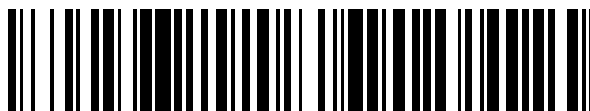


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 741**

51 Int. Cl.:

**A23K 1/00** (2006.01)

**A23K 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2003 E 03767636 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 1571918**

54 Título: **Aditivos de piensos que contienen L-lisina con resistencia mejorada a la abrasión, y proceso para su producción**

30 Prioridad:

**16.12.2002 US 319843**

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

**17.10.2013**

73 Titular/es:

**EVONIK DEGUSSA GMBH (100.0%)  
Rellinghauser Strasse 1-11  
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**DÜBNER, FRANK;  
KAEPPE, FRIEDERIKE;  
KELLE, RALF;  
LOTTER, HERMANN;  
POHLISCH, JOACHIM;  
WECKBECKER, CHRISTOPH;  
CALDWELL, PAUL y  
KALIVODA, LEE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 425 741 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

Aditivos de piensos que contienen L-lisina con resistencia mejorada a la abrasión, y proceso para su producción.

### Materia Objeto de la Invención

5 La invención se refiere a un aditivo de piensos conformado, en particular granulado, que contiene L-lisina y tratado con aditivos líquidos, preferiblemente aceites, que tiene una resistencia mejorada a la abrasión, que contiene opcionalmente constituyentes procedentes del caldo de fermentación y la biomasa, y un proceso para la producción de este Producto.

### Técnica Anterior

10 Un aditivo de piensos animales basados en caldo de fermentación es conocido por EP 0 809 940 B1 (US 5.840.358) que se obtiene en forma granulada en un lecho fluidizado.

Este Producto representa un avance importante en lo que respecta a sus propiedades comparado con los Productos conocidos hasta ahora.

EP 0 743 016 A1 da a conocer gránulos de L-lisina obtenidos a partir de caldo de fermentación, que están recubiertos con partículas finas de un agente antiaglutinante.

15 En EP 0 615 693 A1 se describe un proceso en el cual un aditivo para alimentación animal que comprende pelets estables se produce por peletización a partir de un caldo de fermentación que contiene un aditivo alimentario animal con al menos 39% en peso de los Productos de fermentación presentes. Los pelets pueden producirse de modo particularmente eficaz por peletización con tal que los mismos estén contruidos por al menos 30% en peso de partículas finas, de las cuales al menos 70% en peso tienen un tamaño menor que 100 µm. La biomasa puede estar  
20 completa o parcialmente presente.

Por US 5.431.933 se conocen un suplemento para alimentación animal y un proceso para su producción, que proporcionan un suplemento de aminoácidos económico, no excesivamente higroscópico o pegajoso cuyo contenido debería ser normalizable. El suplemento alimentario animal está basado en un caldo de fermentación y contiene la proporción predominante de sus contenidos, opcionalmente con la exclusión de parte de la biomasa.

25 US 6.017.555 da a conocer un proceso que produce un suplemento alimentario de L-lisina con una pureza final de L-lisina en el intervalo teórico comprendido entre aproximadamente 35% y 80%, medido como porcentaje de base libre por kg, y de modo más preferible entre aproximadamente 50% y 80% de L-lisina. El proceso comprende añadir un material que contiene L-lisina a un caldo de fermentación de L-lisina o una fracción de un caldo de fermentación de L-lisina. El material añadido se encuentra en una cantidad que proporciona un suplemento alimentario final de L-lisina con una pureza de L-lisina en un intervalo teórico comprendido entre aproximadamente 35% y 80%, medido  
30 como cantidad presente de base libre por kg.

De acuerdo con US 5.486.363 en un proceso para preparación de polvos secos que contienen cloruro de colina y que fluyen libremente por atomización de una solución acuosa de cloruro de colina, una solución acuosa de cloruro de colina exenta de coloide se atomiza en una corriente de aire que fluye en contracorriente, y que contiene,  
35 finamente dispersados, un adyuvante de pulverización hidrófobo dosificado en cantidades tales que las gotitas de cloruro de colina pulverizadas están recubiertas con 2 a 15% en peso de adyuvante de pulverización, basado en cloruro de colina calculado como 100%, y las partículas recubiertas se recogen, en caso deseado, en un lecho fluidizado y se secan en la corriente gaseosa.

40 Sin embargo, persisten todavía ciertos problemas en lo que respecta al polvo formado por abrasión durante el procesamiento ulterior. Con objeto de asegurar que los aditivos de piensos que contienen materiales portadores están exentos de polvo, se propuso pulverizar un aerosol que contiene aceite mineral en una cantidad de 0,25 a 2% en peso sobre el material que contiene polvo, 75% del cual tiene un tamaño de partícula < 400 µ (GB 2.293.304 A).

