

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 969**

51 Int. Cl.:

**A23K 1/16** (2006.01)

**A61K 31/195** (2006.01)

**A23K 1/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2008 E 08784924 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2170098**

54 Título: **Briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

**21.07.2007 DE 102007034102**

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

**26.08.2015**

73 Titular/es:

**ALZCHEM AG (100.0%)  
Dr.-Albert-Frank-Strasse 32  
83308 Trostberg, DE**

72 Inventor/es:

**WINKLER, STEPHAN;  
MÖLLER, ROLAND y  
ERL, SUSANNE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 543 969 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

Briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión y procedimiento para su fabricación

- 5 La presente invención se refiere a briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión así como a procedimientos para su fabricación.

10 La glicociamina es una sustancia propia del organismo que se produce en vertebrados y también en el ser humano, que adopta un papel central en la biosíntesis de la creatina. La creatina puede ingerirse tanto mediante la alimentación como también puede formarse de manera endógena, representando ésta una reserva de energía esencial del músculo como fosfocreatina rica en energía junto al adenosintrifosfato (ATP). En el estado de reposo del músculo puede transferir ATP a creatina un grupo fosfato, formándose fosfocreatina que se encuentra entonces en equilibrio directo con ATP. Durante el trabajo muscular es decisivamente importante recargar de nuevo lo más rápido posible las reservas de ATP. Para ello se encuentra a disposición la fosfocreatina en los primeros segundos de máxima carga muscular. Ésta puede transferir en una reacción muy rápida, mediante la enzima creatina cinasa, un grupo fosfato a adenosindifosfato y por consiguiente formar de nuevo ATP. Esto se designa también como reacción de Lohmann.

20 Los efectos positivos de una complementación con creatina monohidratada se conocen en el ser humano desde hace muchos años sobre todo en el sector de la alimentación deportiva, sin embargo también en el sector médico. Los efectos positivos de un suplemento alimenticio se encontraron también en animales y la creatina monohidratada se recomendaba por tanto para su uso como aditivo para piensos y como sustituto de harina de carne en la alimentación de animales. Desde la prohibición de proteínas animales en piensos a partir del año 2000 en la UE se cambiaron muchas dietas de animales de crianza y animales de cebo a dietas puramente vegetarianas, prescindiéndose también en gran parte de harina de pescado que no está incluida en la prohibición. El cambio a dietas puramente vegetarianas condujo a pérdidas en el rendimiento y también tras siete años las dietas puramente vegetarianas son inferiores a aquéllas con proteínas animales. Un motivo de esta inferioridad es la carencia de creatina. Ciertos ensayos previos pudieron mostrar claramente que la creatina monohidratada añadida al pienso puede mejorar el rendimiento de cebadura, cuando se dan de comer dietas puramente vegetarianas [Wallimann, T.; Pfrirter, H.P.: Use of Creatine as a Feed Additive. Documento EP1051914].

35 Además de los efectos indudablemente positivos, la creatina monohidratada tiene también algunos inconvenientes. La estabilidad de este compuesto en disoluciones acuosas es muy limitada y la creatina monohidratada tiene tras la toma oral sólo una baja biodisponibilidad. Además, la creatina monohidratada es una sustancia muy cara y las mejoras de rendimiento conseguidas en el sector de cebadura de animales se compensan casi por los costes. Recientemente se usó por tanto también glicociamina como suplemento alimenticio y pienso, que en comparación con la creatina en disolución acuosa tiene una estabilidad sorprendente y esencialmente tiene mejor biodisponibilidad [Gastner, T.; Krimmer, H.-P.: Guanidinoacetic acid used as an animal food additive. Documento EP1758463]. La glicociamina se transforma en el organismo de manera muy eficiente y rápida en creatina. Por tanto puede administrarse con igual acción esencialmente cantidades más bajas que creatina.

45 En la bibliografía se han descrito ya una multiplicidad de procedimientos de síntesis para la fabricación de glicociamina. Ya en 1861 se realizó por Strecker la síntesis de glicociamina a partir de glicina y cianamida por primera vez con éxito [Strecker, M.; Jahresber. Fortschr. Chem. Verw., (1861), 530].

En analogía describe Fromm en 1925 la reacción de clorhidrato de glicina con cianamida de sodio y ácido clorhídrico para dar clorhidrato de glicociamina [Fromm, E.; Justus Liebig's Ann. Chem., 442, (1925), 130-149].

