

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 862 475**

51 Int. Cl.:

A01N 59/16 (2006.01)

B01J 23/68 (2006.01)

B01J 23/889 (2006.01)

B01J 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2009** **PCT/EP2009/065540**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2010** **WO10057969**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2009** **E 09784062 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2020** **EP 2352377**

54 Título: **Empleo de un componente con una superficie antimicrobiana**

30 Prioridad:

24.11.2008 DE 102008059164

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

07.10.2021

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE

72 Inventor/es:

DOYE, CHRISTIAN;
KRÜGER, URSUS y
PYRITZ, UWE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 862 475 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

Empleo de un componente con una superficie antimicrobiana

La presente invención hace referencia al empleo de un componente con una superficie antimicrobiana. En general, gracias al estado actual de la técnica es conocido mezclar diferentes sustancias para producir un efecto antimicrobiano. Estas sustancias también sirven potencialmente para el procesamiento en un recubrimiento para un componente.

Gracias a la JP 2001-152129 A se conoce una mezcla de polvos, que, entre otros, también contiene MgO y Ni. La mezcla de muchas sustancias diferentes debería lograr un efecto antimicrobiano para un espectro lo más amplio posible de microorganismos (comp. también el resumen de Derwent para la JP 2001-152129 A). Por tanto, el polvo se puede utilizar para combatir microorganismos. En un sentido más amplio, por combatir se entiende evitar la multiplicación de los microorganismos, matar los microorganismos o inactivarlos, es decir, impedir que ejerzan un efecto eventualmente dañino. Además de los microorganismos como virus y bacterias, también se puede lograr un efecto antimicrobiano contra los hongos.

Sin embargo, la abundancia de las sustancias según la JP 2001-152129 A dificulta pronosticar en detalle los efectos antimicrobianos. Además, aunque una mezcla de sustancias antimicrobianas tiene un efecto más amplio, puede que no actúe con mucha intensidad.

Según la WO 2006/050477 A2, es conocido que se pueden usar superficies con efecto antimicrobiano, por ejemplo, para mantener el agua potable libre de gérmenes. Se propone utilizar como componentes antimicrobianos metales de transición, óxidos de metales de transición, sales de metales de transición o combinaciones de estas sustancias. Entre los metales de transición se especifican también manganeso, plata y níquel y como óxidos de metales de transición, entre otros, también óxido de manganeso. Preferentemente, se puede usar simultáneamente un mayor número de sustancias activas, para lograr un amplio espectro con respecto al efecto sobre diferentes microorganismos.

Según la JP 05 203336 A es conocido que un dispositivo de filtrado para un frigorífico puede estar equipado con un filtro antimicrobiano. Éste puede contener un componente de plata. Como catalizador para evitar olores se puede utilizar óxido de manganeso. Según la JP 09 077620 A es conocido que los polvos cerámicos con efecto antimicrobiano pueden consistir en micropartículas de carburo de silicio, óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de manganeso, óxido de zinc, óxido de titanio, así como plata o cobre. Estos componentes se usan para hacer las partículas de polvo. Según la WO 01/11955 A2, se describen composiciones de materiales, que presentan un efecto antimicrobiano. Entre las sustancias antimicrobianas cabe citar: óxido de aluminio, óxido de titanio, óxido de cobre, óxido de vanadio, óxido de silicio, óxido de manganeso, óxido de zinc, óxido de magnesio, óxido de torio y óxido de hierro.

Además, es conocido que el dióxido de manganeso se usa como material del cátodo en las baterías alcalinas. Según la JP 63 021751 A, el material del cátodo consiste en partículas de dióxido de manganeso en la forma γ (lambda). Estos están recubiertos con una capa de partículas de níquel.

Según Shulei Chou et al., "Síntesis por electrodeposición y propiedades electroquímicas de las películas nanoestructuradas de γ -MnO₂" Diario de Fuentes de Energía 162 (2006), pág. 727 a 734, también se puede producir un cátodo para baterías alcalinas recubriendo un sustrato de níquel con una capa microestructurada de dióxido de manganeso de la forma γ .

El objeto de la presente invención es especificar el empleo de un componente, que tenga una superficie antimicrobiana de estructura comparativamente simple con un efecto antimicrobiano comparativamente fuerte.