De este modo se consigue una aglomeración del polvo, que está constituido entonces en una proporción de al menos 75% por partícula que tienen un tamaño de 400 a 1000 µ.

45 Un constituyente esencial de estas mixturas son materiales portadores inorgánicos, que pueden comprender hasta 96% del total.

La memoria descriptiva anterior no aporta detalle alguno acerca del polvo formado después del transporte y el almacenamiento.

50 Las sustancias activas que se utilizan en la memoria descriptiva son sustancias puras que no contienen constituyente alguno procedente de un caldo de fermentación.

Objeto de la Invención

5 Es sabido que existe necesidad de Productos granulados que contengan L-lisina tales como se encuentran cuando se utilizan caldos de fermentación, que tienen una susceptibilidad de manipulación mejorada. Esto concierne en particular a una mejora en la resistencia a la abrasión, que se manifiesta en una formación reducida de polvo después del transporte, almacenamiento en silos, y procesamiento en la operación Productora de los piensos, por ejemplo utilizando cintas transportadoras.

Descripción de la Invención

10 La invención proporciona aditivos para piensos animales conformados y sustancialmente exentos de polvo que tienen una resistencia mejorada a la abrasión, basados en caldo de fermentación y que contienen L-lisina y preferiblemente la mayor proporción de los constituyentes adicionales del caldo de fermentación, estando contenida la biomasa producida durante la fermentación en una cantidad de  $\geq 0$  a 100%, caracterizados porque los aditivos de piensos animales

- 1.1 contienen L-lisina en una fermentación de 30 a 90% en peso, en particular 40 a 70%, referida a la cantidad total, y no contiene material portador inorgánico,
- 15 1.2 preferiblemente  $\geq 97\%$  en peso del aditivo de piensos animales, en particular  $\geq 98\%$  del aditivo de piensos tiene un tamaño medio de partícula comprendido entre  $> 0,1$  y  $1,8$  mm, y
- 1.3 contienen en la superficie un aditivo líquido añadido en una cantidad de 0,02 a 2,0% en peso, en particular 0,02 a 1,0% en peso, referida a la cantidad total del aditivo de piensos.

Es particularmente preferida una proporción de 0,2 a 1,0% en peso, en particular 0,2 a 0,6% en peso.

20 La expresión "basado en caldo de fermentación" significa que el material de partida es un caldo que contiene L-lisina, producido de manera conocida por fermentación (v.g. EP 0 533 039 B1). Este contiene en general como constituyente esencial adicional la biomasa formada durante la fermentación, constituida por los microorganismos formadores de aminoácidos.

25 Este caldo puede separarse antes de la etapa de conformación, pero el mismo está contenido generalmente en una cantidad de hasta 100% en el Producto conformado o granulado.

La expresión "en la superficie" implica que el líquido añadido se difunde, aun cuando sea solamente en ligera proporción, en regiones situadas bajo la superficie.

30 "Sustancialmente exento de polvo" significa que la proporción de partículas de tamaño  $< 100 \mu\text{m}$  está comprendida en el intervalo  $> 0$  hasta 1%, preferiblemente hasta 0,5% en peso, y que la cantidad de polvo es de 0,1 a 5,6, en particular 0,3 a 2,5.

Más de 97% en peso del Producto, en particular  $\geq 98\%$  y de modo particularmente preferible 99% del aditivo de piensos tiene un tamaño medio de partícula comprendido preferiblemente entre 0,1 y 1,8 mm.

Constituyentes adicionales preferidos del aditivo de piensos animales (referidos a la cantidad total) incluyen, además de la biomasa contenida opcionalmente, derivada del caldo de fermentación:

- 35 1. L-lisina en una cantidad de 30 a 90% en peso, en particular 40 a 70% en peso; si el contenido de L-lisina producido en la fermentación no es suficiente, el valor deseado se ajusta por adición, por ejemplo, de L-lisina.HCl.
- 2. Contenido de proteína de 0,5 a 20%, en particular 0,5 a 10%, y de modo particularmente preferible 0,5 a 7%.
- 40 3. Contenido de ácido carboxílico que está contenido originalmente en el Producto de 13% como máximo, ácidos carboxílicos con menos de 8 átomos de carbono constituyendo como máximo 10% del peso.
- 4. Grasas y aceites del Producto original (opcionalmente biomasa y fracciones disueltas procedentes del caldo de fermentación), que constituyen como máximo 6% del peso.