50 La cianamida se usó también por Vassel en dos patentes para la fabricación de glicociamina. Se hizo reaccionar con glicina, ajustándose el pH con hidróxido de sodio a 9,4 [Vassel, B.; documento US2654779]. Además, Vassel propuso el uso de ácido cloroacético y amoníaco. Según esto se formó en primer lugar el clorhidrato de glicina. La disolución así obtenida se ajustó a continuación con disolución de hidróxido de sodio a un pH > 9 y posteriormente se hizo reaccionar con cianamida [Vassel, B.; documento US2620354].

55 En 1903 se describió la preparación de glicociamina por Wheeler y Merriam mediante la reacción de glicina con yoduro de S-metilisotiurea en disolución básica, acuosa. Según esto se usó hidróxido de potasio como base [Wheeler, H.I.; Merriam, H.F.; Am. Chem. Journal, 29, (1903), 478-492.]. Un procedimiento muy similar describe Fischl en 1934, usándose como base un exceso de amoníaco [Fischl, S.; (1931), documento US1967400].

60 En los procedimientos conocidos se produce glicociamina por regla general como polvo finamente cristalino de blanco a ligeramente amarillento que tiene una proporción de polvo considerable (partícula < 63 µm). El diámetro de grano promedio puede oscilar en amplios intervalos y se encuentra por regla general entre 25 y 150 µm. La glicociamina obtenida a partir de las síntesis conocidas tiene una proporción de polvo por encima del 50 % en peso y una capacidad de flujo de la nota 6 y por tanto prácticamente no puede usarse para la preparación industrial de piensos.

65

La capacidad de flujo de polvos, granulados y materiales extruidos puede determinarse por ejemplo a través del comportamiento de flujo mediante embudos de prueba con distintos diámetros de salida (Feed Tech 9.10/2005, páginas 23-26; véase también la parte de ejemplos de la presente invención). La capacidad de flujo se valora según esto con notas de 1 para comportamiento de flujo muy bueno a 6 para comportamiento de flujo muy malo. Para la preparación de piensos industriales debían obtener los sólidos usados al menos la nota 3.

Para la resistencia a la abrasión de granulados de pienso y materiales extruidos no se han establecido hasta ahora protocolos de prueba unitarios. Un procedimiento que en la práctica ha resultado reproducible y significativo es la abrasión (partícula < 63  $\mu\text{m}$ ) en un tamiz con chorro de aire durante un tiempo definido con un vacío parcial definido. En particular se ha establecido la medición de la diferencia de la abrasión tras 3 y 15 minutos con un vacío parcial de 7200 Pascal. En buenos granulados se encuentra este valor por debajo del 5 % en peso. El procedimiento se explica en más detalle en la parte de ejemplos.

Por tanto, el objetivo de la presente invención era la facilitación de productos de flujo libre, resistentes a la abrasión y por consiguiente con bajo contenido en polvo, que fueran adecuados en particular para su introducción en piensos, así como procedimientos para su fabricación.

Este objetivo se solucionó de acuerdo con la invención mediante facilitación de briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión con una densidad aparente entre 350 y 850  $\text{kg}/\text{m}^3$ , un espectro de grano de 32 a 2750  $\mu\text{m}$  y un contenido en glicociamina del 55 % al 99,9 % en peso, con respecto al peso total.

Pudo mostrarse que con la facilitación de las briquetas que contienen glicociamina de acuerdo con la invención pudo cumplirse completamente el objetivo, concretamente facilitar productos de flujo libre, resistentes a la abrasión y por consiguiente con bajo contenido en polvo para la industria de piensos, que se caracterizan por una buena manejabilidad.

De acuerdo con una forma de realización preferente se trata de granulados y materiales extruidos con una densidad aparente entre 400 y 800  $\text{kg}/\text{m}^3$  y en particular entre 450 y 750  $\text{kg}/\text{m}^3$ . Además ha de considerarse como preferente que el espectro de grano de las briquetas reivindicadas se encuentre entre 32 y 1000  $\mu\text{m}$  y preferentemente menos del 10 % en peso de las partículas se encuentren por debajo de 100  $\mu\text{m}$  y menos del 10 % en peso de las partículas se encuentre por encima de 850  $\mu\text{m}$ . Las briquetas tienen preferentemente un contenido en glicociamina del 85 % al 99 % en peso, en particular del 95 % al 98,5 % en peso.

