

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 076**

51 Int. Cl.:

**A23K 40/30** (2006.01)

**A23K 20/20** (2006.01)

**A23K 20/163** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2015 E 15166219 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 2941965**

54 Título: **Alimento para animales recubierto**

30 Prioridad:

**05.05.2014 IT MI20140821**

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

**14.10.2019**

73 Titular/es:

**DOX-AL ITALIA S.P.A. (100.0%)  
Piazzale Luigi Cadorna, 10  
20123 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**VENERONI, FLAVIO y  
DAMENO, SUSANNA**

74 Agente/Representante:

**RUO , Alessandro**

**ES 2 727 076 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

Alimento para animales recubierto

5 **Campo de la invención**

10 [0001] La presente invención se refiere a un método para la preparación de matrices de alimentos con el fin de comprobar la seguridad de la matriz y del alimento final, que puede contener elementos con toxicidad conocida. Las sustancias citadas resultaron ser tóxicas en ciertas cantidades, a través de ciertas vías de absorción, dependiendo del tiempo de exposición. En particular, la invención se refiere a matrices que contienen manganeso.

[0002] La presente invención se define por las reivindicaciones.

15 **Antecedentes de la invención**

[0003] Para la preparación de matrices para su uso en alimentos para animales, se utilizan elementos que han demostrado ser tóxicos en ciertas cantidades, no solo para el animal final, sino sobre todo para los trabajadores de la industria, tanto durante la preparación de la propia matriz como en la formulación y administración del alimento final.

20 [0004] En particular, los metales incluidos en los alimentos como elementos traza esenciales han demostrado ser tóxicos cuando necesariamente se manipulan durante el proceso de producción. En particular, se hace referencia a la toxicidad generada por el manganeso, el zinc, el aluminio y el cobalto. Los Institutos Nacionales de Salud se han centrado recientemente en la peligrosidad del manganeso en particular.

25 [0005] El manganeso es un elemento esencial que debe incluirse en los ingredientes que se agregarán al alimento final. Además, se requiere que esto sea en ciertas cantidades, tanto en relación con la especie animal como por tipo de cría. De hecho, el manganeso no solo regula el metabolismo de la glucosa, la síntesis de colesterol, del tejido conjuntivo y cartilaginoso, sino que también es esencial para la nutrición, ya que es un constituyente y activador de enzimas importantes como la arginasa, la enolasa y la carboxilasa. Actualmente se agrega como óxido de manganeso a los alimentos para animales producidos en harina, gránulos o con otras formas.

30 [0006] Sin embargo, para obtener el alimento final o durante la manipulación del mismo, durante la manipulación de las premezclas que contienen el manganeso, se sabe que se producen emisiones que son inhalables por los manipuladores y los usuarios a lo largo de la cadena de producción hasta la administración del alimento a los animales (Miscetti G. et al "An experience of monitoring Environmental Pollution and Occupational Exposure to manganese dusts, in Animal feeding Industry", del Octavo Simposio Internacional sobre Métodos y efectos del comportamiento neurológico en la salud ocupacional y ambiental - 23 de junio de 2002 - Brescia; "Italian Journal of Occupational and Environmental Hygiene, octubre 2011 vol 2" .

35 [0007] También se sabe que el manganeso absorbido por inhalación tiene efectos neurotóxicos y, por lo tanto, se encuentra actualmente entre los metales más peligrosos para los manipuladores de la industria de piensos (Zatta P. Lucchini RG, van Rensburg SJ, Taylor A. Role of metals in neurodegenerative process: aluminium, manganese and zinc, Brain Res Bull, 2003, 62: 15-1; "Exposition aux polluants minéraux dans les entreprises de fabrication d'aliments pour animaux - NRS ND 2213-196-04". La exposición por contacto e inhalación a los productos que contienen dichos elementos tóxicos es, por lo tanto, un problema para todos los trabajadores de la industria de alimentos, específicamente porque estos últimos han demostrado ser los que tienen mayor riesgo en términos de cantidad y duración.

40 [0008] En el caso del manganeso, por ejemplo, de acuerdo con los estándares de exposición ocupacional (OES), los trabajadores de la industria no corren riesgos si entran en contacto con compuestos de manganeso en una cantidad de 5 mg/m<sup>3</sup> en 8 horas, o a la exhalación de manganeso de 1mg/m<sup>3</sup> en 8 horas ("Dust pollution and Mn in feed mills and zootechnical plants" - Industrial hygienists journal - vol. 29 No. 2- abril de 2003).

45 [0009] Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar alimentos que garanticen una dispersión segura, por exhalación o por contacto, de los elementos tóxicos que contienen.

