

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 086**

51 Int. Cl.:

**A23K 1/16** (2006.01)

**A23K 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2010 E 10742700 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2453760**

54 Título: **Aditivo alimentario que incluye eugenol, cinamaldehído y un extracto de aliacea**

30 Prioridad:

**13.07.2009 CH 10862009**

**13.07.2009 FR 0903439**

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

**27.01.2014**

73 Titular/es:

**PANCOSMA S.A. (100.0%)**

**6, Voie Des Traz**

**1218 Le Grand-Saconnex, CH**

72 Inventor/es:

**BRAVO, DAVID y**

**CALSAMIGLIA, SERGIO**

74 Agente/Representante:

**TRIGO PECES, José Ramón**

**ES 2 440 086 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**

Aditivo alimentario que incluye eugenol, cinamaldehído y un extracto de aliáceas.

5 **Sector de la técnica**

[0001] La invención está relacionada con un aditivo alimentario que incluye eugenol, cinamaldehído y un extracto de aliáceas en determinadas proporciones. Este aditivo puede añadirse al alimento de algunos animales, en particular en bovinos, para reducir su producción de metano.

10

**Estado de la técnica**

[0002] Actualmente es bien conocido que los animales de ganadería producen más gas con efecto invernadero que los transportes.

15

[0003] En particular, se considera que los rumiantes son responsables del 18% de las emisiones de metano, cuyo efecto invernadero, en opinión de los expertos del GIEC (Grupo Intergubernamental de expertos sobre la Evolución del Clima), es 23 veces más importante que el del dióxido de carbono.

20

[0004] Según científicos argentinos, una vaca de aproximadamente 550 kilos vierte, esencialmente a través de los eructos, entre 800 y 1.000 litros de gas al día, principalmente de metano.

[0005] Además, el respeto por el medio ambiente es un obstáculo importante para la agricultura, y ciertos estados americanos contemplan gravar de forma cada vez más severa la producción de metano por las vacas lecheras.

25

[0006] Ya se han llevado a cabo diversos intentos de reducir la producción de metano en los bovinos.

[0007] Por ejemplo, se han utilizado ciertos antibióticos en la alimentación. Esta solución tiende a dejarse a un lado, por una parte porque estos antibióticos, además de su coste, tienen el inconveniente de estar sometidos la mayor parte del tiempo a autorizaciones administrativas, y por otra parte porque se alejan del deseo creciente entre los consumidores de consumir productos "naturales", e incluso de la agricultura biológica.

30

[0008] De forma más reciente, la estación experimental del INRA (Instituto Nacional de Investigación Agronómica) ha demostrado en diferentes pruebas llevadas a cabo en vacas lecheras que, aportando un 6% de lípidos procedentes del grano de lino, se reduce la producción de metano de estos animales entre un 27% y un 37%.

35

[0009] Véase «Rumen methanogenesis of dairy cows in response to increasing levels of dietary extruded linseeds», 2nd International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition, 9-13 September 2007, Vichy, Francia, pp. 609-610.

40

[0010] Véase asimismo «Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows with crude linseed, extruded linseed or linseed oil», Journal of Animal Science, doi: 10.2527/jas/2007-0774.

[0011] La solicitud internacional de patente nº WO 03/094628 divulga el uso de eugenol para reducir la producción de metano (véase en particular la página 2, último apartado).

45

[0012] El artículo de Macheboeuf y otros, publicado en la revista "Animal Feed and Technology", vol. 155, nº 1 a 4, agosto de 2008, páginas 335 a 350 (XP002575075), demuestra una reducción de la producción de metano debida al cinamaldehído (ver principalmente la Fig. 2, parte inferior de la página 342).

50

[0013] La solicitud internacional de patente nº WO 2008/0377827 demuestra que el uso de derivados de aliáceas, en particular de PTS/PTSO, implica una reducción de la emisión de gas de fermentación, principalmente de metanol, entre los rumiantes (véase la página 5, 3er apartado).