El Producto no contiene materiales portadores inorgánicos tales como se describen por ejemplo en GB 2.293.304 A.

45 Los gránulos producidos de acuerdo con EP 0 809 940 B1 constituyen Productos de partida preferidos para los aditivos de piensos que pueden producirse de acuerdo con la invención.

En particular, los gránulos tienen un tamaño medio de partícula comprendido entre 0,1 y 1,8 mm ( $\geq 97\%$ ), teniendo preferiblemente  $\geq 95\%$  en peso de las partículas un tamaño de partícula en el intervalo entre 0,3 y 1,8 mm. En una variante particularmente preferida, el tamaño de partícula está comprendido en el intervalo entre 0,3 y 1,5 mm ( $\geq 95\%$ ).

## ES 2 425 741 T3

Estos gránulos se obtienen preferiblemente por pulverización de caldos de fermentación que contienen L-lisina en unidades de secado por granulación de lecho fluidizado.

Sin embargo, pueden utilizarse también gránulos o aditivos de piensos animales conformados producidos de otro modo y que contienen lisina (v.g. EP 0 615 693 B1).

- 5 La fracción de polvo (partículas < 100  $\mu$ ) del material de partida es idealmente < 3% en peso. Este valor no debería considerarse sin embargo como crítico. Cantidades de por ejemplo hasta 10 % en peso pueden utilizarse también sin que tenga que separarse de antemano polvo muy fino.

Dado que las cantidades de polvo muy fino inferiores a 3% son muy difíciles de determinar gravimétricamente, se desarrolló un test óptico.

- 10 Método de análisis para la detección óptica del contenido de polvo

Se dejan caer 50 g del Producto desde 0,8 metros en una cámara cerrada que tiene las dimensiones 320 (W) x 210 (D) x 250 (H) mm. Cuando el Producto cae al suelo, el polvo se arremolina en el espacio aéreo. Se mide la atenuación del haz luminoso en el espacio de cabeza del aparato en función del tiempo, y se registra el valor máximo (%). Como fuente de luz se utiliza una lámpara halógena (no una fuente de luz monocromática). Esta medida puede repetirse después de 30 segundos para obtener el valor al cabo de 30 segundos.

Para valores menores que 5, el Producto parece estar virtualmente exento ópticamente de polvo. Si el valor de polvo es superior a 20, puede determinarse también la fracción de polvo muy fino en el Producto de manera sencilla gravimétricamente de acuerdo con la técnica anterior.

- 20 El contenido de polvo del Producto sin tratar aumenta drásticamente bajo tensión mecánica, tal como ocurre por ejemplo cuando se transporta el Producto. En el caso de transporte neumático a lo largo de más de 40 a 120 m, el Producto sin tratar puede tener una fracción de polvo 100% mayor y un valor de polvo que es tres veces mayor comparado con el Producto tratado (véase Tabla 1). Estas cifras se aplican también a otros tipos de transporte mecánico (véase Fig. 1).

- 25 Los valores son los que se midieron después de combinación del Producto con las fracciones de partículas finas que quedan atrapadas convencionalmente en los filtros. La fracción de polvo registrada adicionalmente está constituida esencialmente por fragmentos de gránulos de 10 a aprox. 90  $\mu$ m, en particular 10 a aprox. 50  $\mu$ m de tamaño que se han exfoliado, y es idéntica al Producto deseado en lo que respecta a composición. El Producto de acuerdo con la invención es con preferencia sustancialmente redondo y de aspecto compacto.

- 30 La fracción de polvo muy fino (< 100  $\mu$ ) después del transporte a lo largo de más de 40, 80 ó 120 m por diversos métodos (flujo denso, en cadena, neumático) es < 1% en peso, preferiblemente < 0,5% en peso, si se utilizan Productos de acuerdo con la invención que tienen un valor de polvo de  $\leq$  aprox. 1.

Valores de polvo de  $\leq$  aprox. 11, preferiblemente  $\leq$  aprox. 6, se encuentran en particular con longitudes de transporte de 40 u 80 m.

- 35 En el transporte de flujo denso, se emplean generalmente velocidades de aire de 1,5 a 4 m/s y ratios Producto/aire de 30 a 80. En el transporte en cadena, los intervalos son 5 a 15 m/s y una ratio Producto/aire de 6 a 20. Los valores para transporte neumático son 17 a 30 m/s y una ratio Producto/aire de 1 a 5,5.

Los constituyentes de un aditivo de piensos basado en caldo de fermentación son conocidos per se para las personas expertas en la técnica.