50 [0010] En el documento EP0197188 se describe un proceso para la preparación de alimentos para animales que evita que la harina o las mezclas de gránulos sean polvorientas, lo que evita la generación de polvos que pueden ser peligrosos para los trabajadores de la industria. Específicamente, se describe un proceso para la preparación de mezclas no polvorientas para uso como matrices listas para alimentos para animales, particularmente que contienen agentes antibacterianos, comprendiendo dicho proceso la etapa de mezclar los soportes de dichas matrices con un aditivo antipolvo que contiene un tensioactivo no iónico fisiológicamente compatible, tal como polietilenglicol o propilenglicol. Si, por un lado, este proceso ha demostrado ser particularmente ventajoso ya que ha permitido obtener mezclas y alimentos finales menos pulverulentos, no siempre se ha garantizado en las mismas mezclas y los mismos alimentos el aspecto relacionado con la dispersión de los elementos tóxicos durante el procesamiento de

la cadena de producción hasta la administración al animal.

**[0011]** D1 describe un alimento para animales que comprende bacitracina de zinc, carbonato de calcio y residuos de fermentación. Como se indica en los antecedentes de la invención, se sabe que la bacitracina de zinc, que se agrega al forraje animal, es menos estable al calor y a la humedad. Para estabilizar el principio activo, la alimentación completa se recubre con un polímero.

**[0012]** D2 describe gránulos recubiertos que contienen aceite de orégano para aves. Específicamente, se usan dióxido de silicio o carbonato de calcio como material del núcleo y se utiliza almidón, betaciclodextrina y celulosa microcristalina como capa de recubrimiento. Después de mezclar el núcleo y la capa de recubrimiento, los gránulos así obtenidos se secan y se pulverizan con aceite de orégano.

**[0013]** D3 describe la preparación de un aditivo para la alimentación animal agregándolo a cloruro de carbonato de calcio, perclorato de amonio y sodio. A esta mezcla se agrega un permanganato de potasio como una mezcla de agua y la mezcla final se granula a continuación.

**[0014]** De hecho, es esencial que se cumplan los límites de seguridad permitidos para todos los elementos que pueden considerarse tóxicos para los trabajadores de la industria. Este problema ahora es aún más evidente en el caso del manganeso, ya que también ha demostrado ser neurotóxico para los humanos.

**[0015]** El objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un alimento con una cierta liberación/exhalación garantizada de elementos tóxicos.

#### Sumario de la invención

**[0016]** El objeto indicado anteriormente se ha logrado mediante un proceso para la preparación de una matriz de alimento para animales que comprende las siguientes etapas:

- a) mezclar gránulos de una materia prima de origen vegetal o mineral, en el que cada gránulo de la materia prima comprende uno o más aditivos alimentarios adheridos sobre el mismo en una cierta cantidad;
- b) pulverizar dicha mezcla de gránulos con una mezcla de recubrimiento soluble en agua que comprende una sustancia formadora de película seleccionada de almidón y sus derivados, celulosa y sus derivados;
- c) obtener la matriz de alimento para animales que comprende gránulos total o parcialmente recubiertos,

en el que dicha materia prima de origen vegetal o mineral se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, harina de avellana, mazorca de maíz, sémola, sepiolita, bentonita, azúcares y pieles de uva, y en el que dicho aditivo alimentario adherido sobre los gránulos de la materia prima es una sal de manganeso.

**[0017]** De acuerdo con la invención, la matriz final será, por lo tanto, la suma de gránulos que tienen una cantidad predeterminada de uno o más aditivos alimentarios que se adhieren a los mismos, estando dichos gránulos recubiertos total o parcialmente con dicha mezcla de recubrimiento.

**[0018]** En la presente descripción, uso del término/términos:

- "Aditivo alimentario" significa cualquier aditivo que se puede agregar a la materia prima en gránulos y está destinado a ser parte de la matriz alimenticia que se agregará a los alimentos para elaborar el alimento. De acuerdo con la presente invención, dicho "aditivo alimentario" es un "elemento traza", es decir, un elemento químico (micronutriente) en una cantidad inferior a 100 µg/g, que debe proporcionarse al animal con un alimento. De acuerdo con la invención, dicho aditivo alimentario es una sal de manganeso, incluso más preferiblemente, en forma de óxido de manganeso;
- "Recubrimiento total o parcial" o "gránulos total o parcialmente recubiertos" indica que el recubrimiento de los gránulos es igual a al menos el 90 % de la superficie del propio gránulo.

**[0019]** Sorprendentemente, los inventores de la presente invención han encontrado que la preparación de gránulos que tienen cada uno un recubrimiento parcial o completo garantiza que los aditivos alimentarios elegidos (preferiblemente metales como elementos traza) se mantengan dentro de los límites de seguridad para los trabajadores de la industria.