55

[0014] Para reducir las emisiones de metano debidas a los animales, y en parte a los bovinos, sería deseable disponer de una solución sencilla, poco onerosa y que pueda implantarse fácilmente. Además, dicha solución debería poder utilizarse tanto en los países desarrollados como los países menos desarrollados, como por ejemplo la India, Brasil o Argentina, en los que una ganadería extremadamente importante juega en consecuencia un papel nada despreciable en la producción de gas con efecto invernadero.

60

**Descripción breve de la invención**

[0015] Los inventores del presente invento han desarrollado un aditivo alimentario cuya particularidad consiste en que contiene eugenol, cinamaldehído y un extracto de una planta de la familia de las aliáceas, estando estos ingredientes presentes en proporciones específicas.

65

[0016] Los inventores han constatado que el hecho de añadir dicho aditivo a la ración alimentaria de un rumiante conduciría a una importante reducción de la producción de metano por parte de dicho rumiante, sin afectar principalmente la producción de ácidos grasos volátiles en la panza; estos ácidos son importantes ya que sirven de fuente de energía para el metabolismo del animal.

[0017] En cuanto a la producción de metano, en algunos casos puede sufrir una reducción de hasta el 25%.

#### Descripción breve de las figuras

[0018] Otras características y ventajas de la invención se describirán a continuación con detalle, en la exposición que sigue y que se ilustra a través de las figuras anexas que representan:

- figura 1: un gráfico ternario que muestra las curvas de producción de metano en función de las concentraciones del aditivo alimentario de eugenol, cinamaldehído y de extracto de la planta perteneciente al género *Allium*;
- figura 2: un gráfico ternario que muestra las curvas de producción de ácidos grasos volátiles en función de las concentraciones del aditivo alimentario de eugenol, cinamaldehído y de extracto de la planta perteneciente al género *Allium*;
- figura 3: un diagrama que indica la producción media de metano por vaca y por día, en gramos, para cada tratamiento testado;
- figura 4: un diagrama que presenta el concentrado en milimoles/l de líquido ruminal en ácidos grasos volátiles para cada tratamiento testado; y
- figuras 5 a 7: diagramas que indican los porcentajes en acetato, propionato y butirato entre los ácidos grasos volátiles para cada departamento testado.

#### Descripción detallada de la invención

[0019] El eugenol utilizado en el aditivo alimentario según la invención es el componente bien conocido como 4- alil-2- metoxifenol, de fórmula bruta  $C_{10}H_{12}O_2$ .

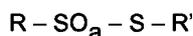
[0020] El cinamaldehído (o aldehído cinámico) es asimismo bien conocido. Se trata de 3- fenilpropenal (trans-cinamaldehído) de fórmula bruta  $C_9H_8O$ .

[0021] Según la invención, el aditivo alimentario comprende al menos un extracto de planta perteneciente a la familia de las aliáceas (según la clasificación filogenética APG), y en particular del género *Allium*, que es un miembro de esta familia; la planta ha sido elegida entre el puerro (*Allium ampeloprasum*), la cebolla (*Allium cepa* L.), el ajo cultivado (*Allium sativum* L.), la chalota (*Allium ascalonicum*), la cebolla (*Allium fistulosum* L.) y la cebolleta (*Allium schoenoprasum* L.).

[0022] Según la invención, se utiliza preferentemente un extracto de ajo cultivado (*Allium sativum* L.). Se trata en general de un extracto de bulbo de ajo.

[0023] Este extracto de ajo puede contener un tiosulfonato de dialquilo y/o al menos un tiosulfonato de dialquilo.

[0024] Estos componentes responden a fórmula F siguiente:



en la que:

R y R', idénticas o diferentes, representan cada una agrupación alquilo; y a vale 1 ó 2.

[0025] Las agrupaciones alquilo R y R' comprenden preferentemente de 1 a 5 átomos de carbono.

[0026] Además, se utiliza especialmente como agrupaciones R y R', agrupaciones propilo, generalmente n-propilo.

