

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 181**

51 Int. Cl.:

A23K 50/00 (2006.01)

A23K 10/32 (2006.01)

A23K 10/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2013 E 13712822 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2822397**

54 Título: **Uso de celulosa pura en el aumento de contenido energético de pienso**

30 Prioridad:

07.03.2012 US 201261607603 P

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

09.09.2016

73 Titular/es:

**AALTO UNIVERSITY FOUNDATION (100.0%)
PO Box 11000
00076 Aalto, FI**

72 Inventor/es:

**VANHATALO, KARI;
DAHL, OLLI y
PARVIAINEN, KARI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 582 181 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

Uso de celulosa pura en el aumento de contenido energético de pienso

Fundamento de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere un tipo de pienso que contiene microcelulosa, además del grano de cultivo habitual.

Descripción de la técnica relacionada

10 Cuando se alimenta a los animales, en particular rumiantes, todos los componentes del pienso, tal como las fibras, la proteína y los azúcares, todos tienen su significado en las diferentes etapas de la producción y el crecimiento del animal. Los animales deben alimentarse de forma eficiente en todas las etapas de sus vidas, hasta su sacrificio. Sin embargo, se identifican diferentes necesidades en la alimentación en estas diferentes etapas, ya que, entre otros, las necesidades de energía del animal cambian. Además, los animales utilizados para diferentes propósitos (por ejemplo, como ganado lechero o como ganado para carne) tienen diferentes necesidades con, por ejemplo, las vacas productoras de leche que necesitan grandes cantidades de energía para producir de forma efectiva leche de alta calidad, y las necesidades del ganado para carne que se guían por su crecimiento.

15 Los granos habituales se usan como pienso para el ganado, entre otros, debido a su contenido en almidón. Como un carbohidrato, el almidón proporciona a los granos el contenido energético deseado. Sin embargo, el almidón tiene una estructura química desventajosa, por la cual se disuelve demasiado rápido en el rumen del animal. Así, el valor de pH del rumen disminuye de una manera desventajosa después de comer, y la función del rumen se interrumpe temporalmente.

20 Además, las fibras vegetales habituales, tal como las contenidas en cultivos de grano habituales, tienen contenidos en carbohidratos relativamente bajos. Además de la celulosa, pueden contener principalmente hemicelulosas y lignina. La lignina tiene la desventaja de que no se digiere fácilmente, mientras que las hemicelulosas son similares al almidón mencionado anteriormente en que se digieren demasiado rápido. Por lo tanto, el ganado raramente se alimenta usando grano de cultivo puro. En vez de eso se usan diversos aditivos, o bien como productos nutritivos separados o mezclados con el grano de cultivo habitual. Una forma normal de mejorar el pienso es enriquecer los componentes de alta energía en las fibras vegetales. Estas fibras de alta energía pueden ser fibras añadidas al grano de cultivo, obtenidas, por ejemplo, de la industria de procesamiento de madera.

25 El documento JP 2011083281 se refiere a un tipo de pienso hecho de pulpa de madera o vegetal que contiene celulosa y hemicelulosa.

30 Los documentos FI 78814 y FI 1094/66 se refieren ambos a materias primas para usar en un pienso, cuyas materias primas contienen finos de la industria de procesamiento de madera.

El documento US 5023097 se refiere a la designificación de biomasa para obtener fibras nutritivas.

El desarrollo adicional se ha enfocado generalmente al uso de altas cantidades de aditivos específicos, tales como celulosa o hemicelulosas, o ambas.

35 El documento US 2004 047897 se refiere a un tipo de pienso que contiene celulosa que tiene una longitud de fibra de 50-250 μm como un aditivo. El documento DE-A-10006125 describe microcelulosa modificada que se usa en varios campos. El documento WO-A-2011/154599 describe un procedimiento para producir microcelulosa.

40 Sin embargo, estas fibras, incluso cuando contienen altas cantidades de componentes de alta energía naturales, tal como la celulosa y subproductos de la industria de procesamiento de madera, contienen dicha energía en una forma que no es fácilmente utilizable y digerible en el rumen del animal, o se digiere demasiado rápido.

El documento DD 144862 se refiere a un tipo de pienso que contiene una mezcla de cultivo vegetal habitual y celulosa que tiene un tamaño de partícula de 20-40 μm , para usar mezclándolo con diversos aditivos nutritivos o medicamentos.