**[0020]** En particular, los inventores tuvieron la intuición de recubrir los gránulos, que contienen uno o más aditivos alimentarios, para evitar la dispersión/exhalación en el medio ambiente del propio aditivo o aditivos alimentarios. En particular, la invención ha demostrado ser ventajosa si la matriz está hecha de gránulos que comprenden sales de manganeso, preferiblemente en forma de óxido. En el caso de la realización preferida de la invención en la que el gránulo comprende manganeso, el nivel de polvo final del gránulo demostró ser inferior o igual a 4 microgramos/filtro Heubach o menor o igual a 200 microgramos/m<sup>3</sup> ("The control of toxic substances" por Pickard - Nor Feed Limited").

**[0021]** Por lo tanto, la invención comprende una matriz formada por gránulos, total o parcialmente recubiertos con

una mezcla de recubrimiento, que comprende múltiples aditivos alimentarios adheridos en el gránulo individual, o una matriz que comprende una o más submatrices, comprendiendo dicha una o más submatrices gránulos con un solo aditivo alimentario adherido a los mismos.

5 **[0022]** La invención se describirá ahora en detalle y posteriormente se ilustrará en la sección experimental.

**Descripción detallada de la invención**

10 **[0023]** Por lo tanto, la invención se refiere a un proceso para la preparación de una matriz de alimento para animales que comprende las siguientes etapas:

- 15 a) mezclar gránulos de una materia prima de origen vegetal o mineral, en el que cada gránulo de la materia prima comprende uno o más aditivos alimentarios adheridos sobre el mismo en una cierta cantidad;
- b) pulverizar dicha mezcla de gránulos con una mezcla de recubrimiento soluble en agua que comprende una sustancia formadora de película seleccionada de almidón y sus derivados, celulosa y sus derivados;
- c) obtener la matriz de alimento para animales que comprende gránulos total o parcialmente recubiertos,

20 en el que dicha materia prima de origen vegetal o mineral se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, harina de avellana, mazorca de maíz, sémola, sepiolita, bentonita, azúcares y pieles de uva, y en el que dicho aditivo alimentario adherido sobre los gránulos de la materia prima es una sal de manganeso.

25 **[0024]** De acuerdo con la invención, la matriz final será, por lo tanto, la suma de gránulos que tienen una cantidad predeterminada de uno o más aditivos alimentarios adheridos sobre los mismos, estando dichos gránulos total o parcialmente recubiertos con dicha mezcla de recubrimiento.

**[0025]** La materia prima de la invención se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, harina de avellana, mazorca de maíz y sémola, sepiolita, bentonita, azúcares, pieles de uva, preferiblemente es carbonato de calcio o harina de avellana.

30 **[0026]** Por lo tanto, la invención proporciona en la etapa a) la mezcla de gránulos que tienen adheridos uno o más aditivos alimentarios sobre los mismos. Ventajosamente, la matriz comprenderá una mezcla de gránulos que tienen diferentes submatrices para cada tipo de aditivo alimentario y, por lo tanto, cada gránulo de cada submatriz que constituye la matriz en la etapa a) tendrá un solo tipo de aditivo alimentario adherido sobre el mismo.

35 **[0027]** Dicho aditivo alimentario puede ser cualquier aditivo capaz de adherirse a los gránulos de la materia prima. Para la presente invención, dicho aditivo elemental es preferiblemente un elemento, más preferiblemente un metal, considerado tóxico para los trabajadores de la industria en ciertas cantidades.

40 **[0028]** Ventajosamente, los gránulos que forman la materia prima de la etapa a) serán sustancialmente uniformes en términos de granulometría y, teniendo la matriz final los gránulos con aditivos alimentarios de las diversas submatrices adheridos a los mismos, poseerán especificaciones granulométricas específicas en función del número de gránulos necesarios para garantizar la presencia de cada aditivo alimentario individual, en las cantidades proporcionadas por el formulador.

45 **[0029]** Para la preparación de las submatrices individuales que constituyen la matriz en la realización preferida de la invención (o para la preparación de la matriz) de la etapa a), la invención proporciona que los gránulos de materia prima se procesen de forma preventiva en un mezclador añadiendo las sustancias emulsionantes, excipientes y posteriormente el aditivo alimentario (o aditivos), manteniendo la mezcladora en funcionamiento. Ventajosamente, la etapa de mezcla a) de los gránulos de la invención tiene lugar en el mismo mezclador, y sin interrupción de la mezcla, que la preparación de los gránulos con aditivos alimentarios adheridos sobre los mismos. De acuerdo con la invención, el manganeso se adhiere al gránulo, solo o con otros ingredientes, la matriz de la etapa de mezcla a) se trató preventivamente, ventajosamente en el mismo mezclador, con óxido de manganeso que se adhiere así a cada gránulo.