[0027] En el seno de un mismo compuesto de fórmula F, las agrupaciones R y R' serán preferentemente idénticas.

[0028] Para un tiosulfonato de dialquilo, en la fórmula F, a vale 1.

[0029] Para un tiosulfonato de dialquilo, a vale 2.

[0030] Como compuesto(s) de fórmula F, es mejor utilizar un tiosulfonato de di (n- propilo) (denominado en adelante PTS) y/o un tiosulfonato de di (n- propilo) (denominado en adelante PTSO).

[0031] El PTSO puede obtenerse mediante descomposición (u oxidación) del PTS.

[0032] La obtención del PTS mediante extracción y del PTSO viene particularmente descrita en la solicitud de patente EP-A1-1 721 534, de la página 15, línea 34, a la página 16, línea 26.

[0033] Los tiosulfatos pueden obtenerse asimismo mediante el procedimiento descrito en la solicitud de patente FR-A-2 813 884.

[0034] Sin embargo, el PTS y el PTSO no son necesariamente obtenidos a partir de alíáceos. Pueden ser perfectamente productos de síntesis.

[0035] La invención se refiere por lo tanto asimismo un aditivo alimentario que comprende:

- entre 30% y 45% de eugenol,
- entre 30% y 45% de cinamaldeído, y
- entre 10% y 40% de al menos de un compuesto F;
- el complemento hasta el 100% puede estar formado, cuando fuera aplicable, por otros compuestos, especialmente por órgano-sulfurados.

[0036] Por supuesto, el aditivo alimentario según la invención puede incluir mezclas en cualquier proporción de:

- al menos dos tiosulfatos de dialquilo;
- al menos dos tiosulfonatos de dialquilo;
- al menos un tiosulfato de dialquilo y al menos un tiosulfonato de dialquilo.

[0037] Según otro modo de realización de la invención, el componente o componentes de fórmula F pueden asociarse al menos a otro compuesto, preferentemente un compuesto sulfurado, en particular un compuesto sulfurado procedente de una planta perteneciente al género *Allium*. Este otro compuesto sulfurado puede ser, por ejemplo, la alicina, un sulfuro o un polisulfuro, especialmente un disulfuro, como el disulfuro de ajo.

[0038] Estos compuestos pueden presentarse bajo la forma de una solución en un disolvente como la glicerina, el propileno glicol, o bajo la forma de una emulsión acuosa que utiliza polisorbatos como emulsificantes.

[0039] El aditivo alimentario según la invención puede contener además otros compuestos bien conocidos por el experto en la materia, como aceites vegetales hidrogenados, maltodextrina D.E 6, 9, 18, 5, lecitina de soja, gelatina, ciclodextrinas, pectina, goma guar, dextrosa, maltosa, goma arábica, sepiifilm, hidroxipropilmetilcelulosa, metilcelulosa, etilcelulosa, etilmetil celulosa, extractos de quillaja, monolaurato de sorbitán polioxietilenado (20), monooleato de sorbitán polioxietilenado (20), monoesterato de sorbitán polioxietilenado (20), monopalmitato de sorbitán polioxietilenado (20), monolaurato de sorbitán, monooleato de sorbitán, monoestearato de sorbitán, mono- y diglicéridos de ácidos grasos comestibles esterificados con los siguientes ácidos: acético, láctico, cítrico, tartárico y mono/di- acetiltartárico.

[0040] Según un modo de realización ventajoso de la invención, el aditivo alimentario está constituido por:

- entre 30% y 45% de eugenol,
- entre 30% y 45% de cinamaldeído y
- entre 10% y 40% de extracto de ajo;
- siendo la suma de los porcentajes igual al 100%.

[0041] Asimismo, es preferible que el contenido en extracto de ajo esté comprendido entre el 15 y el 35%; especialmente entre el 24 y el 26%.

[0042] El aditivo alimentario según la invención puede prepararse mezclando, en cualquier orden, eugenol, cinamaldeído, el extracto de ajo y cualquier otro ingrediente eventual en las proporciones deseadas, hasta la obtención de una mezcla homogénea.