En una forma de realización preferente, las briquetas contienen aglutinantes orgánicos o inorgánicos en cantidades del 0,05 % al 15 % en peso, en particular del 0,1 % al 1,5 % en peso, que son adecuados para el uso de los productos de acuerdo con la invención como aditivos para pienso. Preferentemente, en el caso de los aglutinantes usados para la fabricación de briquetas se trata de productos secundarios o sustancias de partida del proceso de fabricación de la glicociamina, tal como por ejemplo glicina o sales de la glicociamina, de modo que éstos no han de separarse previamente para la purificación del producto. Ha resultado especialmente ventajoso cuando a la glicociamina usada se adhieren aún cantidades bajas de estas sustancias en forma disuelta, pudiéndose tratar también de la propia glicociamina disuelta en agua.

En particular es adecuada también la adición de otros aglutinantes, tales como por ejemplo metilcelulosa, etilcelulosa, carboximetilcelulosa, carboxietilcelulosa, carboxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroximetilcelulosa, celulosa microcristalina, etilmetilcelulosa y otros derivados de celulosa, almidón, hidroxipropilalmidón, almidón nativo, almidón pregelatinizado o modificado, azúcar, jarabe de azúcar, dextrina, gelatina, alcohol propilvinílico, polivinilpirrolidona, goma xantana, sales de glicociamina, goma arábica, cloruro de sodio, carbonato de sodio, hidrogenocarbonato de sodio y glicerina así como sus mezclas.

Para la mejora de la capacidad de flujo de las briquetas puede ser ventajoso que éstas contengan un coadyuvante de flujo, en particular un ácido silícico hidrófilo y/o hidrófobo y/o aditivos de base silicática y/o ácido grasos y/o sus sales, tales como ácido esteárico o ácido palmítico así como sus sales de sodio, potasio y calcio. Los coadyuvantes de flujo y aglutinantes se añaden a la glicociamina en forma seca, como suspensión o disolución antes de la conformación, habiendo resultado adecuadas cantidades del 0,01 % al 5 % en peso.

La presente invención prevé además que las briquetas que contienen glicociamina puedan contener opcionalmente hasta el 40 % en peso, en particular del 1 % al 10 % en peso de otra sustancia activa fisiológica y nutricionalmente de la serie de hidratos de carbono, grasas, aminoácidos, proteínas, vitaminas, sustancias minerales, oligoelementos así como sus derivados y mezclas de los mismos. Pueden considerarse como preferentes en particular los aminoácidos esenciales lisina, treonina, metionina y triptófano, además vitamina A, vitamina D3, vitamina E, ácido nicotínico, amida de ácido nicotínico,  $\beta$ -caroteno, harina de pescado y caseína.

Las briquetas que contienen glicociamina de acuerdo con la invención debían tener preferentemente una capacidad de flujo de la nota 3, de manera especialmente preferente de la nota 2 o 1 así como una resistencia a la abrasión inferior al 12 % en peso, preferentemente inferior al 10 % en peso y de manera especialmente preferente inferior al 4

% en peso.

Otro objeto de la invención es un procedimiento para la fabricación de briquetas que contienen glicociamina, caracterizado por que éstas se obtienen mediante conformación, en particular granulación mixta o conformación por extrusión de una composición de glicociamina y agua y secado posterior. Los procedimientos de acuerdo con la invención pueden realizarse tanto continuamente como también como procedimiento discontinuo.

Han resultado especialmente adecuados para la conformación prensas extrusoras, en particular prensas extrusoras de un solo husillo, prensas extrusoras de doble husillo, prensas de matrices anulares y molinos de muelas. El sólido usado se prensa según esto generalmente a presiones de hasta 80 bar y temperaturas de 20 a 120 °C mediante una matriz de extrusión. El tamaño del material exudado puede ajustarse o bien mediante corte mecánico o se produce una disgregación de los materiales extruidos con elección adecuada de los parámetros de procedimiento. Mediante esto pueden generarse materiales extruidos entre 32 y 2750  $\mu\text{m}$ , en particular entre 32 y 1000  $\mu\text{m}$ .

Han resultado especialmente adecuadas para la conformación además granuladoras, en particular mezcladoras intensivas, granuladoras verticales, granuladoras por pulverización, granuladoras de capa anular y mezcladoras de rejilla. El sólido usado se expone según esto a altas fuerzas de cizallamiento, habiendo resultado adecuadas velocidades de 300 a 2500 revoluciones por minuto dependiendo del tipo, tamaño y capacidad de la granuladora. La granulación puede realizarse a temperaturas entre 20 y 120 °C, proporcionando el procedimiento descrito granulados entre 32 y 2750  $\mu\text{m}$ , en particular entre 32 y 1000  $\mu\text{m}$ .