55 **[0030]** Preferiblemente, las sustancias emulsionantes de la etapa de adhesión de los ingredientes alimentarios se seleccionan del grupo indicado en la siguiente tabla:

Abreviatura	Emulsionante	Hidrófilo	Lipófilo
a	E420 Sorbitol	X	
b	E496 Peg 6000	X	
c	E491 Monostearato de sorbitano		X
d	E433 Monooleato de sorbitano polioxietilenado	X	
e	E432 Monolaurato de sorbitano polioxietilenado	X	
f	E434 Monopalmitato de sorbitano polioxietilenado		X
g	E435 Monostearato de sorbitano polioxietilenado		X

(continuación)

Abreviatura	Emulsionante	Hidrófilo	Lipófilo
h	E484 Ricinoleato de gliceril-polietileglicol	X	
i	Polisorbato 20	X	

[0031] Se pueden utilizar mezclas de emulsionantes. Las mezclas preferidas de la invención son:

a+c
a+e
b+d
b+e
h+d
h+e

5

[0032] Las mezclas preferidas de emulsionantes de la invención están ventajosamente en las siguientes proporciones:

mezclas	relación 1	relación 2	relación 3
a+c	10:2	10:1	10:3
a+e	8:2	10:1	10:2
b+d	8:2	10:2	10:1
b+e	10:1	10:2	10:3
h+d	10:1	10:2	8:2
h+e	10:1	10:2	8:2

10 [0033] La polivinilpirrolidona se puede citar entre los excipientes de la etapa a).

[0034] La etapa b) de la invención consiste en pulverizar la mezcla de gránulos con una mezcla de recubrimiento soluble en agua que comprende una sustancia formadora de película seleccionada de almidón o sus derivados, celulosa y sus derivados.

15

[0035] La mezcla de recubrimiento de acuerdo con la invención comprende, por lo tanto, una sustancia formadora de película seleccionada de almidón y sus derivados, celulosa y sus derivados. Preferiblemente, dicha sustancia formadora de película se selecciona del grupo que consiste en almidón modificado, hidroxipropilmetilcelulosa y mezclas de los mismos. La mezcla de recubrimiento de acuerdo con la invención es una mezcla soluble en agua que comprende, además de la sustancia formadora de película, aditivos para la estabilización de la mezcla de recubrimiento. Dichos aditivos se seleccionan preferiblemente del grupo que consiste en talco, manitol, lecitina de soja, celulosa microcristalina y ácido esteárico. Más preferiblemente, la mezcla de recubrimiento de la invención es una solución en agua en una concentración en peso del 10 al 25 % (p/p).

20

25 [0036] La matriz de la etapa c) comprende, por lo tanto, gránulos que tienen uno o más aditivos alimentarios adheridos sobre los mismos, estando recubiertos cada uno de ellos total o parcialmente por la mezcla de recubrimiento. Como se indica en el resumen de la invención, "recubrimiento total o parcial" o "gránulos total o parcialmente recubiertos" significa que el recubrimiento con la mezcla de recubrimiento es igual a al menos el 90 % de la superficie del gránulo.

30

[0037] Ventajosamente, de acuerdo con la invención, se preparan por lo tanto matrices de alimentos para animales formadas por gránulos que tienen uno o más aditivos alimentarios adheridos, incluyendo elementos metálicos, en ciertas cantidades garantizadas y que no están sujetos a la dispersión o exhalación en el entorno circundante más allá de los límites permitidos.

35

[0038] En la realización preferida de la invención en la que la matriz comprende gránulos que a su vez comprenden manganeso, la matriz final resultó estar garantizada en cuanto a la exhalación/dispersión del propio manganeso en el entorno circundante en todas las etapas de preparación de la cadena de producción hasta la manipulación durante la administración del alimento final.

40

[0039] Como será evidente a partir de la sección experimental que sigue, los ingredientes adheridos y fijados en los gránulos se mantuvieron así incluso después de ser sometidos a estrés. Por ejemplo, en el caso de gránulos con manganeso adherido y fijado, como el óxido de manganeso, la fracción de manganeso en el filtro fue inferior a 4 µg/filtro, es decir, igual a 200 µg/m<sup>3</sup>, tanto para la matriz tal cual, es decir, la matriz recién salida de la etapa c), como después de haber sido sometida a un esfuerzo de compresión de 2 toneladas/cm<sup>2</sup> o calentamiento a 70 °C durante 10 minutos y compresión posterior de 2 toneladas/cm<sup>2</sup>. Estas condiciones de tensión simulaban las condiciones a las que se sometieron las matrices/alimentos durante las etapas de procesamiento y manipulación.

