (yeso) que se intercala entre dos piezas gruesas de papel. El yeso es un mineral ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) que puede extraerse del suelo como una roca o producirse de forma sintética como un producto secundario de dispositivos de control ambiental de chimeneas. Los siguientes párrafos perfilan un procedimiento típico para realizar tableros para tabiques.

30 El yeso natural extraído del suelo se envía a la planta y se almacena en una pila de rocas hasta que se necesite. La roca de yeso se prepara después moliéndola en trozos pequeños seguido de su secado en un horno. El yeso seco se pasa después a través de un molino triturador de tipo rodante en el que se muele en un polvo fino llamado "yeso molido".

35 El yeso molido se calienta después para retirar aproximadamente tres cuartos del agua que está unida químicamente en el yeso. El resultado es un polvo muy seco llamado "estuco" que cuando se mezcla con agua, se rehidrata rápidamente y "fragua" o se endurece. El estuco se almacena después en grandes silos a la espera de su uso en el procedimiento de fabricación de tableros para tabiques.

40 Desde el silo, el estuco entra en el extremo húmedo del procedimiento de fabricación. El estuco se mezcla con agua y otros ingredientes, dependiendo del tipo de tablero para tabiques que se esté haciendo, para realizar una suspensión o pasta. La pasta se extiende en una corriente en movimiento larga de papel color crema que viaja en una cinta transportadora. La pasta se cubre después o se intercala con un papel superior. Esta lámina larga de pasta de yeso intercalada viajará entre 61 y 610 metros en la cinta transportadora hasta una estación de corte. Las cintas transportadoras habitualmente funcionan a una velocidad que proporciona un tiempo de tránsito de aproximadamente 4 a 5 minutos hasta la estación de corte. Este tiempo es necesario para permitir que la pasta de yeso se endurezca antes de cortarse. Una vez que alcanza la estación de corte se corta en longitudes deseadas. Los paneles de tableros para tabiques cortados se vuelven después por el lado color crema y se sitúan en un horno para secar.

50 En muchos procedimientos de producción de tableros para tabiques, se añade almidón, tal como el fabricado por Archer Daniels Midland Company (ADM), al material central de yeso en algún punto durante el procedimiento de fabricación. Su papel es mantener el papel unido al núcleo de yeso. Aunque se cree habitualmente que el almidón actúa como un adhesivo que une papel al núcleo de yeso, el material técnico de ADM indica que el almidón actúa de hecho para proteger los cristales de yeso que forman el enlace entre el núcleo de yeso y el papel durante el procedimiento de secado. Independientemente del mecanismo real por el que el almidón actúa para mantener papel unido al núcleo de yeso, el almidón está presente en la interfaz entre el papel y el núcleo de yeso y su presencia en esa interfaz es uno de los factores que subyacen a la presente invención.

60 Uno de los inconvenientes para usar productos de tableros para tabiques tradicionales es su susceptibilidad a absorción de humedad en ambientes húmedos. Esta es una razón por la que el tablero para tabiques se usa habitualmente solamente para construcción de interiores. Desafortunadamente, los productos usados en la construcción de interiores en ocasiones pueden encontrarse con agua debido a fugas en los tejados, ventanas o tuberías. Además, muchas áreas geográficas se caracterizan por alta humedad lo que también proporciona una fuente de agua que puede absorberse por el tablero para tabiques. Una vez expuestos a la humedad, los productos de tableros para tabiques de yeso tradicionales son susceptibles de mantener crecimiento microbiano,

65

específicamente crecimiento fúngico y bacteriano.

El tablero para tabiques es susceptible de mantener crecimiento microbiano porque proporciona condiciones de crecimiento adecuadas para crecimiento microbiano. Además de ambientes cálidos y húmedos, los microbios habitualmente necesitan una fuente fácilmente disponible de nutrientes para crecer. El almidón, como el que se encuentra en la interfaz de papel y el núcleo de yeso, puede servir como un nutriente para crecimiento microbiano.

El crecimiento de hongos y bacterias en el tablero para tabiques no es deseable por muchas razones. En primer lugar, atrapa humedad en el tablero para tabiques lo que conduce a debilitamiento estructural y propagación de aún más hongos y bacterias. También se asocian con el crecimiento microbiano olores desagradables y manchas. Lo que es más grave, muchas personas son susceptibles a respuestas alérgicas con peligro para la vida cuando se exponen a esporas fúngicas. Los problemas creados por el crecimiento microbiano en tableros para tabiques, especialmente los problemas para la salud humana, impulsan una necesidad continuada de tablero para tabiques que sea resistente a crecimiento microbiano.

La bibliografía de patentes contiene varios ejemplos de intentos para abordar el problema del crecimiento microbiano en los tableros para tabiques. Hasta la fecha, estos intentos no han conseguido proporcionar una solución económicamente viable al problema. Por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos 3.918.981 y 3.998.944 de Longand asignadas a U.S. Gypsum Company analizan la aplicación de un agente fungicida al papel que cubre el núcleo de yeso. Los agentes fungicidas analizados en las mismas son sales de quinolinolato metálicas insolubles en agua, más específicamente, un quinolinolato de cobre. Tales biocidas son indeseables desde una perspectiva ambiental. Además, las composiciones antifúngicas analizadas en las Patentes de Long son bastante específicas en su aplicación y carecen de la flexibilidad necesaria para manejar la serie de aplicaciones para tableros para tabiques de yeso.

De forma similar, las Solicitudes de Estados Unidos recientemente publicadas US 2003/0031898; US 2003/0035981; y US 2033/0037502 intentan abordar el problema del crecimiento de hongos en los tableros para tabiques. Los documentos '898 y '981 intentan resolver el problema añadiendo una gran cantidad de principio activo al tablero para tabiques. Los ejemplos proporcionados en ambos documentos añaden agentes antimicrobianos directamente a la pasta de yeso a niveles cercanos a los 5.000 ppm basándose en el peso seco del yeso en el tablero para tabiques. El uso de dicho nivel alto de principio activo en un procedimiento de tablero para tabiques no es comercialmente deseable por varias razones, siendo la consideración principal el coste. La toxicidad del principio activo preferido usado en los documentos '898 y '981 es otro inconveniente para su uso.