Ventajosamente se prepara la glicociamina usada para la fabricación de las briquetas de glicina y cianamida en un disolvente acuoso, en particular agua, con adición de una base. Los procedimientos de este tipo se describen por ejemplo en los documentos US 2.654.779 y US 2.620.354. En una forma de realización preferente se usa para la granulación y extrusión una glicociamina humedecida con agua directamente del proceso de fabricación, a la que se adhieren aún glicociamina disuelta y/o productos de partida o secundarios del proceso de preparación. Según esto ha resultado especialmente ventajosa una humedad residual del 15 % al 25 % en peso del material usado. En total, las mezclas usadas para la conformación pueden contener entre el 40 % y el 93 % en peso de glicociamina, entre el 7 % y el 60 % en peso de agua, entre el 0 % y el 15 % en peso de aglutinante así como del 0 % al 40 % en peso de otras sustancia activa fisiológica y nutricionalmente.

Ha resultado especialmente ventajoso tanto para la granulación como para la extrusión cuando la glicociamina usada tiene un diámetro de grano promedio de  $< 95 \mu\text{m}$ , preferentemente  $< 25 \mu\text{m}$  y en particular  $< 15 \mu\text{m}$ . Además resulta especialmente adecuada sobre todo la glicociamina amorfa. Para la invención puede considerarse por tanto como preferente que más del 40 %, preferentemente más del 90 % del material usado se encuentre en forma amorfa. La glicociamina amorfa especialmente adecuada para la granulación puede generarse por un lado mediante ajuste de parámetros de procedimiento adecuados en el procedimiento de fabricación, que los conoce el experto, como también mediante molienda de material cristalino.

Para obtener un granulado o material extruido seco, estable se secan las briquetas. Según esto han resultado especialmente cuidadosas sobre todo secadoras de lecho fluido y secadoras de lecho fluidizado para evitar una destrucción mecánica de las briquetas aún húmedas. Preferentemente se usan temperaturas entre 50 y 130 °C y eventualmente vacío.

El contenido en polvo de los granulados y materiales extruidos obtenidos se encuentra por debajo del 5 % en peso, preferentemente por debajo del 2 % en peso, medido según el procedimiento de Dr. Groschopp.

Debido a la muy buena resistencia a la abrasión y a la capacidad de flujo son adecuadas las briquetas que contienen glicociamina de acuerdo con la invención de manera excelente como aditivo para piensos.

Los siguientes ejemplos explicarán en más detalle la presente invención.

## Ejemplos

### 1. Procedimientos para la determinación de la resistencia a la abrasión y la capacidad de flujo

#### 1.1 Resistencia a la abrasión

Los medios de prueba están constituidos por

- tamiz con chorro de aire
- tamiz analítico 63  $\mu\text{m}$
- balanza analítica (precisión 0,01 g)
- aspirador de polvo industrial
- disco para pesar

Se pesan 25 g del granulado o material extruido que va a determinarse y se tamiza durante 3 min a 7200 Pascal de vacío parcial en el tamiz con chorro de aire y a continuación se pesa de nuevo. La diferencia (= AW1) es igual a la resistencia a la abrasión tras 3 min. A continuación se repite este proceso con la misma muestra y con los mismos ajustes durante un tiempo de tamizado de 12 min y se pesa de nuevo la muestra. La diferencia con respecto al peso inicial (= AW2) es igual a la resistencia a la abrasión tras 15 min.

$$R_x = \frac{(EW - AW_x) * 100}{EW}$$

10 R = resistencia a la abrasión [%]  
AW = peso final tras tamizado [g]  
EW = peso inicial [g]

15 La diferencia de los valores a 3 min y 15 min es una medida para la resistencia a la abrasión. Cuanto más alto sea este valor, más abrasión se genera.