45 Sin embargo, en dicha publicación, el papel del pienso es puramente repartir los nutrientes adicionales o medicamentos al animal. Así, el contenido nutritivo del pienso, como tal, no se ha optimizado.

Compendio de la invención

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un pienso para usar en la alimentación del ganado, especialmente rumiantes, cuyo pienso tiene un alto contenido en carbohidratos que se digieren de una forma ventajosa.

Particularmente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un pienso con un contenido energético adecuado que no interrumpa la función del rumen, especialmente teniendo un alto contenido en glucosa.

Estos y otros objetos, junto con las ventajas de los mismos sobre piensos conocidos y sus usos, se alcanzan mediante la presente invención, como se describen y reivindican en adelante.

5 Al contrario de las fibras vegetales que contienen celulosa, hemicelulosas, ceras y lignina, la microcelulosa con un alto contenido en glucosa se utiliza y se digiere de forma eficiente en el animal, tal como el rumiante, que se alimenta con estos. Así, puede obtenerse una mejora también en el crecimiento del animal, o en la capacidad del animal (por ejemplo la vaca) para producir leche de alta calidad.

10 Así, la presente invención se refiere a pienso que contiene al menos un tipo de grano de cultivo, además de microcelulosa, en una forma que se digiere de una manera ventajosa.

Más específicamente, el pienso de la presente invención se caracteriza por lo que se afirma en la parte de caracterización de la Reivindicación 1.

Además, el procedimiento de la presente invención para fabricar el pienso se caracteriza por lo que se afirma en la parte de caracterización de la Reivindicación 9.

15 Se obtienen ventajas considerables por medio de la invención. Así, la presente invención proporciona un nuevo tipo de pienso, que contiene componentes de alta energía en una forma que puede digerirse por el animal de una manera ventajosa. El contenido de, entre otros, proteína, componentes de alta energía, tal como carbohidratos, y minerales, en el pienso puede también cambiarse fácilmente, cuando sea necesario, para acomodarse a los cambios en las estaciones y el crecimiento del animal.

20 Después, la invención se describirá más detenidamente con referencia a la descripción detallada adjunta.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

La presente invención se refiere a pienso que contiene al menos un tipo de grano de cultivo, además de microcelulosa en una forma que se digiere de una manera ventajosa.

25 La microcelulosa está en forma de microcelulosa de "alta pureza", es decir microcelulosa que tiene un alto contenido en glucosa, particularmente que tiene un contenido en glucosa de >97% en peso, lo más adecuadamente un contenido en glucosa de $\geq 98\%$ en peso. De forma alternativa, la microcelulosa está en forma de microcelulosa de "pureza media", siendo microcelulosa que contiene lignina que tiene un contenido en glucosa de >70% en peso, preferiblemente >80% en peso, y lo más adecuadamente >90% en peso.

30 La microcelulosa puede usarse en el pienso en contenidos variables, dependiendo de la necesidad de energía del animal a alimentar en la actual etapa de su desarrollo y crecimiento. Sin embargo, generalmente se usa un contenido en microcelulosa de hasta 29% en peso del pienso, preferiblemente hasta 20% en peso, más preferiblemente 5-15% en peso, lo más adecuadamente 8-10% en peso.

35 Como se usa en esta memoria, se pretende que el término "microcelulosa" incluya celulosa microcristalina (MCC), microcelulosa en polvo, y celulosa hidrolizada. La MCC se define generalmente como microcelulosa que se ha purificado, y parcialmente despolimerizado de alfa-celulosa. El grado de polimerización es típicamente menor que 400. De forma similar, la celulosa en polvo generalmente se ha purificado y desintegrado de alfa-celulosa. Además, se pretende que el término "microcelulosa" incluya microcelulosa que contiene lignina, que (como se afirma anteriormente) puede tener un menor contenido en glucosa, pero en vez de eso contiene lignina. En este caso, la microcelulosa se fabrica (según los procedimientos descritos en esta memoria) usando celulosa que contiene lignina
40 como una materia prima.

Sin embargo, la microcelulosa usada tiene típicamente un contenido en hemicelulosa de aproximadamente 0-10%, preferiblemente 0,5-7%, más preferiblemente 1-5% en peso, medido por un método de análisis de carbohidratos típico (por ejemplo, el descrito en "Determination of hemicelluloses and pectins in wood and pulp fibres by acid methanolysis and gas chromatography", 1996, Nordic pulp and paper research journal, núm. 4, págs. 216-219).