45

[0040] Las matrices de la invención, por lo tanto, con ingredientes alimentarios adheridos y garantizados en

términos de cantidad de dispersión y capacidad en el entorno, se mezclan con el alimento que se le dará al animal, proporcionando así el alimento final. En otro aspecto, la invención se refiere, por lo tanto, a una matriz hecha de gránulos con aditivos alimentarios que se adhieren a los mismos y a un alimento que comprende la matriz de la invención y el alimento que debe administrarse al animal.

5 [0041] El índice de estabilidad del alimento para animales producido con la matriz de la invención fue excelente, excluyendo los riesgos de dispersión/exhalación de los ingredientes alimentarios durante todas las etapas de manipulación del alimento tanto en el lugar de producción como en la distribución y uso.

10 **Ejemplo 1:**

**Procedimiento general para la preparación de la mezcla de recubrimiento de la invención:**

15 [0042] La cantidad de polvo de mezcla de recubrimiento, que comprende la sustancia formadora de película y los aditivos, necesaria para preparar una solución acuosa en una concentración establecida del 10 al 25 %, se colocó en un disolvente líquido. A continuación se agregó la cantidad de agua purificada necesaria para la dilución elegida y luego se activó la agitación. Luego se mezcló hasta la disolución completa del polvo y, en cualquier caso, hasta obtener una suspensión homogénea también en términos de color.

20 **Preparación de la mezcla de recubrimiento soluble en agua A**

[0043] Se preparó una mezcla de recubrimiento A con los siguientes ingredientes siguiendo el proceso general anterior:

Almidón modificado	70,6 %
Talco	15,3 %
Manitol	8,2 %
Lecitina de soja	5,9 %

25 [0044] Para obtener una suspensión a una concentración del 10 %, se tomó el 10 % de la mezcla de ingredientes descrita anteriormente y se añadió 90 % de agua purificada.

30 [0045] Para obtener una suspensión a una concentración del 20 %, se tomó el 20 % de la mezcla de ingredientes descrita anteriormente y se agregó 80 % de agua purificada.

[0046] Para obtener una suspensión a una concentración del 25 %, se tomó el 25 % de la mezcla de ingredientes descrita anteriormente y se añadió 75 % de agua purificada.

35 **Ejemplo 2: Preparación de la mezcla de recubrimiento soluble en agua B**

[0047] Se preparó una mezcla de recubrimiento B con los siguientes ingredientes siguiendo el proceso general anterior:

Hidroxipropilmetilcelulosa 6 cps	31,6 %
Hidroxipropilmetilcelulosa 3 cps	25,9 %
Celulosa microcristalina	11,0 %
Ácido esteárico	31,5 %

40 [0048] Para obtener una suspensión a una concentración del 10 %, se tomó el 10 % de la mezcla de ingredientes descrita anteriormente y se añadió 90 % de agua purificada.

45 [0049] Para obtener una suspensión a una concentración del 20 %, se tomó el 20 % de la mezcla de ingredientes descrita anteriormente y se agregó 80 % de agua purificada.

[0050] Para obtener una suspensión a una concentración del 25 %, se tomó el 25 % de la mezcla de ingredientes descrita anteriormente y se añadió 75 % de agua purificada.

50 [0051] Cps es la unidad de medida de viscosidad para la hidroxipropilcelulosa. En este caso, se ha indicado la viscosidad nominal calculada sobre una dispersión de polvo del 2 % en agua destilada a una T de 20 ° C.

**Ejemplo 3: Preparación de la matriz con manganeso como ingrediente alimentario**

55 **Ejemplo 3.1. Manganeso al 5 % (respecto al total de 200 g)**

[0052] Los siguientes ingredientes se utilizaron en la preparación de una muestra de 200 g:

## ES 2 727 076 T3

óxido de manganeso	16,4 g
polisorbato 20	4,0 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B	0,2 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

5 **[0053]** El carbonato de calcio se dispuso a continuación en un mezclador de banda y se activó el mezclador. A continuación se agregó polisorbato 20, mientras se mantenía el mezclador en funcionamiento y luego se agregó el óxido de manganeso. Se añadió polivinilpirrolidona después de 1 minuto de mezcla. La masa se mezcló después durante 5 minutos y posteriormente se añadió la mezcla de recubrimiento soluble en agua B a la misma mezcladora mediante pulverización y se continuó mezclando durante 5 minutos más. La masa se descargó luego en una bolsa para su envasado y almacenamiento.