- 40 Estos constituyentes comprenden opcionalmente por una parte la cantidad total o partes de la biomasa ( $\geq$  0) que se forman durante la fermentación. Alternativamente, el caldo de fermentación contiene, aparte de L-lisina, constituyentes disueltos que se derivan por una parte del medio nutriente, o contiene además compuestos separados del microorganismo que se emplea.

La densidad aparente del aditivo de piensos conformado, en particular granulado, está comprendida generalmente en el intervalo de 600 a 900 kg/m<sup>3</sup>, en particular 650 a 850 kg/m<sup>3</sup>.

- 45 Después de la adición de acuerdo con la invención de los aditivos mencionados anteriormente en una cantidad de 0,1 a 2,0%, se observó un aumento en la densidad aparente (véase Tabla 5). Como aceites (aditivos) pueden utilizarse aceites minerales, aceites vegetales o mixturas de aceites vegetales. Estos incluyen en particular aceites que son líquidos a la temperatura ambiente, tales como aceite de soja, aceite de oliva, mixturas aceite de soja/lecitina u otros aceites comestibles, con tal que los mismos no alteren el carácter de los aditivos de piensos animales.

Aceites de silicona, polietilenglicoles o hidroxietilcelulosa en solución acuosa son también adecuados como aditivos.

Emulsiones aceite-agua son adecuadas también a fin de obtener el Producto de acuerdo con la invención.

Adicionalmente, pueden utilizarse como aditivos subproductos complejos obtenidos de la industria del azúcar y del almidón tales como licor de maceración de maíz, y en particular también subproductos aceitosos, por ejemplo en forma de fracciones de fosfolípidos, formadas en la extracción e hidrólisis del almidón de maíz.

5 El agente de tratamiento líquido se aplica a las partículas a una temperatura de 10 a 100°C, preferiblemente 20 a 60°C.

Aunque el aditivo de piensos a tratar tiene, debido a su derivación por fermentación, una fracción de aceites analizable, únicamente el tratamiento de superficie con los aditivos arriba mencionados, en particular aceites, conduce a la resistencia mejorada a la abrasión del Producto.

10 Es también posible distinguir claramente el Producto tratado de los Productos de partida ópticamente bajo el microscopio por la forma de la superficie, teniendo el Producto tratado después de tensión mecánica, por ejemplo en una cinta transportadora, fracciones de polvo significativamente menores que el Producto sin tratar.

Al mismo tiempo, la aglutinación temida originalmente de las partículas debida al contenido adicional de aceite no ocurre después de almacenamiento prolongado, con el resultado de que el comportamiento de fluidez no se deteriora tampoco.

15 El Producto de acuerdo con la invención tiene después de tensión mecánica una distribución granulométrica significativamente más estrecha que el aditivo de piensos animales granulado sin tratar. Bajo tensión mecánica, los gránulos iniciales se destruyen, en cierto grado con formación de polvo, y el espectro granulométrico se amplía. Esto se manifiesta por ejemplo durante el almacenamiento en silos en forma de una segregación indeseable del Producto almacenado.

20 Esto significa que las fracciones de polvo y los valores de polvo varían considerablemente en los gránulos conocidos, dependiendo del sitio de muestreo.

Correspondientemente se producen pérdidas incalculables de polvo durante el vaciado de los silos, cuando se están cargando tales Productos segregados.

Este problema no se presenta con el Producto de acuerdo con la invención.

25 La invención proporciona también un proceso para la producción de un aditivo de piensos que contiene lisina basado en caldo de fermentación y que tiene una resistencia mejorada a la abrasión, proceso que se caracteriza porque un aditivo de piensos animales conformado, particularmente granulado, que contiene 30 a 90% en peso, en particular 40 a 70% en peso de L-lisina, con un tamaño medio de partícula comprendido preferiblemente en el intervalo que va desde  $> 0,1$  a  $\leq 1,8$  mm, se pulveriza con un aditivo líquido, dosificándose los aditivos mencionados anteriormente, 30 preferiblemente aceites, en una cantidad de 0,02 a 2% en peso referida al aditivo de piensos animales que se utiliza.

Se prefieren cantidades de 0,2 a 1% en peso, en particular cantidades de 0,1 a 0,6% en peso.

El Producto de partida contiene la mayor proporción de los constituyentes adicionales del caldo de fermentación, estando contenido  $\geq 0$  a 100% de la biomasa producida durante la fermentación.

Finalmente, se obtiene el Producto de acuerdo con la invención.

35 Se consigue una resistencia mejorada a la abrasión por la adición de estas pequeñas cantidades, y adicionalmente la fracción de polvo muy fino que está presente queda fijada. El Producto en gran parte exento de polvo que se forma de este modo y el comportamiento optimizado de fluidez libre conducen a una manipulación mejorada del Producto. Se ha encontrado que esta estabilidad se mantiene inalterada en tests de almacenamiento a largo plazo y en condiciones de almacenamiento a temperaturas elevadas. El aditivo puede añadirse por lotes o continuamente.