Además, en la medida en que los documentos '898 y '981 analizan el tratamiento del papel en lugar de el núcleo de yeso, los documentos '898 y '981 analizan pulverizar papel finalizado o añadir el principio activo durante la fabricación de papel (es decir, a la pasta de papel). La pulverización, como se analiza en los documentos '898 y '981, puede ser difícil y costosa ya que habitualmente requiere equipamiento o etapas adicionales para el procedimiento de fabricación o ambos. La pulverización de un líquido basado en tensoactivo, tal como el líquido que porta el principio activo de '898 y '981, con frecuencia conducen a problemas de formación de espuma que conducen a aplicación no uniforme y pueden alterar los procedimientos de fabricación.

De forma similar, la adición de cualquier ingrediente extra a la pasta de papel habitualmente no es deseable debido al hecho de que los procedimientos de papel están ajustados de forma precisa y se alteran fácilmente. Los fabricantes de papel tienden a evitar cualquier cambio innecesario a procedimientos que funcionen bien. Si se incorpora un principio activo mediante la adición a la pasta de papel, el principio activo debe estar normalmente presente en altas concentraciones para tener eficacia en las superficies de papel en las que se necesite. Además, si se añade principio activo a la pasta de papel, el principio activo debe unirse por sí mismo o ser atraído por las fibras de papel (es decir, tener sustantividad con las fibras de papel) de otro modo el principio activo se retirará por lavado de la pulpa cuando se retire el agua de la pasta de papel. Esto no solo no es rentable sino que además provoca problemas del tratamiento de aguas residuales. Además, los principios activos que son atraídos por las fibras de papel muestran menor eficacia debido a su falta de movilidad.

El documento '502 aborda el problema del crecimiento microbiano/tableros para tabiques de una forma diferente. El documento '502 reemplaza las coberturas de papel del tablero para tabiques con láminas fibrosas poliméricas e intenta recuperar la mayoría de sino todos los nutrientes microbianos (por ejemplo, almidón) del núcleo de yeso. El documento '502 indica que dicho enfoque ha tenido problemas para encontrar aceptación comercial.

El documento JP 11303303 describe un tablero de yeso antibacteriano que contiene catequina extraída de té verde como un agente antibacteriano.

Breve resumen de realizaciones preferidas

La presente invención deriva de investigación dirigida al desarrollo de un procedimiento comercialmente viable para realizar un tablero para tabiques que muestre características antimicrobianas. Un resultado de esta investigación fue un tablero para tabiques que muestra características antimicrobianas y resiste el crecimiento de microbios. El tablero

para tabiques de acuerdo con la invención comprende un núcleo de yeso que tiene al menos una primera cara y una cubierta no tejida en contacto con esa cara.

5 El tablero para tabiques también comprende un sistema antimicrobiano que tiene al menos un primer agente antimicrobiano. El sistema antimicrobiano utilizado en la práctica de la invención también puede tener un segundo agente antimicrobiano dependiendo de la manera en la que el sistema antimicrobiano se aplique al tablero para tabiques. En una realización el sistema antimicrobiano es un sistema antimicrobiano no espumante que comprende un primer agente antimicrobiano en un primer vehículo y un segundo agente antimicrobiano en un segundo vehículo en el que los dos vehículos son solubles entre sí. Además, el primer y segundo agentes antimicrobianos están
10 presentes en el tablero para tabiques, o un componente del mismo, a niveles suficientes para mostrar eficacia frente a microbios. El primer agente antimicrobiano se selecciona de propiconazol, piritiona sódica y mezclas de los mismos. El segundo agente antimicrobiano se selecciona de toliil diyodometil sulfona; tebuconazol; tiabendazol; 3-yodo-2-propinil butilcarbamato; y mezclas de los mismos.

15 La invención también abarca un procedimiento para producir tableros para tabiques que muestren características antimicrobianas y resistan al crecimiento de microbios. El procedimiento de acuerdo con la invención comprende añadir un sistema antimicrobiano al tablero para tabiques o a un componente del mismo a niveles suficientes para mostrar eficacia frente a microbios. La etapa de añadir un sistema antimicrobiano al tablero para tabiques puede comprender añadir un sistema antimicrobiano no espumante al revestimiento de papel del tablero para tabiques, al
20 núcleo de yeso del tablero para tabiques, o ambos. La etapa de añadir un sistema antimicrobiano al tablero para tabiques también puede comprender añadir agentes antimicrobianos individuales a la pasta que forma el núcleo de yeso.

25 En consecuencia, la invención también abarca una composición antimicrobiana para transmitir características antimicrobianas a un sustrato. La composición de acuerdo con la invención comprende un primer agente antimicrobiano seleccionado del grupo que consiste en propiconazol, piritiona sódica y mezclas de los mismos; y un segundo agente antimicrobiano seleccionado del grupo que consiste en toliil diyodometil sulfona; tebuconazol; tiabendazol; 3-yodo-2-propinil butilcarbamato; y mezclas de los mismos.