10 **Ejemplo 3.2.** Manganeso 5 % (respecto al total de 200 g)

**[0054]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	16,4 g
polisorbato 20	8,0 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 10 %	0,3 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

15 **[0055]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.3.** Manganeso 10 % (respecto al total de 200 g)

20 **[0056]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	32,8 g
polisorbato 20	6,0 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 10 %	0,3 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

**[0057]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

25 **Ejemplo 3.4.** Manganeso 10 % (respecto al total de 200 g)

**[0058]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	32,8 g
polisorbato 20	14,0 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 10 %	0,5 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

30 **[0059]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.5.** Manganeso 15 % (respecto al total de 200 g)

35 **[0060]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	49,2 g
polisorbato 20	3,2 g
polivinilpirrolidona	2,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 10 %	0,4 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

40 **[0061]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.6.** Manganeso 15 % (respecto al total de 200 g)

**[0062]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	49,2 g
polisorbato 20	14,0 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 10 %	0,4 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

5 **[0063]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.7.** Manganeso 20 % (respecto al total de 200 g)

10 **[0064]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	65,6 g
polisorbato 20	5,2 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 10 %	2,0 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

15 **[0065]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.8.** Manganeso 20 % (respecto al total de 200 g)

**[0066]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	65,6 g
polisorbato 20	15,2 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 10 %	2,5 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

20 **[0067]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.9.** Manganeso 25 % (respecto al total de 200 g)

25 **[0068]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	82,0 g
polisorbato 20	5,6 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 10 %	3,2 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

30 **[0069]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.10.** Manganeso 25 % (respecto al total de 200 g)

35 **[0070]** Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	82,0 g
polisorbato 20	15,8 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 10 %	3,6 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

**[0071]** Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

40 **Ejemplo 3.11.** Manganeso 30 % (respecto al total de 200 g)

[0072] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	88,0 g
polisorbato 20	6,4 g
polivinilpirrolidona	4,3 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 10 %	3,2 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

5 [0073] Después, siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.12.** Manganeso 30 % (respecto al total de 200 g)

10 [0074] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	88,0 g
polisorbato 20	16,3 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 10 %	4,6 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

[0075] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

15 **Ejemplo 3.13.** Manganeso 20 % (respecto al total de 200 g)

[0076] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	65,6 g
polisorbato 20	5,2 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 20 %	1,0 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

20 [0077] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.14.** Manganeso 20 % (respecto al total de 200 g)

25 [0078] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	65,6 g
polisorbato 20	15,2 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 20 %	1,5 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

[0079] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

30 **Ejemplo 3.15.** Manganeso 25 % (respecto al total de 200 g)

[0080] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	82,0 g
polisorbato 20	5,6 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 20 %	2,2 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

35 [0081] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.16.** Manganeso 25 % (respecto al total de 200 g)

40 [0082] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	82,0 g
polisorbato 20	15,8 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 20 %	2,6 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

[0083] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

5

**Ejemplo 3.17.** Manganeso 20 % (respecto al total de 200 g)

[0084] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	65,6 g
polisorbato 20	5,2 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 20 %	0,8 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

10

[0085] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.18.** Manganeso 20 % (respecto al total de 200 g)

15

[0086] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	65,6 g
polisorbato 20	15,2 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 20 %	1,2 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

20

[0087] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 3.19.** Manganeso 25 % (respecto al total de 200 g)

[0088] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

25

óxido de manganeso	82,0 g
polisorbato 20	5,6 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua A al 20 %	1,7 g
carbonato de calcio	cs para 200 g

[0089] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

30

**Ejemplo 3.20.** Manganeso 25 % (respecto al total de 200 g)

[0090] Se usaron los siguientes ingredientes para una muestra de 200 g:

óxido de manganeso	82,0 g
polisorbato 20	15,8 g
polivinilpirrolidona	4,0 g
mezcla de recubrimiento soluble en agua B al 20 %	2,2 g
harina de fibra de avellana	cs para 200 g

35

[0091] Siguiendo el proceso indicado en 3.1, y agregando los ingredientes indicados anteriormente, se obtuvo una matriz con manganeso lista para su envasado y almacenamiento.

**Ejemplo 4. Evaluación de la matriz de la invención.**

40

[0092] Se llevaron a cabo una serie de determinaciones para verificar la seguridad de todas las matrices obtenidas en los ejemplos 3.1-3.20 en relación con la dispersión/exhalación de manganeso.