40 Con objeto de conseguir una distribución uniforme del aditivo en el Producto, se recomienda alimentar el aditivo a través de una o más toberas.

Como equipo de mezcladura pueden utilizarse mezcladores mecánicos o neumáticos:

- vasijas que giran alrededor de uno o más ejes, tales como mezcladores tubulares rotativos, secadores de tambor, secadores de doble cono,
- 45 - vasijas con instrumentos de mezcladura fijos o móviles tales como mezcladores de flujo turbulento, mezcladores de reja de arado, y mezcladores paleta-tornillo,
- mezcladores Airmix.

Adicionalmente, el aditivo puede incorporarse también por pulverización durante otras etapas del proceso y mezclarse con el aditivo de piensos animales, tales como por ejemplo

- 50 - en el lecho de un secador de lecho fluidizado,
- en una línea transportadora de Producto que opera neumáticamente,
- en una línea transportadora de Producto accionada por tornillo,

- en un silo de Producto con mezcla mecánica o neumática.

El Producto obtenido tiene, a pesar de los líquidos añadidos en menores cantidades y la naturaleza hidrófila del aditivo de piensos, una distribución homogénea de estos líquidos. No se forman aglomerados o terrones en ningún caso.

## 5 EJEMPLO 1

### Producción

- 10 100 kg de un aditivo de piensos que contenía L-lisina (gránulos) producido de acuerdo con EP 0 809 940 B1 se añadieron a un mezclador de reja de arado Lödige de 300 l de capacidad (llenado de 60%) y el mezclador se ajustó a una velocidad de 150 rpm. Se añadieron luego 0,5 kg de aceite de soja a través de una tobera de cono hueco que tenía un orificio de 1,1 mm. El contenido de polvo se analizó después de un tiempo de mezcla de 60 segundos.

Valor de polvo antes de adición del aceite: 9,0

Valor de polvo después de la adición del aceite: 0,1

Puede verse que la fracción de polvo muy fino se fija a las partículas granulares.

- 15 Un material granular que contenía L-lisina, la biomasa y constituyentes de la fermentación se utilizó como material de partida. El material contenía al menos 46,8% de lisina y tenía una densidad aparente de 600 a 800 kg/m<sup>3</sup>.

El Producto se utilizó también en los ejemplos posteriores.

La densidad aparente se midió de acuerdo con DIN 1060, excepto que el aditivo de piensos caía continuamente a través del embudo en la vasija del material a granel. El mismo no se recogía en el embudo, que se vaciaba luego en la vasija de material a granel después de apertura de una tapa.

Ejemplo 2: Influencia del tratamiento con aceite sobre el contenido de polvo bajo de transporte neumático

Producto	Tiempo	Longitud de Transporte	Cantidad de Polvo en el Filtro después de 40 m en cada caso	Ratio de Polvo en el Filtro a Cantidad Total de Producto	Valor de Polvo
	Min	m	g	%	-
sin aceite		0			1
	3,16	40	148	0,4	11
	3,08	80	122	0,72	23,6
	2,87	120	236	1,36	38,9
			506	1,36	
con 0,5% de aceite		0			0,2
	3,66	40	50	0,11	2,75
	3,66	80	90	0,32	6
	3,66	120	90	0,52	10,5
			230	0,52	

Tabla 1

## ES 2 425 741 T3

Las medidas demuestran una formación significativamente reducida de polvo debido a la resistencia mejorada a la abrasión después del tratamiento de los gránulos de los piensos animales con aceite (aceite de soja).

Ambos Productos estaban con anterioridad prácticamente exentos de polvo a fin de evitar el falseamiento de los resultados por cualesquiera contenidos de polvo ya presentes.

### 5 Ejemplo 3

Influencia de diversos aceites sobre el contenido de polvo

Test	Valor de Polvo
Sin aceite	5,6
+0,5% aceite mineral, viscosidad baja	2,5
+0,52% aceite mineral, viscoso	1,4
+0,55% aceite de silicona, industrial	1,6
+0,52% aceite de oliva, natural	1,5

Tabla 3

### Ejemplo 4

#### 10 Uso de diversos aceites

Se utilizó el Producto de partida de acuerdo con el Ejemplo 1 en una cantidad de 400 g, y se agitó con un mezclador de paletas (60 rpm) después de lo cual se pulverizó con los diversos aceites.