Este objeto se resuelve conforme a la invención empleando un componente con una superficie antimicrobiana. Para ello, el componente tiene una superficie, que tiene partes metálicas y primeras partes en contacto de MnO₂, donde la parte metálica consiste en Ag y/o Ni. De hecho, al investigar diferentes emparejamientos de sustancias, consistentes en un metal y una cerámica, se ha demostrado sorprendentemente que un emparejamiento de MnO₂ con Ag y/o Ni tiene un efecto antimicrobiano particularmente alto. De este modo se pueden producir de manera comparativamente simple componentes con capas antimicrobianas, donde estos, debido a las comparativamente pocas sustancias antimicrobianas que se usan, son favorablemente más predecibles en su efecto y/o se pueden evaluar en su compatibilidad con otros componentes en el presente caso de aplicación.

La superficie del componente no tiene que estar completamente cubierta con partes metálicas y partes de MnO₂. Un recubrimiento parcial es suficiente para obtener el efecto antimicrobiano. Dependiendo de la aplicación, este debe seleccionarse tan grande que la superficie antimicrobiana disponible sea suficiente para el efecto deseado para combatir microorganismos y/u hongos.

Conforme a la invención se prevé además que el MnO_2 esté al menos parcialmente en la forma γ . La forma γ es una estructura del cristal formado por el MnO_2 , que tiene ventajosamente un efecto catalítico especialmente fuerte. Sin embargo, la estructura real de MnO_2 no está exclusivamente en la forma γ , sino también parcialmente en otras formas (por ejemplo, en la forma β del MnO_2). Sin embargo, según una ordenación particular de la invención, la parte estructural del MnO_2 en la forma γ debería ser superior al 50% en peso.

Según otra ordenación de la invención, se prevé que el componente consista en el metal que proporciona la parte metálica de la superficie antimicrobiana y sobre este componente haya aplicada una capa de MnO_2 sólo parcialmente cubriente. En este contexto, se trata de componentes hechos de Ag o Ni que, debido a su composición material, ya proporcionan el único componente necesario para la producción de la superficie antimicrobiana. Ventajosamente, es posible una fabricación particularmente sencilla de la superficie conforme a la invención sobre estos componentes, aplicando una capa no cubriente de la otra parte de la superficie, es decir, MnO_2 .

A la inversa, también es concebible que el componente consista en una cerámica que proporcione la parte de la superficie antimicrobiana hecha de MnO_2 y que sobre este componente haya aplicada una capa del metal sólo parcialmente cubriente. Por ejemplo, el componente podría diseñarse como componente cerámico sometido a desgaste. Éste no tiene tampoco que consistir exclusivamente en MnO_2 . Por ejemplo, es concebible que la cerámica se produzca como cerámica sinterizada a partir de diferentes tipos de partículas, donde el MnO_2 represente un tipo de estas partículas. En esta variante, sin embargo, hay que tener en cuenta que las temperaturas de procesamiento para el componente tienen que ser inferiores a 535°C , ya que el MnO_2 se transforma en MnO a esta temperatura y pierde así sus excelentes propiedades antimicrobianas en el emparejamiento de materiales conforme a la invención.

Según otra ordenación de la invención se prevé que el componente tenga un revestimiento, que proporcione la parte metálica y la parte de MnO_2 de la superficie. En esta variante se pueden revestir componentes de diferentes materiales, donde las propiedades antimicrobianas conformes la invención de la capa son ventajosamente provocadas sólo por la naturaleza de la capa y/o de la superficie antimicrobiana formada por ella. En este contexto tiene que seleccionarse en cada caso un procedimiento de revestimiento adecuado para el respectivo material del componente.

Como procedimiento para producir la capa sobre el componente puede emplearse, por ejemplo, una pulverización de gas frío, donde la superficie antimicrobiana se produce pulverizando partículas de MnO_2 . Además, el MnO_2 sólo forma parte de la superficie antimicrobiana, las partes metálicas están formadas por Ni y/o Ag. Las partes metálicas pueden, como ya se ha descrito, o bien ser proporcionadas por el propio componente, o añadirse como partículas al haz de gas frío, de forma que las partes metálicas de la superficie también estén formadas por la capa que se está formando.