30 Descripción detallada

Como se ha observado previamente, el concepto de realizar tableros para tabiques resistentes a crecimiento microbiano es conocido como se demuestra por la Patente de Estados Unidos 3.998.944 presentada en 1976 y asignada a United States Gypsum Company. Hasta la fecha, sin embargo, los intentos de transmitir características antimicrobianas a los tableros para tabiques han fracasado comercialmente. En la mayoría de los casos, el fracaso
35 comercial puede atribuirse al menos uno de tres problemas prácticos. En primer lugar, el agente antimicrobiano usado en el procedimiento es tóxico para seres humanos o animales y por tanto presenta riesgos ambientales y sanitarios inaceptables. En segundo lugar, el agente antimicrobiano particular usado en el procedimiento es demasiado caro o se usa en cantidades tan grandes que el procedimiento se hace económicamente inviable. En
40 tercer lugar, los aditivos antimicrobianos tienden a alterar una o más etapas del procedimiento de producción de tableros para tabiques (por ejemplo, fabricación de las coberturas de papel). En consecuencia, cualquier procedimiento comercialmente exitoso debe evitar cualquiera de estos problemas.

45 Para este fin, los inventores observaron que una combinación de diferentes agentes antimicrobianos proporciona un efecto sinérgico no visto en procedimientos anteriores. Más específicamente, la combinación de agentes antimicrobianos utilizada en la práctica de la invención demuestra eficacia aceptable a concentraciones relativamente bajas y lo que quizás es más importante, no interrumpe o altera significativamente el procedimiento de fabricación de tableros para tabiques.

50 Volviendo ahora a los detalles de la invención, en un aspecto amplio, la invención es un tablero para tabiques que muestra características antimicrobianas y resiste al crecimiento de microbios. Como se usa en el presente documento, el término microbios abarca bacterias, hongos y otras formas de vida tales que se considera generalmente por lo expertos en la materia que quedan dentro del campo de la microbiología. Los hongos, sin embargo, son una preocupación principal con los tableros para tabiques. En consecuencia, y para facilitar el análisis,
55 esta descripción detallada hará con frecuencia referencia a hongos y agentes antifúngicos. Este procedimiento de presentación no debería interpretarse como limitante del alcance de la invención de ningún modo.

60 El término eficacia, como se usa en el presente documento, se define como la característica de inhibir el crecimiento de un microbio en un sustrato.

El tablero para tabiques de acuerdo con la invención comprende un núcleo de yeso que tiene una primera cara y una segunda cara opuesta, una cobertura no tejida en contacto con una o ambas de las caras del núcleo y al menos un agente antimicrobiano. El agente antimicrobiano puede estar presente en o sobre el núcleo de yeso, la cobertura no tejida, o ambas. Cuando los agentes antimicrobianos se aplican a la cobertura no tejida, el procedimiento preferido
65 de aplicación es mediante un sistema antimicrobiano no espumante que tiene al menos dos (2) agentes antimicrobianos. El sistema antimicrobiano no espumante de dos componentes también puede aplicarse mediante

adición directa a la pasta de yeso. Si la adición directa a la pasta de yeso es el procedimiento de aplicación seleccionado, los ensayos han mostrado que la adición de solamente un agente antimicrobiano puede conseguir eficacia aceptable. Los procedimientos para tratar el tablero para tabiques se analizan en más detalle posteriormente.

5 Independientemente de la manera de aplicación de los agentes antimicrobianos, todas las realizaciones de la invención contienen una cantidad de agente antimicrobiano suficiente para mostrar una eficacia contra microbios y particularmente diversas especies de hongos. Más específicamente, las realizaciones preferidas de la invención contienen una cantidad de agente antimicrobiano suficiente para inhibir el crecimiento microbiano en un sustrato
10 ensayado de acuerdo con el procedimiento de ensayo de la AATCC (American Association of Chemists & Colorists) 30, Parte III. Los expertos en la materia están familiarizados con este procedimiento de ensayo y sus parámetros.

Cualquier material adecuado como un núcleo de yeso está dentro del alcance de la invención. Por lo tanto, sin limitar el alcance de la invención, las realizaciones preferidas comprenden un núcleo de yeso comprendido por polvo de yeso, agua, pulpa, almidón y/o agentes controladores del fraguado. Típicamente, el núcleo de yeso se intercala entre
15 dos láminas de una tela no tejida. En la mayoría de los casos la tela no tejida es celulósica (es decir, papel) pero también puede abarcar otras telas no tejidas sintéticas. Si la cobertura no tejida es papel las dos láminas de papel se denominan habitualmente revestimientos de papel frontal y posterior. El revestimiento de papel frontal generalmente es un papel de textura suave de color claro diseñado para presentarse al interior del edificio. El revestimiento de
20 papel posterior, por el contrario, es típicamente un papel de textura menos suave, más oscuro, diseñado para no ser visto.

Cualquier material adecuado como un revestimiento de papel frontal o posterior está dentro del alcance de la invención. De hecho, un beneficio de la invención es que es particularmente adecuada para procedimientos de
25 tableros para tabiques que utilizan revestimientos de papel. Por lo tanto, en realizaciones preferidas, las coberturas no tejidas comprenden un material celulósico. En una realización preferida adicional las coberturas no tejidas comprenden papel. Y en realizaciones particularmente preferidas la cobertura no tejida es una variedad de papel kraft que está entre aproximadamente 0,194 kilogramos a 0,436 kilogramos por metro cuadrado.

30 Los aspectos antimicrobianos de la presente invención pueden proporcionarse a través del uso de un sistema antimicrobiano no espumante. El sistema antimicrobiano no espumante de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para transmitir características antimicrobianas al papel.

35 En el contexto de realización de papel, pueden añadirse agentes antimicrobianos al papel de varias maneras, todas las cuales están dentro del alcance de la invención. El papel puede tratarse añadiendo agentes antimicrobianos a la fibra/pasta de pulpa durante la formación del papel. Aunque este procedimiento puede ser eficaz, también tiende a ser de coste prohibitivo como se ha analizado anteriormente.

40 Como alternativa, el papel puede tratarse en su superficie con una composición antimicrobiana. Los tratamientos de superficie habitualmente implican composiciones antimicrobianas líquidas o untables. Los tratamientos de superficie pueden dividirse adicionalmente por el tipo de mecanismo de tratamiento.