Tabla 4

Experimento	Aditivo	Cantidad (%)	Temp. (°C)	Tiempo (min.)	Valor de Polvo (-)
Patrón 1°	Ninguno				20,9
A	AU10	1,38	50	10	0,2
B	AU10	1	60	5	0,1
C	AU20	0,55	60	5	1,3
D	AU30	0,563	40	5	0,7
E	aceite comestible	0,5	60	5	3,7
F	PEG400	0,75	60	5	0,6
G	CSL	0,875	60	5	5,3
Patrón 2°	Ninguno				17,7
A	Aceite de soja	0,825	60	5	0,7
B	Aceite de soja	1,28	60	5	0,1
C	Aceite de soja bruto	0,33	60	5	0,8

#### 15 Puede verse que existe una reducción significativa en el contenido de polvo cuando se utilizan diversos aceites y aditivos.

Abreviaturas utilizadas:

PEG400: Polietilenglicol  
 CSL: Licor de maceración de maíz



# ES 2 425 741 T3

AU:                    Mixturas lecitina/aceite de soja  
                          (AU: fracción insoluble en acetona)

1) AU 10	16,1g lecitina (AU 62)
	83,9g aceite de soja
2) AU 20	32,3g lecitina (AU 62)
	67,7g aceite de soja
3) AU 30	48,4g lecitina (AU 62)
	51,6g aceite de soja

Ejemplo 5

Propiedades del producto tratado

Adición de aceite [%]	-	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,5
Fluidez	2	2	2	2	2
Densidad aparente	760 kg/m <sup>3</sup>	770 kg/m <sup>3</sup>	770 kg/m <sup>3</sup>	790 kg/m <sup>3</sup>	810 kg/m <sup>3</sup>
Valor de Polvo	6	2	0,6	0,3	0,1
Absorción de agua 1 hora/40 °C / 75%	+ 5 %	+ 4 %	+ 4 %	+ 4 %	+ 4 %
Absorción de agua 4 horas/40 °C/75%	+ 13 %	+ 12 %	+ 14 %	+ 12 %	+ 12 %

Tabla 5. Se pulverizó el aceite (60°C) sobre el aditivo de piensos animales (véase Ejemplo 1) en un mezclador de cinta de 150 l de capacidad (28 rpm, t = 4 min).

Ejemplo 6:

Influencia de la adición de aceite en diversas formas de transporte sobre la abrasión.

Un aditivo de piensos animales como se describe en el Ejemplo 1 se transportó en diversas condiciones que se asemejaban a aplicaciones prácticas.

- 5 El transporte implicaba transporte en flujo denso, transporte en cadena y transporte neumático con longitudes de transporte de 40 a 120 m. Éstos operan a velocidades de aire y ratios Producto/aire diferentes.

En el caso presente se seleccionaron los siguientes:

	Velocidad del Aire (m/s)	Ratio Producto/Aire ( $\mu$ )
Transporte de flujo denso	2,	55
Transporte en cadena	7,	10,6
Transporte neumático	24,	3,3

El valor para el polvo incluye el polvo depositado en el filtro.

- 10 La influencia del tratamiento del Producto granulado de partida en este caso aceite de soja, sobre la abrasión puede verse claramente, midiéndose como el valor de polvo después de tratamiento mecánico a lo largo de diversas longitudes de transporte comparado con el Producto de partida (Fig. 1).

Ejemplo 7

Comportamiento de segregación en el silo.

- 15 Un aditivo de piensos animales granulado sin tratar y un aditivo tratado con 0,5% en peso de aceite de soja se descargaron en cada caso desde un silo en sacos de 1000 kg.

Se tomó una muestra de cada décimo saco y se midió el contenido de polvo; se midieron el valor máximo así como el valor después de un tiempo de sedimentación de 30 segundos.

- 20 Se encuentra una anchura de banda del valor de polvo comprendida entre 10,1 y 21,7 en el Producto sin tratar (Tabla 6).

El valor de polvo para el aditivo de piensos animales tratado está comprendido entre 1,7 y 4,1, con un valor medio de 2,9 (Tabla 7).

El valor medio de 1,6 para el contenido de polvo después de 30 segundos indica también el contenido extremadamente bajo de polvo muy fino en el Producto tratado.

- 25 Fig. 2 muestra la distribución de los valores de polvo del Ejemplo 7. El número de sacos que tenían el valor de polvo correspondiente se da bajo "Frecuencia". El Producto sin tratar no exhibe una distribución estándar sino en lugar de ello una dispersión amplia del valor de polvo. Esto significa que lotes con fracciones de polvo significativamente variables e incrementadas ocurren dentro de cualquier lote. Esto está de acuerdo con el resultado empírico de que la fracción de polvo de las fracciones de Producto contenidas en el silo no puede predecirse.