Particularmente, pueden usarse también partículas de MnO_2 , que solo tengan parcialmente la forma γ de la estructura de MnO_2 . Además, la pulverización de gas frío siempre tiene que realizarse a temperaturas de operación inferiores a la temperatura de descomposición de la forma γ . Esta temperatura es de 535°C . En términos de tecnología de procesos, al elegir la temperatura del haz de gas frío se ha de cumplir una cierta distancia de seguridad a esta temperatura de descomposición. En cambio, se ha demostrado que superar brevemente esta temperatura al golpear las partículas de MnO_2 la superficie no tiene efectos estructurales, porque este aumento de temperatura se produce de manera extremadamente local solo en el área de la superficie de las partículas de MnO_2 procesadas. El respectivo núcleo de las partículas, que permanece en un rango de temperaturas no crítico, aparentemente es capaz de estabilizar la forma γ de la estructura de la partícula lo suficiente como para que la forma γ de la estructura del MnO_2 también permanezca retenida en la superficie antimicrobiana de las partículas.

Además, un calentamiento del MnO_2 por encima de 450°C conlleva una transformación del MnO_2 a Mn_2O_3 . Sin embargo, este proceso solo avanza lentamente, por lo que una breve superación de la temperatura, como la que ocurre en la pulverización de gas frío, resulta inocua.

Para obtener las excelentes propiedades antimicrobianas del MnO_2 , la forma γ de la estructura ha de estar contenida al menos parcialmente en las partículas de MnO_2 . Esto puede realizarse mezclando las partículas de MnO_2 con partículas de óxido de manganeso de otras formas. Otra posibilidad es que las partículas consistan en mezclas de fases de modo que la forma γ del MnO_2 no sea la única en las partículas.

Además, es ventajoso que como partículas de MnO_2 se procesen nanopartículas con un diámetro > 100 nm. En el sentido de esta invención, se entienden por nanopartículas las partículas, que tienen un diámetro < 1 μm . Sorprendentemente, se ha demostrado que las partículas tan pequeñas de MnO_2 pueden depositarse sobre la superficie antimicrobiana con un alto grado de eficacia de separación. Por el contrario, normalmente se supone que las partículas de menos de 5 μm no se pueden separar mediante la pulverización de gas frío, ya que, debido a la baja masa de estas partículas, la energía cinética impresa por el haz de gas frío es insuficiente para la separación. No se puede justificar exactamente por qué esto no es válido específicamente para las partículas de MnO_2 .

Aparentemente, además del efecto de la deformación cinética, hay también otros mecanismos de adhesión involucrados en el proceso de formación de capas.

El procesamiento de nanopartículas de MnO_2 ofrece la ventaja de que, con relativamente poco material, se puede obtener una superficie específica comparativamente alta y, por lo tanto, un fuerte nivel del efecto antimicrobiano. Ventajosamente, también las líneas límite entre las partes de MnO_2 y las partes metálicas de la superficie antimicrobiana se alargan mucho de este modo, lo que repercute asimismo en un alto nivel de las propiedades antimicrobianas.

Resulta ventajoso que se use una mezcla de partículas de MnO_2 y partículas metálicas para las partes metálicas de la superficie antimicrobiana, es decir, Ni y/o Ag. Particularmente puede entonces, mediante una selección adecuada de la temperatura y de la velocidad de partícula en el haz de gas frío, controlarse el aporte de energía en las partículas de tal manera que se controle la superficie específica (o interna) de la capa producida que forma la superficie antimicrobiana. Una mayor porosidad de la capa producida permite ampliar la superficie interna para proporcionar una superficie antimicrobiana ampliada. De este modo se puede incrementar el efecto germicida. En contraste, sin embargo, también puede ser ventajoso, que la superficie esté diseñada lo más lisa posible, para contrarrestar cualquier tendencia a ensuciarse.

Además de la deposición por pulverización de gas frío, naturalmente también son concebibles otros procedimientos de fabricación. Por ejemplo, la superficie antimicrobiana se puede producir electroquímicamente. Aquí, la parte metálica de la superficie antimicrobiana se separa electroquímicamente como capa de un electrolito, en el que hay suspendidas partículas de MnO_2 . Durante el proceso de deposición electroquímica, estas se incorporan a la capa que se está formando y forman, por tanto, también una parte de MnO_2 en la superficie de la capa.