### 1.2 Capacidad de flujo

20 El medio de prueba está constituido por cinco embudos de prueba con igual diámetro y ángulo de inclinación, sin embargo con distintos diámetros de salida (2,5 mm; 5 mm; 8 mm; 12 mm y 18 mm). El sólido que va a determinarse se introduce para ello en los embudos de prueba, cerrándose por debajo la salida, para que no pueda salir nada de material durante el llenado. En la siguiente etapa se abre completamente la salida (sin sacudir el embudo de prueba), de modo que se libere la sección transversal de salida completa. La magnitud de valoración es el diámetro, en el que el sólido fluye a través de manera independiente y sin acción externa. A este respecto se aplica:

- 25 • sólido fluye a través de la salida de 2,5 mm: nota 1
- sólido fluye a través de la salida de 5 mm: nota 2
- 30 • sólido fluye a través de la salida de 8 mm: nota 3
- sólido fluye a través de la salida de 12 mm: nota 4
- sólido fluye a través de la salida de 18 mm: nota 5
- 35 • sólido no fluye a través de la salida de 18 mm: nota 6

## 2. Fabricación de granulados y materiales extruidos

40 2.1 En una mezcladora intensiva de 75 litros (empresa Eirich) se dispusieron 34 kg de glicociamina (valor KGA x50 (diámetro de grano promedio)= 13,6 µm) con un contenido en agua del 20,8 % a temperatura ambiente y se homogeneizaron durante 1 min. A continuación se añadieron con agitación lenta 269 g de almidón. Después se agitó el contenido de la mezcladora a 1500 rpm, a este respecto tuvo lugar un aumento de la temperatura de hasta aproximadamente 50 °C. Tras un tiempo de granulación de 5 min se obtuvo un granulado en el intervalo de tamaño de grano deseado. El granulado de glicociamina obtenido se secó en la secadora de lecho fluidizado hasta una temperatura de producto de 80 °C y a continuación se separa por tamizado la proporción gruesa a través de 1,00 mm.

50 2.2 En una granuladora vertical se dispusieron 35 kg de glicociamina (valor KGA x50 = 23,2 µm) con una humedad residual del 13 % a temperatura ambiente y se homogeneizaron durante 1 min. A continuación se añadieron con agitación lenta 305 g de almidón y 2,60 kg de agua. Después se agitó el contenido de la mezcladora a 2000 rpm, a este respecto tuvo lugar un aumento de temperatura. Tras 8 min de tiempo de granulación se obtuvo un granulado en el intervalo de tamaño de grano deseado. El granulado se secó en el armario de secado a vacío a 80 °C y 50 mbar.

55 2.3 Se dispusieron 4,3 kg de glicociamina (valor KGA x50 = 12,6 µm) con una humedad residual del 20,7 % en una mezcladora y con agitación lenta se introdujeron mezclando 34 g de almidón. A continuación se añadió la mezcla a una prensa extrusora de matrices anulares y se prensó mediante una matriz con orificios de 0,7 mm. El material extruido obtenido debido a ello se secó en una secadora de lecho fluidizado hasta una temperatura de producto de 50 °C.

60 2.4 En una mezcladora intensiva de 75 litros (empresa Eirich) se dispusieron 34 kg de glicociamina (valor KGA x50 = 63,8 µm) con una humedad residual del 9,4 % a temperatura ambiente y se homogenizaron durante 1 min. A continuación se añadieron con agitación lenta 308 g de almidón y 3,57 kg de agua. Después se agitó el

## ES 2 543 969 T3

contenido de la mezcladora a 1500 rpm, a este respecto tuvo lugar un aumento de la temperatura hasta aproximadamente 50 °C. Tras un tiempo de granulación de 6 min se añadieron otra vez 0,94 kg de agua y se granularon posteriormente otra vez durante 6 min. El granulado obtenido se secó en el armario de secado a vacío a 80 °C y 50 mbar.

5

Tabla 1: análisis de tamizado, capacidad de flujo, resistencia a la abrasión y densidad aparente de los granulados obtenidos

		Ejemplo 2.1	Ejemplo 2.2	Ejemplo 2.3	Ejemplo 2.4
Análisis de tamizado [%]	< 63µm	1,3	4,4	1,4	8,6
	63 - 100 µm	2,8	0,4	0,8	12,6
	100 - 200 µm	7,8	10,8	0,6	30,1
	200 – 315 µm	17,2	9,5	0,8	22,3
	315 - 500 µm	47,5	14,5	2,3	24,7
	500 - 710 µm	19,0	30,5	89,8	1,6
	710 - 850 µm	3,3	21,5	3,6	0,0
	> 850 µm	1,2	8,4	0,7	0,0
Capacidad de flujo [nota]		2	2	3	3
Proporción < 63 µm [%]		1,3	4,4	1,4	8,6
Densidad aparente [g/l]		587	617	532	426
Abrasión < 63 µm [%]	Tras 3 min	1,3	7,9	1,6	8,6
	Tras 15 min	4,4	14,8	4,8	17,0
	Diferencia entre 3 y 15 min	3,1	6,9	3,2	8,4