45 La pulverización de la cobertura de papel, antes o después del contacto con el tablero para tabiques, está dentro del alcance de la invención. Este procedimiento de tratamiento, sin embargo, es con frecuencia de coste prohibitivo debido a la cantidad de principio activo que debe usarse. Como se ha observado anteriormente, una de las áreas principales de crecimiento microbiano es la interfaz entre la cobertura de papel y el núcleo de yeso. La interfaz es donde el almidón que era parte de la pasta de yeso migra tras su secado y actúa como una fuente de nutrientes para microbios. La consecución de eficacia en la interfaz mediante pulverización habitualmente requiere saturación del
50 papel. La saturación requiere cantidades excesivas y caras de agente antimicrobiano.

Un procedimiento más económico y preferido del tratamiento de superficie es aplicar el agente antimicrobiano como un revestimiento uniforme en un lado o ambos lados de la cobertura de papel a medida que se realiza la cobertura de papel. Los ensayos de laboratorio y pruebas comerciales han mostrado que no hay que revestir necesariamente el lado de papel que está en contacto con el núcleo de yeso para conseguir eficacia aceptable en la interfaz de papel
55 y yeso. Los agentes antimicrobianos utilizados en la práctica de la invención han demostrado la capacidad para migrar a través del papel a la interfaz. Un beneficio particular de la invención es que proporciona un mecanismo para revestir eficaz y económicamente uno o ambos lados de la cobertura de papel.

60 Las máquinas de fabricación de papel son máquinas muy complicadas y con frecuencia se consideran las ajustadas de forma más precisa de todas las máquinas de producción industrial principales. La alteración del procedimiento de producción de papel normal puede conducir a alteraciones muy caras por lo que los fabricantes de papel son reacios a cambiar los ajustes de producción o composiciones de la pasta de pulpa una vez que el procedimiento está funcionando. En el grado posible, cualquier alteración del papel debería conseguirse tan tarde como sea posible, preferentemente después de que se forme el papel.

65

La presente invención posibilita el tratamiento corriente abajo de papel sin alterar el procedimiento de formación del papel y sin la adición de equipamiento de capital caro tales como pulverizadores.

La invención consigue esto proporcionando un sistema antimicrobiano no espumante que se aplica a papel en los rollos de calandra en el extremo seco del procedimiento de formación de papel usando el baño de agua que ya está presente con el fin de añadir humedad u otros tratamientos al papel seco. El sistema antimicrobiano de acuerdo con la invención forma una emulsión no espumante en el baño de agua y se aplica usando una varilla con alambre enrollado para controlar la deposición. En la medida en que hay precipitación de principios activos, la agitación proporcionada por el papel que se mueve a través del baño de agua mantendrá los agentes en suspensión.

La agitación presente en el baño de agua es una razón por la que el sistema antimicrobiano no debería ser espumante. Como se usa en el presente documento, la expresión no espumante significa que el sistema antimicrobiano no crea espuma durante la agitación en el baño de agua suficiente para provocar alteraciones en el procedimiento de realización del papel o para crear aplicación inaceptablemente desigual de los agentes antimicrobianos.

El sistema antimicrobiano no espumante de acuerdo con la invención comprende un primer agente antimicrobiano en un primer vehículo y un segundo agente antimicrobiano en un segundo vehículo. Preferentemente, el primer y segundo vehículos son al menos parcialmente solubles entre sí. Esto aumenta la estabilidad del sistema antimicrobiano minimizando la formación de dos fases líquidas.

Por ejemplo y como se analiza en más detalle posteriormente un agente antimicrobiano adecuado para su uso en la práctica de la invención es propiconazol que está disponible en el mercado de Janssen Pharmaceutica con el nombre comercial WOCOSIN. Otro agente antimicrobiano adecuado para su uso en la presente invención es diiodometil-4-tolilsulfona que está disponible en el mercado de Dow Chemical con el nombre comercial AMICAL. Ambas realizaciones comerciales pueden obtenerse en vehículos que son solubles entre sí lo que mejora la estabilidad del sistema y reduce la formación de espuma.

Los agentes antimicrobianos disponibles en el mercado adecuados para su uso en la invención pueden estar en vehículos basados en tensioactivos. Aunque los vehículos basados en tensioactivos pueden usarse en la práctica de la invención debería tenerse cuidado para asegurar que el baño de agua no se haga demasiado espumoso durante la aplicación del sistema antimicrobiano.

El uso de un sistema antimicrobiano no espumante que comprende al menos dos o más agentes antimicrobianos activos también surge en parte por las consideraciones de costes. Uno de los problemas asociados con intentos anteriores para crear tableros para tabiques antimicrobianos es que tienden a centrarse en añadir un agente antimicrobiano particular al tablero para tabiques en concentraciones relativamente altas. Por ejemplo, los ejemplos proporcionados en el documento US 2003/0035981A1 usan cargas de agente activo cercanas a 5.000 ppm. Tales cargas altas aumentan los costes.

Los inventores, al buscar un enfoque más económico para crear tableros para tabiques antimicrobianos, observaron un efecto sinérgico cuando se usan combinaciones de agentes antimicrobianos. Podría obtenerse eficacia aceptable usando concentraciones mucho más bajas de principios activos.

Como una comparación, el documento US 2003/0035981 analiza el tratamiento en superficie de papel pulverizando el papel con una solución que tenga un mínimo de 5.000 ppm de principio activo. Usando la presente invención, se observó eficacia aceptable del papel de tableros para tabiques tratados revistiendo con rodillo el papel usando un sistema antimicrobiano no espumante en el que la concentración combinada de dos agentes antimicrobianos era menor de 1.000 ppm y en muchos casos menor de 500 ppm. Esto representa una reducción diez veces de la cantidad de agente activo en comparación con el ejemplo del '981 y esta reducción ni siquiera considera el agente antimicrobiano perdido por escurrimiento asociado con el procedimiento de pulverización del '981.