Otro procedimiento puede obtenerse fabricando la capa a partir de una cerámica que contenga al menos MnO_2 . Para este propósito se puede aplicar al componente a recubrir una mezcla de polímeros pre-cerámicos, que forman precursores de la cerámica deseada, y partículas metálicas en disolución. Primero se evapora el disolvente, luego se puede convertir en cerámica mediante un tratamiento en caliente, que está ventajosamente por debajo de la temperatura de descomposición de la forma y del MnO_2 (535°C). Mejor aún, la temperatura se mantiene por debajo de 450°C para evitar la formación de Mn_2O_3 .

Con los procedimientos mencionados se pueden generar, entre otras, también las siguientes configuraciones del componente conforme a la invención. Así, el recubrimiento producido puede tener una capa metálica, sobre la que hay aplicada una capa de MnO_2 sólo parcialmente cubriente. La capa metálica forma con la parte metálica de la superficie, que aparece en los puntos donde la capa de MnO_2 no cubre. En esta configuración del componente es favorable necesitar solo una parte muy pequeña de MnO_2 . En este contexto también es concebible utilizar los procedimientos de fabricación enumerados anteriormente combinados. Por ejemplo, la capa metálica puede fabricarse galvánicamente y la capa de MnO_2 sólo parcialmente cubriente puede fabricarse mediante pulverización de gas frío.

Otra posibilidad es que el revestimiento tenga una capa cerámica que proporcione la parte de MnO_2 , sobre la que hay aplicada una capa metálica sólo parcialmente cubriente. Este diseño del componente es importante cuando las propiedades de la capa cerámica sean ventajosas para el componente debido al diseño (por ejemplo, protección contra la corrosión).

También es posible que el revestimiento consista en una cerámica que proporcione la parte de MnO_2 , en la que están embebidas las partículas metálicas. Esto es particularmente ventajoso cuando la capa de cerámica esté sometida a desgaste y con un desgaste creciente, es decir, erosión de la capa, debería conservar sus propiedades antimicrobianas. Esto último se garantiza porque, al desgastarse la capa cerámica, las partículas de MnO_2 quedan expuestas repetidamente, lo que asegura la parte de MnO_2 conforme a la invención en la superficie. Naturalmente, también es concebible que la capa tenga una matriz metálica, en la que están embebidas las partículas de MnO_2 . También para esta capa es válido el argumento de que al desgastarse la capa las propiedades antimicrobianas de la misma se conservan.

El componente también puede estar diseñado de tal manera que el componente o una capa aplicada sobre éste consista en un material diferente de la parte metálica y del MnO_2 y en esta (en caso de desgaste, ver arriba) y/o sobre esta haya partículas, que en cada caso proporcionen las partes metálicas y las partes de MnO_2 en su superficie (es decir, en la superficie de las partículas). En este contexto se trata favorablemente de partículas hechas a medida con propiedades antimicrobianas, que se pueden introducir universalmente en cualquier superficie o matriz. En este contexto se tiene que seleccionar en cada caso el procedimiento adecuado para introducir y/o aplicar. Con esta medida se pueden producir, por ejemplo, también componentes de plástico con propiedades antimicrobianas. Las partículas introducidas en la capa o el componente o bien quedan expuestas cuando se someten al desgaste y/o, en el caso de una estructura porosa del componente, también pueden estar involucradas en el efecto antimicrobiano, cuando forman las paredes de los poros.

Resulta especialmente favorable que el componente tenga una superficie difícil de humedecer. Esta superficie es apropiada para componentes, que deberían tener propiedades de autolimpieza, porque, por ejemplo, estén expuestos a los elementos. Se ha demostrado que las propiedades de autolimpieza, que dependen esencialmente de la baja humectabilidad de la superficie, se reducen cuando se depositan microorganismos sobre esta superficie. Esto puede evitarse mediante un efecto antimicrobiano de esta superficie, de forma que el efecto de autolimpieza se conserve ventajosamente durante un largo período de tiempo.