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión, con una densidad aparente entre 350 y 850 kg/m<sup>3</sup>, un espectro de grano de 32 a 2750 μm y un contenido en glicociamina del 55 % al 99,9 % en peso, con respecto al peso total.
- 10 2. Briquetas según la reivindicación 1, **caracterizadas por que** éstas contienen aglutinantes orgánicos o inorgánicos, en particular metilcelulosa, etilcelulosa, carboximetilcelulosa, carboxietilcelulosa, carboxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroximetilcelulosa, celulosa microcristalina, etilmetilcelulosa y otros derivados de celulosa, almidón, hidroxipropilalmidón, almidón nativo, almidón pregelatinizado o modificado, azúcar, jarabe de azúcar, dextrina, gelatina, alcohol propilvinílico, polivinilpirrolidona, goma xantana, glicina, sales de glicociamina, goma arábica, cloruro de sodio, carbonato de sodio, hidrogenocarbonato de sodio, glicerina y eventualmente mezclas de estos aglutinantes, en cantidades del 0,05 % al 15 % en peso, preferentemente del 0,1 % al 1,5 % en peso.
- 15 3. Briquetas según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizadas por que** éstas tienen un espectro de grano de 32 μm a 1000 μm, donde preferentemente menos del 10 % en peso de las partículas se encuentran por debajo de 100 μm y menos del 10 % en peso de las partículas se encuentran por encima de 850 μm, o/y **por que** éstas presentan una densidad aparente entre 400 y 800 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente de 450 a 750 kg/m<sup>3</sup>.
- 20 4. Briquetas según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizadas por que** éstas presentan un contenido en glicociamina del 85 % al 99 % en peso, preferentemente del 95 % al 98,5 % en peso, o/y **por que** éstas contienen hasta el 40 % en peso de otras sustancias activas fisiológica y nutricionalmente de la serie de hidratos de carbono, grasas, aminoácidos, proteínas, vitaminas, sustancias minerales, oligoelementos así como sus derivados y mezclas de los mismos o/y **por que** éstas contienen como coadyuvantes de flujo un ácido silícico hidrófilo o hidrófobo o aditivos de base silicática o ácidos grasos o sus sales o mezclas de estos coadyuvantes de flujo en cantidades del 0,01 % al 5 % en peso.
- 25 5. Briquetas según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizadas por que** éstas tienen una capacidad de flujo de la nota 3, preferentemente de la nota 2 o 1, o/y **por que** éstas presentan una resistencia a la abrasión inferior al 12 % en peso, preferentemente inferior al 10 % en peso y de manera especialmente preferente inferior al 4 % en peso.
- 30 6. Procedimiento para la fabricación de briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** éstas se obtienen mediante granulación mixta de una composición de glicociamina y agua y secado posterior de los granulados obtenidos.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** como granuladoras se usan mezcladoras intensivas, granuladoras verticales, granuladoras por pulverización, granuladoras de capa anular y mezcladoras de rejilla.
- 40 8. Procedimiento para la fabricación de briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** éstas se obtienen mediante conformación por extrusión de una composición de glicociamina y agua y secado posterior de los materiales extruidos obtenidos.
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** como prensas extrusoras se usan prensas extrusoras de un solo husillo, prensas extrusoras de doble husillo, prensas de matrices anulares y molino de muelas.
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado por que** se usa una glicociamina humedecida con agua, separada del proceso de fabricación con una humedad residual del 15 % al 25 % en peso.
- 55 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado por que** la mezcla usada contiene entre el 40 % y el 93 % en peso de glicociamina, entre el 7 % y el 60 % en peso de agua, entre el 0 % y el 15 % en peso de aglutinante y del 0 % al 40 % en peso de otra sustancia activa fisiológica y nutricionalmente.
- 60 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizado por que** la glicociamina usada tiene un diámetro de grano promedio de < 95 μm, preferentemente < 25 μm y de manera especialmente preferente < 15 μm.
- 65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 12, **caracterizado por que** la glicociamina usada se encuentra en más del 40 % en peso en forma amorfa o/y **por que** la glicociamina usada se preparó a partir de glicina y cianamida en un disolvente acuoso usando una base.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 13, **caracterizado por que** las briquetas que contienen glicociamina obtenidas se secan, eventualmente a vacío, a temperaturas de 50 °C a 130 °C.
15. Uso de las briquetas que contienen glicociamina de flujo libre y resistentes a la abrasión según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** éstas se usan como aditivo para piensos.