El primer agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en propiconazol, piritona sódica y mezclas de los mismos. Ambos agentes están disponibles en el mercado en diversas concentraciones y pueden diluirse en el grado necesario por los expertos en la materia.

El segundo agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en toli diiodometil sulfona; tebuconazol, tiabendazol; y 3-yodo-2-propinil butilcarbamato y mezclas de los mismos. Estos agentes también están disponibles en el mercado.

Los expertos en la materia pueden ajustar fácilmente las cantidades relativas de cada uno de los agentes antimicrobianos para conseguir los niveles deseados de eficacia. En general, mayores concentraciones implican mayor eficacia. Sin embargo, una realización preferida del sistema antimicrobiano no espumante es una emulsión que comprende en peso propiconazol aproximadamente 0,1% a 0,8%, toli diiodometil sulfona 0,1% a 0,5% y 3-yodo-2-propinil butilcarbamato 0,05% - 0,15%, en agua.

Las emulsiones que usaban propiconazol 0,20%, tolii diyodometil sulfona 0,175% y 3-yodo-2-propinil butilcarbamato 0,10%; en agua, aplicadas a papel a 242 kilogramos por metro cuadrado mostraron resultados aceptables cuando se aplicaron a la superficie del papel a entre aproximadamente 5% y aproximadamente 20% de captura húmeda basándose en el peso seco del papel. La captura húmeda entre aproximadamente 5% y aproximadamente 7% mostró resultados aceptables y sería preferible debido a las consideraciones de los costes. La cantidad captada por el papel puede ajustarse de varias maneras conocidas por los expertos en la materia tales como ajuste del tiempo de residencia en el baño, ajuste de la concentración de los agentes antimicrobianos en el sistema, o ambos.

Opcionalmente, las composiciones anteriores pueden incluir un aglutinante a aproximadamente 0,05% a 5% en peso de pasta de yeso para aumentar la sustentividad al papel. Un ejemplo de un aglutinante adecuado es un polidimetilsiloxano modificado orgánicamente tal como RE-29 de OSI Company. Tales aglutinantes reducen la acumulación de humedad en el tablero para tabiques de yeso. Los ejemplos de otros aglutinantes incluirían polímeros catiónicos, látex acrílicos y pinturas o revestimientos de epoxi, todos los cuales se conocen por los expertos en la materia.

Ejemplos de tratamiento de superficie

Se mezclaron exhaustivamente entre sí diversas combinaciones de los siguientes agentes antimicrobianos a condiciones ambientales en agua como se muestra en la Tabla 1 posterior.

Tabla 1

Formulaciones de Combinaciones (ppm)					
Muestra	Piritiona de Zn	DITS	Propiconazol	IPBC	ppm total
A	507	820	817	512	2656
B	0	1485	1566	0	3051
C	0	1109	1095	555	2759
D	0	0	2396	554	2950
E (comparativo)	1006	0	0	0	2556

DITS = diyodometil-4-tolisulfona
 IPBC = 3-yodo-2-propinil butilcarbamato
 Piritiona de Zn = Piritiona de Zinc

Las formulaciones en la Tabla 1 se aplicaron a una variedad de papel kraft de 22,68 kilogramos usando una varilla con alambre enrollado para controlar la deposición. Las formulaciones se aplicaron al lateral del papel opuesto a la interfaz de yeso/papel. La captación aproximada fue de aproximadamente el 15%. Las muestras de papel se ensayaron mediante el procedimiento de AATCC 30, Parte II para evaluar las composiciones con respecto a eficacia antifúngica. El organismo de ensayo fue *A. niger*. Después de incubación durante siete (7) días, las muestras se evaluaron basándose en la siguiente escala; 0 representa ningún crecimiento observado; 1 representa crecimiento observable solo con microscopio; y 2 representa crecimiento visible a simple vista. Además, puede haber zonas de inhibición en las que se inhiba el crecimiento de los organismos cerca de las muestras. Por lo tanto, los resultados se presentan como una calificación, con zonas de inhibición cuando sea aplicable. Los resultados de este ensayo se muestran en la Tabla 2. También se ensayaron los efectos potenciales de la adición de diversos aglutinantes o agentes de acoplamiento en las formulaciones de la Tabla 1. Los números romanos identifican las diversas combinaciones de ingredientes.

Tabla 2

Formulación de Tabla I	Composición	Calificación de Crecimiento	Zona de Inhibición (mm)
A	III	0	3
	IV	0	-
	II	0	3
	I	0	-
B	III	0	2
	IV	0	2
	II	0	3
	I	0	-
C	III	0	6

ES 2 398 648 T3

Formulación de Tabla I	Composición	Calificación de Crecimiento	Zona de Inhibición (mm)
	IV	0	3
	II	0	2
	I	0	3
D	III	0	4
	IV	0	2
	II	0	5
	I	0	1
E (comparativo)	III	2	-
	IV	2	-
	II	2	-
	I	2	-
Control - sin agentes antimicrobianos	IV	2	-
	I	2	-

(I) - Formulación de Tabla 1 que contiene agua y sin aglutinante.
 (II) - Formulación de Tabla 1 que incluye 1% en peso de revestimiento de silicona (RE-29).
 (III) - Formulación de Tabla 1 que incluye 1% en peso de polímero catiónico que tiene afinidad por el papel.
 (IV) - Formulación de Tabla 1 que incluye 1% en peso de un agente de acoplamiento de silano.

Como muestran los resultados, las formulaciones A, B, C y D no mostraron crecimiento independientemente del aglutinante. Los controles no tratados no mostraron eficacia.

- 5 Se realizaron ensayos de laboratorio adicionales para determinar si podía conseguirse eficacia usando concentraciones menores de agentes antimicrobianos. Se ensayaron varias combinaciones de agentes activos a diversas concentraciones para observar la eficacia. Las combinaciones mostradas posteriormente se aplicaron a cuadrados de 5 centímetros por 5 centímetros de papel kraft de 22,68 kilogramos y se ensayaron usando el procedimiento de AATCC 30, Parte III. Los resultados se muestran en las Tablas 3 y 4.