[0093] Se evaluaron los siguientes factores: finura del manganeso, polvo total en el filtro Heubach, fracciones <100 y 50 µm de las matrices como tales y de las matrices después de la compresión con 2 toneladas/cm<sup>2</sup>. La compresión se realizó con una máquina de compresión, mientras se verificaba el tamaño de partícula, para evaluar las fracciones que tenían un tamaño <100 y 50 µm antes de la compresión y después de la compresión. Las submatrices que presentan menos de 5 % de fracciones de matriz con tamaños de partículas de menos de 100 µm y 50 µm se consideraron conformes y sin cambios. La evaluación de la resistencia a la tensión de compresión con 2 toneladas/cm<sup>2</sup> se consideró satisfactoria ya que era mayor que la tensión prevista en el ciclo de producción. La matriz también se sometió a la determinación, utilizando el dispositivo Heubach, del residuo que se había acumulado en el filtro. La determinación del índice de emisión utilizando el dispositivo Heubach es una simulación satisfactoria de laboratorio de la exposición individual a sustancias peligrosas en situaciones ocupacionales, por lo que se demuestra si la matriz obtenida era ventajosamente segura para el trabajador en el entorno laboral. ("The control of toxic substances" por D. Pickard). La emisión del filtro debería haber sido inferior a 1 mg/filtro. Para simular las tensiones derivadas de la preparación del alimento por parte del usuario final, también se llevaron a cabo los siguientes análisis: determinación del polvo total en el filtro Heubach y del Mn después de calentar la muestra a 70 °C durante 10 minutos y compresión contextual con 2 toneladas/cm<sup>2</sup>.

[0094] Los resultados se presentan en las Tablas 1, 2, 3 a continuación.

**Tabla 1: Evaluación del producto tal cual**

Prueba N.º	Producto tal cual				
	Contenido teórico en Mn	Nivel total de polvo en mg/filtro	µg de Mn en el filtro	Fracciones < 100 µm	Fracciones < 50 µm
3.1	5 %	0,05	0,01	0	0
3.2	5 %	0,05	0,01	0	0
3.3	10 %	0,1	0,04	0	0
3.4	10 %	0,1	0,05	0	0
3.5	15 %	0,3	0,01	0	0
3.6	15 %	0,2	0,01	0	0
3.7	20 %	0,1	0,05	0	0
3.8	20 %	0,2	0,18	0	0
3.9	25 %	0,1	0,05	0	0
3.10	25 %	0,3	0,14	0	0
3.11	30 %	0,3	0,21	0,1 %	0
3.12	30 %	0,1	0,04	0,1 %	0
3.13	20 %	0,2	0,02	0	0
3.14	20 %	0,2	0,03	0	0
3.15	25 %	0,2	0,02	0,1 %	0
3.16	25 %	0,2	0,04	0,1 %	0
3.17	20 %	0,1	0,03	0	0
3.18	20 %	0,1	0,03	0	0
3.19	25 %	0,2	0,05	0,1 %	0
3.20	25 %	0,2	0,05	0,1 %	0

20

**Tabla 2: Evaluación del producto después de la compresión con 2 toneladas/cm<sup>2</sup>**

Prueba N.º	después del tratamiento: compresión con 2 toneladas/cm <sup>2</sup>			
	Nivel total de polvo en mg/filtro	µg de Mn en el filtro	Fracciones < 100 µm	Fracciones < 50 µm
3.1	0,1	0,06	0	0
3.2	0,1	0,02	0	0
3.3	0,1	0,05	0	0
3.4	0,1	0,05	0	0
3.5	0,1	0,02	0	0
3.6	0,1	0,03	0	0
3.7	0,1	0,04	0,12 %	0
3.8	0,1	0,25	0,15 %	0,1 %
3.9	0,1	0,05	0,20 %	0,1 %
3.10	0,2	0,28	0,22 %	0,1 %
3.11	0,3	0,35	0,32 %	0,2 %
3.12	0,3	0,06	0,35 %	0,25 %
3.13	0,2	0,04	0,21 %	0,1 %
3.14	0,2	0,05	0,24 %	0,1 %
3.15	0,2	0,03	0,31 %	0,2 %

(continuación)

Prueba N.º	después del tratamiento: compresión con 2 toneladas/cm <sup>2</sup>			
	Nivel total de polvo en mg/filtro	µg de Mn en el filtro	Fraciones < 100 µm	Fraciones < 50 µm
3.16	0,2	0,06	0,32 %	0,23 %
3.17	0,1	0,04	0,15 %	0,1 %
3.18	0,1	0,05	0,18 %	0,1 %
3.19	0,2	0,07	0,16 %	0,1 %
3.20	0,2	0,06	0,17 %	0,2 %

Tabla 3: Evaluación del producto después de calentar durante 10 minutos a 70 °C y compresión con 2 toneladas/cm<sup>2</sup>