45 El tamaño de partícula promedio de la microcelulosa es preferiblemente 8-100 μm , más preferiblemente 10-60 μm , incluso más preferiblemente 15-30 μm , lo más adecuado menos que 20 μm .

50 El pienso puede proporcionarse de una forma que se parezca a las hierbas u otros tipos normales de plantas de pienso naturales, preferiblemente con al menos un tipo de grano de cultivo que contiene granos y pajas que tienen una longitud de fibra/partícula promedio de >2 mm, más preferiblemente una longitud de fibra/partícula promedio de >5 mm. Opcionalmente, al menos una parte del grano de cultivo se fermenta a forraje, por ejemplo 10-100% en peso, adecuadamente 50-100% en peso.

Dicho grano de cultivo se selecciona preferiblemente de maíz, trigo, cebada, sorgo, hierbas, avenas, alfalfa, loto, coles, trébol, mijo y soja, además de sus híbridos y mezclas.

- Otros componentes nutritivos pueden añadirse al pienso además del grano de cultivo y la microcelulosa, aunque estos no son necesarios. Particularmente, se prefiere seleccionar todos los componentes del pienso a partir de material primas naturales, preferiblemente materiales basados en plantas, evitando especialmente los compuestos sintéticos pequeños, por ejemplo medicamentos, que pueden acumularse en la carne del animal o la leche producida por él.
- Según una realización preferida de la invención, el pienso no contiene componentes adicionales además del grano de cultivo y la microcelulosa, es decir, consiste en al menos un tipo de grano de cultivo y microcelulosa.
- Sin embargo, en todas las realizaciones de la invención, más de un tipo de grano de cultivo puede mezclarse, para obtener más variación en los contenidos nutritivos del pienso. Según una alternativa de la invención, se usan al menos dos tipos de grano de cultivo.
- La presente invención también se refiere a un procedimiento para fabricar dicho pienso. En base a este procedimiento, se proporciona al menos un tipo de grano de cultivo, mientras la microcelulosa se fabrica de forma separada. Estos componentes se mezclan entonces, después de lo cual se añaden componentes adicionales opcionales a la mezcla de pienso formada.
- La etapa opcional de fermentación del cultivo en forraje puede llevarse a cabo o bien antes o después de mezclar el grano de cultivo con la microcelulosa.
- El producto de pienso obtenido puede procesarse, por ejemplo, prensándolo en gránulos u otras formas de producto empaquetado en unidades. Sin embargo, la longitud de la fibra del grano de cultivo se mantiene preferiblemente en el tamaño de >2 mm, como se afirma anteriormente, por lo cual se evita el molido exhaustivo.
- La microcelulosa puede fabricarse según cualquier procedimiento conocido.
- Sin embargo, según una realización preferida de la invención, la microcelulosa se fabrica mediante un procedimiento descrito en el documento FI20105641. Más particularmente, un material celulósico fibroso se somete a hidrólisis ácida suave a una temperatura de al menos 140°C, preferiblemente entre 140 y 185°C, más preferiblemente entre 150 y 180°C, lo más adecuadamente entre 155 y 175°C, y a una consistencia de al menos 8%, preferiblemente de 8 a 50%, más preferiblemente de 15 a 50%, incluso más preferiblemente de 20 a 50%, y lo más adecuadamente de 25 a 45%, en base al peso seco de la celulosa.
- La hidrólisis puede llevarse a cabo poniendo en contacto el material celulósico fibroso con el ácido, preferiblemente por mezcla.
- El material celulósico fibroso usado como un material de partida en la hidrólisis puede ser cualquier material celulósico, tal como un material basado en madera blanda o madera dura, preferiblemente una pulpa química del mismo, cuyo material puede hidrolizarse bajo las condiciones mencionadas anteriormente, y puede contener otros materiales distintos de celulosa, tal como lignina o hemicelulosa. Además pueden ser adecuados materiales vegetales lignocelulósicos que no son madera, tal como algodón, hierba, bagazo, pajas de granos de cultivo, lino, cáñamo, sisal, abacá o bambú. Así, parcialmente los mismos materiales pueden usarse en la fabricación de la microcelulosa como se usa como el grano de cultivo del pienso de la invención. Lo más adecuadamente, las pajas de los granos de cultivo mencionados anteriormente se usan en el material de partida de la hidrólisis.
- En el material de partida de la hidrólisis, el contenido en lignina es preferiblemente <5%, más preferiblemente <2%, lo más adecuadamente <1% en peso del material de partida, mientras el contenido de hemicelulosa es preferiblemente <15%, más preferiblemente <10% en peso.
- Este procedimiento proporciona microcelulosa de alta calidad con una estrecha distribución de tamaño de partícula, cuya distribución de tamaño puede controlarse variando las condiciones del procedimiento de hidrólisis, por ejemplo la cantidad de ácido usado y el tiempo usado para la etapa de hidrólisis, como se describe en el documento FI20105641.
- Según una realización adicional de la invención, la producción de microcelulosa se integra en una planta de producción de celulosa, como se describe en el documento FI20105642, por lo cual se proporciona un suministro constante de microcelulosa de alta pureza.
- En la cría de animales, el ganado se alimenta generalmente según un plan de alimentación, que tiene en cuenta contenidos medidos de varios componentes, tal como proteína, componentes de alta energía, por ejemplo, carbohidratos, y minerales en el pienso, además de su digestibilidad. En base a esta información, se proporcionan diferentes tipos de animales (utilizados para diferentes propósitos o que están en diferentes etapas de crecimiento) con planes de alimentación separados, que pueden cambiarse fácilmente cuando se necesite, para tener en cuenta, entre otros, los cambios en las estaciones y el crecimiento del animal.