A continuación se describen detalles adicionales de la invención en base al dibujo. Los mismos elementos de dibujo o los correspondientes están provistos de los mismos símbolos de referencia en las Figuras individuales y solo se explican varias veces en la medida en que existan diferencias entre las Figuras individuales. Las Figuras 1 a 5 muestran diferentes ejemplos de ejecución del componente utilizado con diferentes superficies antimicrobianas.

Las Figuras 1 a 5 muestran en cada caso un componente 11 con una superficie 12, que tiene propiedades antimicrobianas. Estas propiedades se producen porque cada superficie tiene una parte 13 que consiste en MnO_2 y además se proporciona una parte metálica 14 hecha de Ag o Ni.

Sin embargo, la estructura de los componentes 11, que se representa en cada caso en sección, presenta diferencias. El propio componente según la Figura 1 consiste en Ni o Ag, de forma que su superficie 12 proporcione automáticamente la parte metálica 14. Sobre la superficie 12 hay formadas también áreas en forma de isla hechas de MnO_2 , que proporcionan la parte 13. Éstas pueden aplicarse, por ejemplo, como revestimiento no cubriente mediante pulverización de gas frío.

Según la Figura 2, se representa un componente 11, que consiste en un material inadecuado para producir las propiedades antimicrobianas de la superficie. Por lo tanto, sobre este componente 11 se aplica una capa metálica 15 hecha de Ni o Ag. Sobre esta capa, que proporciona la parte 14, se aplica MnO_2 de la manera descrita para la Figura 1, de forma que también se formen las partes 13.

En la Figura 3 se representa que la capa metálica también puede estar dopada con partículas 16 hechas de MnO_2 , es decir, que estas partículas estén ubicadas en la matriz metálica 17 de la capa metálica 15. A este respecto, también forman aquella parte de la superficie 12 que proporciona la parte 13. El resto de la superficie forma la parte 14.

En la Figura 4, el revestimiento 15 está formado por una matriz cerámica 21, que tiene poros 22 que amplían la superficie interna en comparación con la superficie externa 12 del componente y así refuerzan también un efecto antimicrobiano. En la matriz cerámica 21 se prevén partículas metálicas 23, que tanto proporcionan la parte 13 en la superficie 12, como también pueden adquirir un efecto antimicrobiano en los poros. Como también ocurre en la Figura 2 y en la Figura 3, el componente 11 según la Figura 4 puede consistir en cualquier material, donde solo tiene que garantizarse la adhesión del revestimiento 15 al componente 11.

El componente 11 según la Figura 5 tiene una matriz hecha de cualquier material 24, por ejemplo, plástico. En éste se introducen partículas 25, cuya respectiva superficie tiene tanto partes metálicas de Ni o Ag como partes de MnO_2 . En el ejemplo de ejecución según la Figura 5, las propias partículas consisten en el metal y las partes cerámicas están formadas sobre la superficie de las partículas. Por supuesto, también es concebible lo contrario. Las partículas están parcialmente expuestas en la superficie 12 del componente 11, por lo cual las partes metálicas 14 y las partes 13 se forman a partir de MnO_2 13. Además, existen partes 26 de la superficie 26 hechas de plástico, que no son antimicrobianas. La relación de las partes mencionadas puede verse directamente influida por el grado de llenado de las partículas 25 en el material 24.

En la tabla representada a continuación pueden verse para muestras de superficie conformes a la invención las propiedades antimicrobianas generadas por estas. En los experimentos se examinaron las siguientes superficies. Una superficie de Ni puro, una superficie formada por Ni y Pd, la superficie conforme a la invención con Ni y MnO_2 , como referencia adicional una superficie formada por Ni, Pd y MnO_2 y finalmente la superficie conforme a la invención consistente en Ag y MnO_2 . Las superficies de referencia con Pd se investigaron porque a este material en sí y combinado con Ag se le atribuye un alto efecto antimicrobiano. La superficie de Ni puro se examinó para obtener un valor de referencia para el efecto antimicrobiano de este metal en sí. El efecto antimicrobiano de Ag y Ag/Pd es generalmente conocido y también se ha comprobado, por lo que no se examinó ninguna muestra a ese respecto.