10

Tabla 3

Número de Muestra	Prop. (ppm)	TDS (ppm)	IPBC (ppm)	TRI (ppm)	Calificación del Crecimiento	Zona de Inhibición (mm)
1	300	100			0	9
2	300		100		0	10
3	200	100		100	0	3
4	100	100	100	100	0	9
5		100		100	0	7
6	500	100			0	15
7	500		100		0	16
8		400			0	11

Prop. = propiconazol (Wocosen Technical de Janssen)
 TDS = tolil diyodometil sulfona (Amical Flowable de Dow)
 IPBC = yodo-2-propinil-butilcarbamato (Polyphase CST de Troy)
 Tri. = triclosan (Ingrasan DP300 de Ciba)

Tabla 4

Número de Muestra	Prop. (ppm)	TDS (ppm)	TDS2	IPBC (ppm)	Teb. (ppm)	Calificación del Crecimiento	Zona de Inhibición (mm)
Control	0	0	0	0	0	Macro	N/D
1	500	100	0	100	0	0	5
2	450	0	100	0	310	0	-
3	300	0	150	0	0	0	3
4	375	0	100	0	300	0	4
5	430	0	0	100	0	0	4
6	650	0	0	150	0	0	-

Prop. = propiconazol (Wocosen 250EC de Janssen)
 TDS = tolil diyodometil sulfona (Amical Flowable de Dow)
 TDS2 = tolil diyodometil sulfona (Amical 48 de Dow)
 IPBC = yodo-2-propinil-butilcarbamato (Omacide IPBC40 de Arch)
 Teb. = tebuconazol (Preventol A8 de Bayer)

5 Como indican los datos anteriores, puede conseguirse inhibición aceptable del crecimiento microbiano usando concentraciones relativamente bajas de agentes antimicrobianos. Tan poco como 400 ppm de agente activo combinado pueden conseguir un crecimiento cero y una zona de inhibición.

10 Preferentemente, el sistema antimicrobiano no espumante se aplica a la cobertura no tejida (es decir, papel) de modo que el primer agente antimicrobiano esté presente en o sobre la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 50 ppm y aproximadamente 1.200 ppm, más preferentemente entre aproximadamente 200 ppm y 1.200 ppm. En realizaciones particularmente preferidas, el primer agente antimicrobiano es propiconazol y está presente en una concentración entre aproximadamente 80 ppm y 1.000 ppm; más preferentemente entre aproximadamente 500 ppm y 1.000 ppm.

15 De forma similar, el segundo agente antimicrobiano preferentemente está presente en la cobertura no tejida a una concentración entre aproximadamente 40 ppm y 1.600 ppm; más preferentemente entre aproximadamente 60 ppm y 1.400 ppm. En realizaciones particularmente preferidas, el segundo agente antimicrobiano es tolil diyodometil sulfona (Amical Flowable de Dow) y está presente en una concentración entre aproximadamente 40 ppm y 1.600 ppm; más preferentemente entre aproximadamente 60 ppm y 1.400 ppm.

20 Como alternativa, el sistema antimicrobiano no espumante puede añadirse directamente al núcleo de yeso. En esta realización el sistema antimicrobiano no espumante se añade típicamente directamente a la pasta de yeso en algún punto antes de extender el yeso sobre la cobertura no tejida. Los agentes antimicrobianos presentes en el sistema antimicrobiano no espumante deberían ser capaces de migrar a las superficies externas del núcleo junto con el almidón y otros aditivos. Los agentes antimicrobianos enumerados anteriormente son capaces de dicha migración.

25 Si los agentes antimicrobianos no espumantes se añaden a la pasta de yeso, éstos pueden añadirse en las mismas concentraciones que se han mencionado anteriormente con respecto al tratamiento de papel. Factores tales como el tipo de yeso usado, la velocidad de secado y la presencia de otros aditivos pueden alterar las concentraciones necesarias en una aplicación particular. En consecuencia, las concentraciones anteriores son directrices y no debería interpretarse que limiten excesivamente el alcance de la invención.

30 Las concentraciones últimas requeridas para cualquier procedimiento particular pueden determinarse fácilmente por los expertos en la materia. En una realización particularmente preferida, se añade al menos un agente antimicrobiano directamente a la pasta y se selecciona del grupo que consiste en propiconazol, piritiona sódica, tolil diyodometil sulfona; tebuconazol; tiabendazol; y 3-yodo-2-propinil-butilcarbamato y mezclas de los mismos.

40 Si los agentes antimicrobianos se añaden directamente a la pasta se ha observado sorprendentemente que los agentes antimicrobianos pueden utilizarse más eficazmente si la concentración del agente antimicrobiano añadido está ligada a la cantidad de almidón en la pasta en lugar del peso del tablero seco. El resultado global de esta observación es que puede conseguirse eficacia aceptable usando concentraciones relativamente bajas de agente antimicrobiano.

45 Preferentemente, uno o más de los agentes antimicrobianos enumerados anteriormente se añaden para conseguir una concentración entre aproximadamente 100 ppm y aproximadamente 2.000 ppm de agente antimicrobiano basándose en el peso del almidón presente o el peso de cualquier otro material capaz de proporcionar alimento a los microbios. En una realización particularmente preferida se añade 3-yodo-2-propinil-butilcarbamato a la pasta de yeso

a una concentración de aproximadamente 0,02 a 0,1% en peso (200 a 1.000 ppm) basándose en la concentración de almidón en la pasta.