Así, según una realización de la presente invención, el procedimiento para fabricar el pienso de la invención incluye una etapa de diseño de un plan de alimentación, o bien para un tipo específico de animal o para un animal individual, teniendo en cuenta las necesidades de energía actuales de ese animal o grupo de animales.

5 El siguiente ejemplo no limitante está previsto meramente para ilustrar las ventajas obtenidas con las realizaciones de la presente invención

Ejemplo

10 Composiciones de pienso ejemplares se fabricaron usando el procedimiento descrito en el documento FI 20105642, mezclando 0-10% en peso de microcelulosa, en forma de celulosa microcristalina (MCC) preparada según el documento FI20105641, en grano de cultivo actual. Los contenidos totales en carbohidrato se calcularon, además del aumento relativo en estos contenidos. Los contenidos de las composiciones se representan en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1.

Parte de grano de cultivo	Parte de MCC	Precio de grano de cultivo	Precio de MCC	Precio de la mezcla de producto	Contenido en carbohidratos y aumento %ual		Precio de venta de la mezcla de producto (cont. Carbohidr./(200 kg/t)) x 400)
(%)	(%)	(e/t)	(e/t)	(e/t)	(kg/t)	(%)	(e/t)
100,0%	0,0%	400	1000	400	200,0	(0%)	400
99,0%	1,0%	400	1000	406	207,7	(3,9%)	415
98,0%	2,0%	400	1000	412	215,4	(7,7%)	431
97,0%	3,0%	400	1000	418	223,1	(11,6%)	446
96,0%	4,0%	400	1000	424	230,8	(15,4%)	462
95,0%	5,0%	400	1000	430	238,5	(19,3%)	477
90,0%	10,0%	400	1000	460	277,0	(38,5%)	554

Parte de grano de cultivo	Parte de MCC	Precio de grano de cultivo	Precio de MCC	Precio de la mezcla de producto	Contenido en carbohidratos y aumento %ual		Precio de venta de la mezcla de producto (cont. Carbohidr./(200 kg/t)) x 400)
(%)	(%)	(e/t)	(e/t)	(e/t)	(kg/t)	(%)	(e/t)
100,0%	0,0%	400	2000	400	200,0	(0%)	400
99,0%	1,0%	400	2000	416	207,7	(3,9%)	415
98,0%	2,0%	400	2000	432	215,4	(7,7%)	431
97,0%	3,0%	400	2000	448	223,1	(11,6%)	446
96,0%	4,0%	400	2000	464	230,8	(15,4%)	462
95,0%	5,0%	400	2000	480	238,5	(19,3%)	477
90,0%	10,0%	400	2000	560	277,0	(38,5%)	554

15 Cuando se calculan los contenidos, se ha usado la información de 200 kg/t de carbohidratos en el grano de cultivo y 970 kg/t en el MCC.

20 La Tabla 1 proporciona además una estimación del efecto del precio de MCC en el precio final de un producto de pienso animal (representando dos diferentes precios de MCC y variando los contenidos de componentes). El precio final es claramente menor que el precio que sería para los productos correspondientes que contienen microcelulosa fabricada según los procedimientos alternativos.