Prueba N.º	después del tratamiento: compresión a 2 toneladas/cm <sup>2</sup> después de calentamiento durante 10' a 70 °C			
	Nivel total de polvo en mg/filtro	µg de Mn en el filtro	Fraciones < 100 µm	Fraciones < 50 µm
3.1	0	0,08	0	0,1 %
3.2	0	0,08	0	0,1 %
3.3	0,1	0,07	0	0,12 %
3.4	0,1	0,20	0	0,13 %
3.5	0,2	0,22	0,1 %	0,15 %
3.6	0,2	0,33	0,1 %	0,12 %
3.7	0,1	0,13	0,15 %	0,02 %
3.8	0,1	0,13	0,12 %	0,10 %
3.9	0,3	0,35	0,24 %	0,15 %
3.10	0,3	0,36	0,28 %	0,19 %
3.11	0,1	0,16	0,42 %	0,45 %
3.12	0,1	0,40	0,50 %	0,51 %
3.13	0,1	0,12	0,16 %	0,17 %
3.14	0,1	0,14	0,14 %	0,10 %
3.15	0,2	0,16	0,21 %	0,18 %
3.16	0,2	0,14	0,26 %	0,21 %
3.17	0,1	0,16	0,15 %	0,14 %
3.18	0,1	0,15	0,12 %	0,14 %
3.19	0,3	0,25	0,24 %	0,20 %
3.20	0,3	0,27	0,26 %	0,27 %

5

[0095] Para ser considerados satisfactorios, los valores de la matriz como tales debían ser:

Nivel de polvo total: <2 mg/filtro  
 Mn en el filtro: <4 µg/filtro igual a 200 µg/m<sup>3</sup>  
 Fracciones <100 micrómetros: <10 %  
 Fracciones <50 micrómetros: <2 %

10

[0096] Para la matriz sometida a la compresión de la Tabla 2 y al calentamiento y posterior compresión de la Tabla 3, los valores se consideraron satisfactorios cuando resultaron estar dentro de los siguientes límites:

Nivel total de polvo como tal: <2 mg/filtro  
 Mn en el filtro como tal: <4 µg/filtro igual a 200 µg/m<sup>3</sup>  
 Fracciones <100 micrómetros como tales: <10 %.  
 Fracciones <50 micrómetros como tales: <2 %

15

20

[0097] Como se puede ver en las Tablas 1, 2, 3, el proceso de la invención garantizaba que las emisiones/dispersiones/exhalaciones del elemento tóxico, el manganeso en el caso del ejemplo, estaban muy por debajo de lo permitido para garantizar la seguridad de los trabajadores de la industria de piensos. Por lo tanto, el proceso de la invención garantizaba que la matriz mantuviera los ingredientes dentro de los límites permitidos por la ley, incluso en condiciones de estrés que reproducían las condiciones a las que estaban sometidos los trabajadores.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para la preparación de una matriz de alimento para animales que comprende las siguientes etapas:
- 5 a) mezclar gránulos de una materia prima de origen vegetal o mineral, en el que cada gránulo de la materia prima comprende uno o más aditivos alimentarios adheridos sobre el mismo en una cierta cantidad;
- b) pulverizar dicha mezcla de gránulos con una mezcla de recubrimiento soluble en agua que comprende una sustancia formadora de película seleccionada de almidón y sus derivados, celulosa y sus derivados;
- 10 c) obtener la matriz de alimento para animales que comprende gránulos total o parcialmente recubiertos, en el que dicha materia prima de origen vegetal o mineral se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, harina de avellana, mazorca de maíz, sémola, sepiolita, bentonita, azúcares y pieles de uva, y en el que dicho aditivo alimentario adherido sobre los gránulos de la materia prima es una sal de manganeso.
- 15 2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la materia prima se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio y harina de avellana.
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que en la etapa a) están presentes gránulos de materia prima, comprendiendo cada gránulo, independientemente entre sí, un único aditivo adherido al mismo.
- 20 4. El proceso de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho aditivo alimentario es óxido de manganeso.
5. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la sustancia formadora de película de la mezcla de recubrimiento soluble en agua se selecciona del grupo que consiste en almidón modificado, hidroxipropilmetilcelulosa y su mezcla.
- 25 6. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la mezcla de recubrimiento soluble en agua comprende, además de la sustancia formadora de película, aditivos para la estabilización de la mezcla de recubrimiento seleccionados del grupo que consiste en talco, manitol, lecitina de soja, celulosa microcristalina y ácido esteárico.
- 30 7. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que la mezcla de recubrimiento soluble en agua es una solución de agua con una concentración en peso del 10 al 25 %.
- 35 8. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que los gránulos recubiertos total o parcialmente tienen un recubrimiento de la mezcla de recubrimiento de al menos el 90 % de la superficie del gránulo.
9. Una matriz hecha de gránulos con ingredientes alimentarios adheridos sobre la misma y que garantiza la cantidad y capacidad de dispersión en el entorno, obteniéndose dicha matriz mediante el proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.
- 40 10. La matriz de acuerdo con la reivindicación 9, en la que los gránulos tienen manganeso adherido y fijados sobre los mismos y la fracción de manganeso en el filtro está por debajo de 4 µg/filtro, es decir, es igual a 200 µg/m<sup>3</sup>.
- 45 11. Alimento para animales que comprende la matriz de acuerdo con la reivindicación 9 o 10 y el alimento que se va a dar al animal.