Las superficies examinadas se fabricaron produciendo capas por pulverización de gas frío. En función de la composición de superficie deseada, se pulverizaron mezclas de polvos adecuadas. En este contexto se ha demostrado que particularmente el MnO_2 podía procesarse en concentraciones inesperadamente altas, de forma que podía lograrse una proporción relativamente alta de MnO_2 en la superficie.

Para demostrar el efecto antimicrobiano, las superficies fueron colonizadas por cultivos bacterianos de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Los materiales se examinaron según la ASTM E 2180-01. Los gérmenes de examen

se incubaron durante media hora y/o 4 horas sobre las superficies respectivas antes de determinar los gérmenes viables. Las superficies de examen se almacenaron a 20°C mientras se realizaban los exámenes. Los gérmenes de examen se suspendieron, donde la suspensión contenía un recuento de gérmenes entre 10⁶ y 10⁷ por ml. Las superficies de examen se contaminaron aplicando, a cada una, 0,5 ml de la suspensión de gérmenes, que se almacenaron horizontalmente mientras duraba el experimento. El número de gérmenes recuperables se determinó después de diferentes tiempos, es decir, después de media hora y/o tras cuatro horas. Para determinar el número de unidades nucleantes (UFC), se incubaron los gérmenes residuales desprendidos de las muestras. El número de UFC recuperadas se relacionó con el total aritmético inicial de gérmenes en la superficie de muestra, de forma que el valor porcentual especificado en la Tabla proporciona información sobre la cantidad residual de gérmenes aún vivos.

Tiempo de incubación	Escherichia coli (%)				
	Ni	Ni + Pd	Ni + MnO ₂	Ni + MnO ₂ + Pd	Ag + MnO ₂
0,5 h	18,9	23,3	2,3	15,2	1,4
4 h	3,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Tiempo de incubación	Staphylococcus aureus (%)				
	Ni	Ni + Pd	Ni + MnO ₂	Ni + MnO ₂ + Pd	Ag + MnO ₂
0,5 h	18,0	36,3	1,3	31,7	7,7
4 h	7,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Una comparación de los resultados del examen según la Tabla permite las siguientes afirmaciones. Las superficies, consistentes únicamente en Ni y MnO₂ ó Ag y MnO₂, tienen con mucho las propiedades antimicrobianas más pronunciadas, lo que se pueden demostrar particularmente por los valores tras media hora. Por consiguiente, no solo ocurre una casi completa, sino también rápida, muerte de los gérmenes. También se muestra que el emparejamiento de Ni y MnO₂ no es inferior al emparejamiento de Ag y MnO₂, aunque el Ni en solitario, a diferencia del Ag en solitario, no tenga excelentes propiedades antimicrobianas. Esto ofrece la ventaja de que, en lugar de la plata, utilizada frecuentemente con fines germicidas, se puede utilizar el Ni completamente de forma inocua fisiológicamente. Esto hace que las superficies conformes a la invención sean accesibles también para aplicaciones, por ejemplo, en la industria alimentaria, que ha renunciado a los iones Ag que se disuelven debido a las superficies conteniendo Ag.

Además, puede reconocerse que el efecto antimicrobiano no se puede producir con cualquier emparejamiento de MnO₂ con metales. Tal y como muestra el ejemplo Ni + Pd, así como también el ejemplo Ni + Pd + MnO₂, el efecto antimicrobiano se reduce por la presencia de Pd, lo que ha de tenerse en cuenta al producir superficies antimicrobianas. En tal caso, un componente metálico, cuya propia superficie empeore las propiedades antimicrobianas de los sistemas Ni-MnO₂ o Ag-MnO₂, debería estar completamente cubierto por una capa, que proporcione la superficie antimicrobiana.