5 Tradicionalmente, el precio de la celulosa microcristalina ha variado entre 2000 y 100.000 €/ton, y los niveles de producción han sido bajos. Los usos principales han sido la industria alimentaria humana y la industria farmacéutica. La disminución ilustrada anteriormente del precio de mercado de la microcelulosa (a un nivel entre 1500 y 2000 €/ton) provoca una disminución del precio del producto final de la presente invención, por lo cual sería posible, o al menos más ventajoso, usar este material en el pienso animal.

10 Se consumen grandes cantidades de biomasa diariamente por el ganado en el mundo. En Norteamérica, por ejemplo, hay aproximadamente 92.500.000 animales que pertenecen a los grupos de ganado de carne y lechero, solo. Cada animal come aproximadamente 10 a aproximadamente 15 kg de biomasa por día. Así, en un nivel anual, la cantidad de biomasa consumida, en Norteamérica, es aproximadamente 335 a aproximadamente 500 millones de toneladas, dependiendo de la manera del cálculo.

Por lo tanto, se gana una amplia ventaja con el pienso de la presente invención, que tiene bajos costes de fabricación, mientras que aún tiene un contenido energético adecuado que no interrumpe la función del rumen, especialmente teniendo un alto contenido en glucosa.

REIVINDICACIONES

1. Pienso que contiene al menos un tipo de grano de cultivo, caracterizado por que contiene adicionalmente microcelulosa que tiene un contenido en glucosa de >97% en peso, o microcelulosa que contiene lignina que tiene un contenido en glucosa de >70% en peso.
- 5 2. El pienso según la reivindicación 1, en donde el al menos un tipo de grano de cultivo está al menos en parte en forma de granos y pajas que tienen una longitud de >2 mm.
3. El pienso según la reivindicación 1 o 2, en donde el grano de cultivo está al menos en parte fermentado a forraje.
4. El pienso según cualquier reivindicación anterior, en donde el grano de cultivo se selecciona de maíz, trigo, cebada, sorgo, hierbas, avenas, alfalfa, loto, coles, trébol, mijo y sojas, además de sus híbridos y mezclas.
- 10 5. El pienso según cualquier reivindicación anterior, que contiene hasta 29% en peso de la microcelulosa, preferiblemente hasta 20% en peso, más preferiblemente 5-15% en peso, lo más adecuadamente 8-10% en peso.
6. El pienso según cualquier reivindicación anterior, en donde la microcelulosa tiene un tamaño de partícula promedio de 8-100 µm, preferiblemente 10-60 µm, más preferiblemente 15-30 µm, lo más adecuadamente menos que 20 µm.
- 15 7. El pienso según cualquier reivindicación anterior, que consiste en al menos un tipo de grano de cultivo y microcelulosa.
8. El pienso según cualquier reivindicación anterior, que contiene al menos dos tipos de grano de cultivo.
9. Un procedimiento para fabricar el pienso según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por
 - proporcionar al menos un tipo de grano de cultivo,
- 20
 - fabricar microcelulosa, y
 - mezclar dicho grano de cultivo con dicha microcelulosa.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, en donde la microcelulosa se fabrica sometiendo un material celulósico fibroso a hidrólisis ácida a una temperatura de al menos 140°C, a una consistencia de al menos 8%, en base al peso seco de la celulosa, particularmente poniendo en contacto el material celulósico fibroso con un ácido,
- 25 preferiblemente por mezcla.
11. El procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en donde el material de partida de la hidrólisis es un material basado en madera blanda o madera dura, preferiblemente una pulpa química del mismo, o un material vegetal lignocelulósico que no es madera, seleccionado preferiblemente de algodón, hierba, bagazo, pajas de granos de cultivo, lino, cáñamo, sisal, abacá o bambú, lo más adecuadamente pajas de granos de cultivo.
- 30 12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde la microcelulosa se añade a un contenido de hasta 29% en peso del pienso, preferiblemente hasta 20% en peso, más preferiblemente 5-15% en peso, incluso más preferiblemente 8-10% en peso, y lo más adecuadamente a un contenido que se determina en base a un plan de alimentación, que tiene en cuenta los contenidos medidos de varios componentes en el pienso, su digestibilidad, el tipo de animal, los cambios en las estaciones y la etapa de crecimiento del animal.