- 30 Teniendo en cuenta su comportamiento de abrasión mejorado, el Producto tratado tiene solamente una fracción de polvo muy baja y por consiguiente un espectro de partículas estrecho. La distribución de partículas en un silo expresada como el valor de polvo tiene la forma de una distribución estándar, con una desviación estándar muy pequeña. Esto confirma el hecho de que, después del tratamiento del Producto, ya no tienen que esperarse "fracciones polvorientas" impredecibles cuando se vacía un silo.

Muestra	Valor de Polvo	Valor de Polvo después de 30 s
1	21,2	14,6
2	11,5	9,8
3	10,1	7,7
4	16,5	14,3

ES 2 425 741 T3

5	13,0	10,6
6	17,1	10,8
7	21,7	17,5
8	16,3	14,1
9	19,1	13,3
10	14,5	11,4
11	20,0	14,2
12	20,8	13,9
13	15,4	10,1
Min.	10,1	7,7
Max.	21,7	17,5
Valor medio	16,7	12,5
Desviación estándar	3,76	2,65

Tabla 6: Producto sin tratar

Muestra	Valor de Polvo	Valor de Polvo después de 30 s
1	2,3	1,4
2	1,8	0,9
3	1,7	1,1
4	3,5	1,4
5	4,1	1,7
6	3,7	2,3
7	3,3	1,7
8	2,9	1,5
9	2,7	1,7
10	3,1	1,9
11	3,4	1,7
12	2,6	1,7
Min.	1,7	0,9
Max.	4,1	2,3
Valor medio	2,9	1,6
Desviación estándar	0,74	0,36

Tabla 7: Producto tratado con aceite de soja

**REIVINDICACIONES**

1. Un aditivo de piensos animales sustancialmente exento de polvo basado en caldo de fermentación que tiene una resistencia mejorada a la abrasión, que contiene L-lisina y preferiblemente la mayor parte de los constituyentes adicionales del caldo de fermentación, estando contenida la biomasa producida durante la fermentación en una cantidad de  $\geq 0$  a 100%, en donde el aditivo de piensos animales
- 5
- 1.1 contiene L-lisina en una concentración de 30 a 90% en peso, referida a la cantidad total, y no contiene materiales portadores inorgánicos,
- 1.2 una cantidad preferiblemente  $\geq 97\%$ , en particular  $\geq 98\%$ , tiene un tamaño medio de partícula de  $> 0,1$  a  $1,8$  mm, y
- 10 1.3 contiene en la superficie una proporción de aditivo líquido añadido en una cantidad de 0,02 a 2% en peso referida a la cantidad total del aditivo de piensos.
2. El aditivo de piensos animales según la reivindicación 1, en donde el mismo contiene aceite como aditivo líquido añadido.
3. El aditivo de piensos animales según la reivindicación 1, en donde el mismo contiene en la superficie, como aditivo líquido, uno o más aceites seleccionados del grupo que comprende aceite mineral, aceites vegetales, aceite de soja, aceite de oliva, mixturas soja/lecitina, aceites comestibles, y mixturas de aceites vegetales.
- 15
4. El aditivo de piensos animales según la reivindicación 1, en donde el mismo contiene en la superficie uno o más de los aditivos líquidos seleccionados del grupo que comprende aceites de silicona, polietilenglicoles o hidroxietilcelulosa en solución acuosa.
5. El aditivo de piensos animales según la reivindicación 1, en donde el mismo contiene subproductos de la industria del azúcar y el almidón, en particular licor de maceración de maíz (CSL) o compuestos aceitosos.
- 20 6. El aditivo de piensos animales según la reivindicación 1, en donde el mismo contiene 0,2 a 1,0% en peso de aditivo líquido añadido.
7. El aditivo de piensos animales según la reivindicación 1, que tiene una densidad aparente a granel comprendida en el intervalo que va desde 600 a 950  $\text{kg/m}^3$ , en particular 650 a 900  $\text{kg/m}^3$ .
- 25 8. Un proceso para la producción de un aditivo de piensos sustancialmente exento de polvo que contiene L-lisina basado en caldo de fermentación, que contiene L-lisina y la proporción mayor de los constituyentes adicionales del caldo de fermentación y que está exento de materiales portadores inorgánicos, estando contenida la biomasa de fermentación en una cantidad de  $\geq 0$  a 100%, en donde un aditivo de piensos animales conformado, particularmente granulado, que contiene 30 a 90% en peso de lisina se pulveriza con un aditivo líquido, dosificándose el aditivo líquido en una cantidad de 0,02 a 2% en peso referida a la cantidad de aditivo de piensos animales utilizada.
- 30 9. El proceso según la reivindicación 8, en donde se utiliza un aditivo de piensos animales que tiene un tamaño medio de partícula de  $0,1$  a  $\leq 1,8$  mm, teniendo 0,1 a 10% en peso un tamaño de partícula de  $< 100 \mu$ .
10. El proceso según la reivindicación 8, en donde como aditivo líquido se utilizan uno o más aceites seleccionados del grupo que comprende aceite mineral, aceites vegetales, aceite de soja, aceite de oliva, mixturas soja/lecitina, aceites comestibles, y mixturas de aceites vegetales.
- 35 11. El proceso según la reivindicación 8, en donde se utilizan uno o más aditivos líquidos seleccionados del grupo que comprende aceites de silicona, polietilenglicoles o hidroxietilcelulosa (en solución acuosa).
12. El proceso según la reivindicación 8, en donde el aditivo de piensos se pulveriza con un aditivo líquido en estado de movimiento.
- 40 13. El proceso según la reivindicación 8, en donde el aditivo de piensos se pulveriza con un aditivo líquido en un mezclador mecánico o neumático.