REIVINDICACIONES

1. Empleo de un componente con una superficie antimicrobiana (12) para combatir los microorganismos y/u hongos que entren en contacto con el componente, donde la superficie (12) presenta partes de superficie metálicas (14) y primeras partes de superficie (13) de MnO₂ en contacto, donde la parte de superficie metálica (14) consiste en Ag y/o Ni y donde el óxido de manganeso existe al menos parcialmente en la forma γ del MnO₂.
2. Empleo según la reivindicación 1, donde la parte estructural del MnO₂ presente en la forma γ asciende a más del 50 % en peso del MnO₂.
3. Empleo según la reivindicación 1, donde el componente consiste en un metal que proporciona la parte de superficie metálica (13) de la superficie antimicrobiana (12) y sobre este componente hay aplicada una capa (18) de MnO₂ sólo parcialmente cubriente.
4. Empleo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, donde el componente consiste en una cerámica que proporciona la parte de superficie (13) de MnO₂ antimicrobiana de la superficie (12) y sobre este componente hay aplicada una capa del metal sólo parcialmente cubriente.
5. Empleo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, donde el componente presenta un recubrimiento (15), que proporciona las partes de superficie metálicas (14) y las partes de superficie (13) de MnO₂ de la superficie (12).
6. Empleo según la reivindicación 5, donde el recubrimiento (15) presenta una capa metálica (19), sobre la que hay aplicada una capa (20) de MnO₂ sólo parcialmente cubriente.
7. Empleo según la reivindicación 5, donde el recubrimiento (15) presenta una capa cerámica que proporciona la parte de superficie (13) de MnO₂, sobre la que hay aplicada una capa metálica sólo parcialmente cubriente.
8. Empleo según la reivindicación 5, donde el recubrimiento (15) consiste en una cerámica que proporciona la parte de superficie (13) de MnO₂, en la que están embebidas las partículas (23) metálicas.
9. Empleo según la reivindicación 5, donde el recubrimiento (15) consiste en una matriz metálica (17), en la que están embebidas las partículas (16) de MnO₂.
10. Empleo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, donde el componente o una capa aplicada sobre éste consiste en un material (24) diferente de la parte de superficie metálica (14) y del MnO₂ y en éste/a y/o sobre éste/a hay partículas (25), que proporcionan en cada caso las partes de superficie metálicas (14) y las partes de superficie (13) de MnO₂ sobre su superficie (12).
11. Empleo según una de las anteriores reivindicaciones, donde la superficie es difícil de humedecer.
12. Empleo de un componente según una de las anteriores reivindicaciones en la industria alimentaria.