5 Comparando de nuevo con el documento US 003/0035981A1, el ejemplo presentado en el documento '981 analiza añadir agente antimicrobiano a la pasta de yeso a la concentración mínima de 5.000 ppm basándose en el *peso del tablero seco*. Por el contrario, la presente invención consigue eficacia aceptable añadiendo agente antimicrobiano a la pasta en concentraciones entre aproximadamente 200 ppm y 1.000 ppm basadas en el *peso del almidón* en la pasta. Puesto que el peso del almidón en la pasta es una parte pequeña del peso del tablero seco, la invención representa una reducción de un orden de magnitud en la cantidad de agente antimicrobiano usado.

10 Aunque el sistema antimicrobiano antiespumante analizado en relación con el tratamiento de papel es un líquido, no se requiere que el sistema antimicrobiano antiespumante usado junto con la pasta de yeso sea un líquido. La mayoría de los agentes antimicrobianos adecuados para su uso en la práctica de la invención están disponibles en el mercado como líquidos. Sin embargo, en la medida en la que los agentes antimicrobianos están disponibles como sólidos pueden usarse también en esta realización.

20 En una realización particularmente preferida de este aspecto de la invención, la invención abarca un tablero para tabiques que muestra características antimicrobianas y resiste el crecimiento de microbios. El tablero para tabiques comprende un núcleo de yeso que tiene una primera cara y una segunda cara y una cobertura no tejida en contacto con al menos una cara y preferentemente ambas caras. El tablero para tabiques también comprende un material capaz de proporcionar alimento a un microbio en la interfaz entre el núcleo de yeso y la cobertura no tejida (por ejemplo, almidón). También están presentes en el tablero para tabiques entre aproximadamente 100 ppm y aproximadamente 2.000 ppm de un agente antimicrobiano basándose en el peso del almidón, principalmente en el núcleo de yeso, en el que migra a la interfaz y muestra eficacia contra crecimiento microbiano.

25 El agente antimicrobiano presente en el núcleo de yeso puede seleccionarse del grupo que consiste en propiconazol, piritiona sódica, tolil diyodometil sulfona; tebuconazol; tiabendazol; 3-yodo-2-propinil-butilcarbamato; y mezclas de los mismos. Se prefiere 3-yodo-2-propinil-butilcarbamato a concentraciones entre aproximadamente 100 ppm y 1.000 ppm basándose en el peso de almidón presente. En otro aspecto, la invención comprende procedimientos para producir tableros para tabiques que muestran características antimicrobianas y resisten al crecimiento de microbios. Las etapas de los procedimientos de acuerdo con la invención se han analizado anteriormente en relación con las realizaciones relacionadas con el tablero para tabiques y por lo tanto no es necesario repetirlos aquí.

35 En una realización adicional más, la invención es una composición antimicrobiana para transmitir características antimicrobianas a un sustrato. La composición de acuerdo con la invención comprende un primer agente antimicrobiano seleccionado del grupo que consiste en propiconazol, piritiona sódica, y mezclas de los mismos. La composición también comprende un segundo agente antimicrobiano seleccionado del grupo que consiste en tolil diyodometil sulfona; tebuconazol; tiabendazol; 3-yodo-2-propinil-butilcarbamato; y mezclas de los mismos.

40 Preferentemente el primer agente antimicrobiano está presente en la composición en cantidades entre aproximadamente 0,03% en peso (300 ppm) y 0,12% en peso (1.200 ppm) de principio activo basándose en el peso total de la composición y el segundo agente antimicrobiano está presente entre aproximadamente 0,004% en peso (40 ppm) y 0,16% en peso (1.600 ppm) de principio activo basándose en el peso total de la composición.

45 En una realización particularmente preferida, el primer agente antimicrobiano es propiconazol y está presente en la composición en cantidades entre 300 ppm y 1.200 ppm; y el segundo agente antimicrobiano es tolil diyodometil sulfona y está presente en cantidades entre 40 ppm y 1.600 ppm.

50 La composición de acuerdo con la invención es particularmente adecuada para transmitir características antimicrobianas a tableros para tabiques o cualquier componente de tableros para tabiques.

REIVINDICACIONES

1. Un tablero para tabiques que muestra características antimicrobianas y opone resistencia al crecimiento de microbios, comprendiendo el tablero para tabiques:
- 5 un núcleo de yeso que tiene una primera cara;
una cobertura no tejida en contacto con dicha primera cara; y
un sistema antimicrobiano no espumante, estando dicho tablero para tabiques **caracterizado porque** el sistema antimicrobiano no espumante tiene al menos un primer agente antimicrobiano y un segundo agente antimicrobiano;
- 10 en el que dichos primer y segundo agentes antimicrobianos están presentes en el tablero para tabiques a niveles suficientes para mostrar eficacia frente a microbios,
en el que dicho primer agente antimicrobiano se selecciona de propiconazol, piritiona sódica y mezclas de los mismos,
- 15 en el que dicho segundo agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en tolil diyodometil sulfona; tebuconazol; tiabendazol; y 3-yodo-2-propinil-butilcarbamato, y mezclas de los mismos.
2. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho sistema antimicrobiano no espumante comprende un primer agente antimicrobiano presente en un primer vehículo y dicho segundo agente antimicrobiano presente en un segundo vehículo y en el que dicho primer y segundo vehículo son solubles entre sí.
- 20 3. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho sistema antimicrobiano no espumante es una emulsión de dichos primer y segundo agentes antimicrobianos.
- 25 4. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicha cobertura fibrosa no tejida comprende papel.
5. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dichos agentes antimicrobianos están presentes en la interfaz entre dicha primera cara de dicho núcleo de yeso y dicha cobertura no tejida.
- 30 6. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dichos agentes antimicrobianos están presentes en dicha cobertura no tejida.
7. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 6 en el que dichos agentes antimicrobianos están presentes como un revestimiento en dicha cobertura no tejida.
- 35 8. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 7 en el que dicho revestimiento está en contacto con dicho núcleo de yeso.
- 40 9. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho primer agente antimicrobiano y dicho segundo agente antimicrobiano están presentes en una cantidad suficiente para evitar el crecimiento macroscópico en dicho tablero para tabiques de acuerdo con el Procedimiento de Ensayo AATTCC 30 Parte III.
- 45 10. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho primer agente antimicrobiano está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 50 ppm y aproximadamente 1.200 ppm.
11. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 10 en el que dicho primer agente antimicrobiano es propiconazol y está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 80 ppm y aproximadamente 1.000 ppm.
- 50 12. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 11 en el que dicho propiconazol está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 500 ppm y 1.000 ppm.
- 55 13. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho segundo agente antimicrobiano está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 40 ppm y aproximadamente 1.600 ppm.
- 60 14. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 13 en el que dicho segundo agente antimicrobiano está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 60 ppm y aproximadamente 1.400 ppm.
- 65 15. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 13 en el que dicho segundo agente antimicrobiano es tolil diyodometil sulfona y está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 60 ppm y aproximadamente 1.400 ppm.

16. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho primer agente antimicrobiano y dicho segundo agente antimicrobiano están presentes en el núcleo de yeso.
- 5 17. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 16 en el que al menos una parte de dicho primer agente antimicrobiano y dicho segundo agente antimicrobiano migran a la interfaz entre dicho núcleo de yeso y dicha cobertura no tejida.
- 10 18. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 10 en el que dicho primer agente antimicrobiano es propiconazol y está presente en el núcleo de yeso a concentraciones entre aproximadamente 80 ppm y 1.200 ppm.
- 15 19. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 18 en el que dicho propiconazol está presente en concentraciones entre aproximadamente 500 ppm y 1.000 ppm.
- 20 20. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 17 en el que dicho segundo agente antimicrobiano está presente en concentraciones entre aproximadamente 40 ppm y 1.600 ppm.
- 25 21. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 20 en el que dicho segundo agente antimicrobiano es toliil diyodometil sulfona.
- 30 22. Un procedimiento para producir tablero para tabiques que muestre características antimicrobianas y presente resistencia al crecimiento de microbios comprendiendo el procedimiento añadir un sistema antimicrobiano no espumante al tablero para tabiques o a un componente del mismo a niveles suficientes para mostrar eficacia frente a microbios, en el que un primer agente antimicrobiano en un primer vehículo y un segundo agente antimicrobiano se combinan en un segundo vehículo para obtener el sistema antimicrobiano no espumante antes de la etapa de añadir el sistema antimicrobiano no espumante, seleccionándose dicho primer agente antimicrobiano del grupo que consiste en propiconazol, piritiona sódica y mezclas de los mismos; y seleccionándose dicho segundo agente antimicrobiano del grupo que consiste en toliil diyodometil sulfona; tebuconazol; tiabendazol; 3-yodo-2-propinil-butilcarbamato; y mezclas de los mismos.
- 35 23. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22 en el que dicho primer vehículo y dicho segundo vehículo son solubles entre sí.
- 40 24. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23 en el que la etapa de añadir dicho sistema antimicrobiano no espumante a dicho tablero para tabiques o a un componente del mismo comprende:
situar una cobertura no tejida en contacto con un núcleo de yeso; y
añadir dicho sistema antimicrobiano no espumante a dicha cobertura no tejida antes o después de situar dicha cobertura no tejida en contacto con dicho núcleo de yeso.
- 45 25. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 24 en el que dicha cobertura no tejida es papel.
- 50 26. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 25 en el que la etapa de añadir dicho sistema antimicrobiano no espumante a dicho papel comprende pulverizar dicho papel con dicho sistema antimicrobiano no espumante.
- 55 27. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 25 en el que la etapa de añadir dicho sistema antimicrobiano no espumante a dicho papel comprende añadir dicho sistema antimicrobiano no espumante al menos a un lado de dicho papel en los rodillos de calandra en el procedimiento de formación de papel.
- 60 28. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 27 en el que dicho sistema antimicrobiano no espumante se sitúa en contacto con dicho núcleo de yeso.
- 65 29. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 24 en el que dichos agentes antimicrobianos están presentes en una cantidad suficiente para evitar el crecimiento macroscópico en el tablero para tabiques de acuerdo con el Procedimiento de Ensayo de AATTCC 30 Parte III.
30. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22 en el que dicho primer agente antimicrobiano está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 50 ppm y aproximadamente 1.200 ppm.
31. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 30 en el que dicho primer agente antimicrobiano es propiconazol.
32. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22 en el que dicho segundo agente antimicrobiano está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 40 ppm y aproximadamente 1.600 ppm.

33. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 32 en el que dicho segundo agente antimicrobiano es tolii diyodometil sulfona y está presente en la cobertura no tejida en una concentración entre aproximadamente 60 ppm y aproximadamente 1.400 ppm.
- 5 34. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 1 que muestra características antimicrobianas y presenta resistencia al crecimiento de microbios, comprendiendo el tablero para tabiques:
- 10 un núcleo de yeso que tiene una primera cara;
una cobertura de papel en contacto con dicha primera cara; y
en el que dicho primer agente antimicrobiano es propiconazol.
35. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 34 en el que se añaden propiconazol y dicho segundo agente antimicrobiano al precursor de dicho núcleo de yeso y migran a la superficie del núcleo de yeso.
- 15 36. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 34 en el que se añaden propiconazol y dicho segundo agente antimicrobiano al precursor de dicho papel.
- 20 37. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 34 en el que están presentes propiconazol y dicho segundo agente antimicrobiano en dicho papel.
38. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 34 en el que dicho papel tiene un revestimiento y dicho revestimiento comprende propiconazol y dicho segundo agente antimicrobiano.
- 25 39. Un tablero para tabiques de acuerdo con la reivindicación 34 en el que dicho propiconazol y dicho segundo agente antimicrobiano están presentes en la interfaz entre dicho papel y dicho núcleo de yeso.