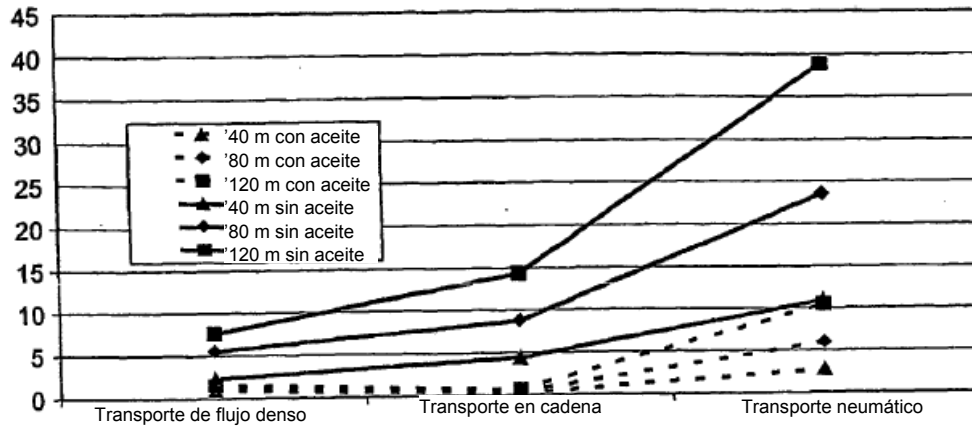


Fig. 1

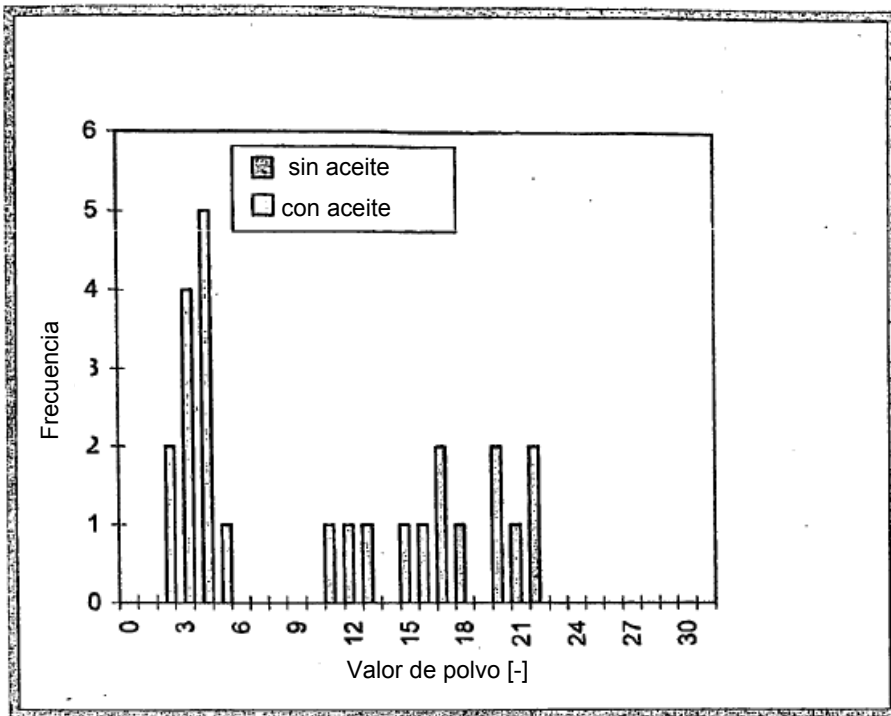


Fig. 2