FIG 1

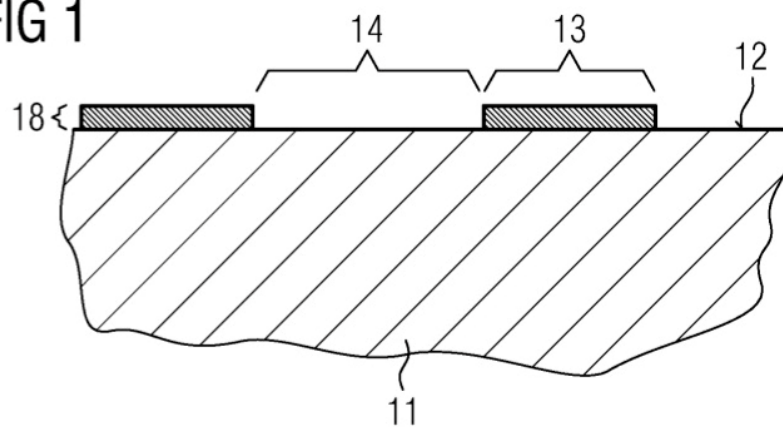


FIG 2

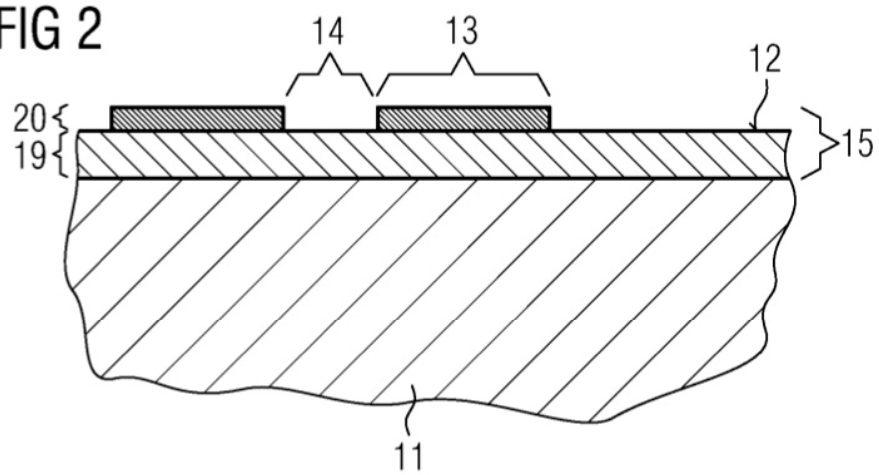


FIG 3

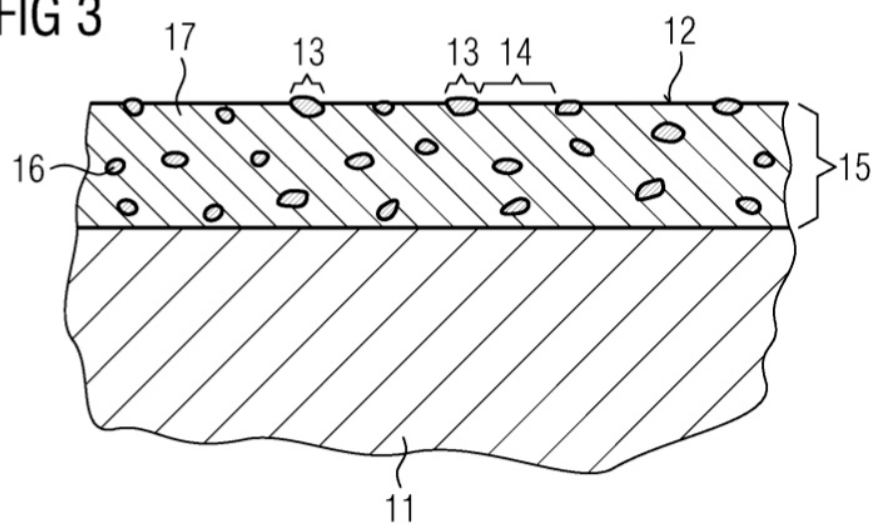


FIG 4

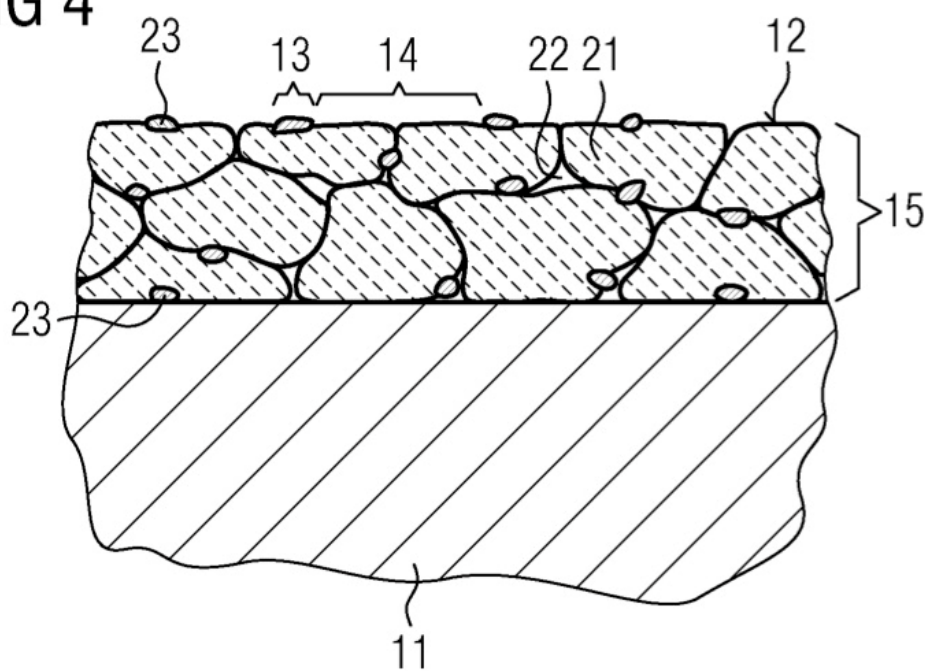


FIG 5