[0043] Se pueden utilizar las técnicas habituales de galénica, como la refrigeración por atomización ("spray cooling"), la coacervación, la gelatinización, el "prilling" y la pulverización, en suspensión y en granulación en un lecho fluidizado.

[0044] El aditivo alimentario según la invención se presenta generalmente bajo la forma de un polvo constituido en general por partículas con una dimensión que puede oscilar entre los 90 µm (micras) y los 1.000 µm, en particular entre 200 µm y 500 µm.

[0045] Eventualmente, estas partículas pueden estar totalmente cubiertas por una capa exterior de recubrimiento destinada a ocultar el sabor a ajo y a favorecer la ingesta, estimulando el apetito del animal. Un ejemplo de

recubrimiento puede ser el descrito en la solicitud de patente francesa registrada con el número FR0804617.

[0046] Durante su uso, el aditivo alimentario según la invención puede añadirse a un concentrado alimentario para animales. Dicho concentrado alimentario es bien conocido por el experto en la materia y puede incluir cáscaras de soja, granos de maíz, harina de soja y subproductos del etanol de trigo o de maíz, etc.

[0047] Para la alimentación de ganado bovino, caprino y ovino, el aditivo alimentario según la invención puede añadirse al forraje (hierba, alfalfa, heno, etc).

[0048] El aditivo alimentario según la invención puede servir asimismo para preparar un alimento para animales que incluya un concentrado alimentario para animales, forraje y el aditivo en cuestión.

[0049] El aditivo alimentario según la invención puede dosificarse de modo que el animal ingiera entre 100 mg y 1.000 mg por día. Preferentemente, se dosificaría en 500 mg/día/animal.

[0050] El aditivo alimentario según la invención está especialmente destinado a los rumiantes, en particular a los bovinos.

## Ejemplos

### a) Test *in vitro*

[0051] Se extrae líquido ruminal de una vaca.

[0052] A continuación, se prepara una solución 1:1 (en volumen) de líquido ruminal y una solución tampón.

[0053] Se introducen 50 ml de la solución en un tubo de polipropileno.

[0054] Se prepara una ración (con base de materia seca) constituida por heno de alfalfa (34,7%), heno de cizaña ("ryegrass" en inglés) (14,8%), grano de cebada molido (11,4%), grano de maíz molido (11,4%), cáscara de soja (1,6%), grano de algodón (7,9%), gluten de maíz (11,6%), melaza (3,2%), sales de calcio de ácidos grasos (1,3%) y una premezcla mineral y vitamínica (2,1%).

[0055] Se prepara un concentrado alimentario constituido de maíz, cáscara de soja, trigo y eventualmente otras materias primas que entren habitualmente en la composición de los concentrados alimentarios.

[0056] Se introducen 300 mg de ración, 200 mg y concentrado alimentario (que equivaldría a una mezcla de 60/40 de ración y de alimento concentrado), así como 6,25 mg de aditivo alimentario en el tubo de polipropileno, es decir, 250 mg de aditivo para 1 l de mezcla 1/1 de líquido ruminal/solución tampón.

[0057] Se testan diversos aditivos alimentarios según la invención A1 y A4 y otros que sirven elementos de comparación ET1 a ET6. Sus composiciones y cantidades llevadas a 1 l de la mezcla de líquido ruminal/solución tampón vienen indicadas en la siguiente tabla:

Aditivo	Eugenol (mg)	Cinamaldehído (mg)	Extracto de ajo (mg)
ET1	125	125	0
ET2	0	250	0
ET3	250	0	0
ET4	0	0	250
ET5	0	125	125
ET6	125	0	125
A1	41,7	41,7	166,7
A2	41,7	166,7	41,7
A3	166,7	41,7	41,7
A4	83,3	83,3	83,3

[0058] El extracto de ajo utilizado aquí es el líquido denominado "GARLICON 40% Liquid Feed Grade", comercializado por la sociedad española Prebia Feed Extracts S.L. de Talavera de la Reina (Toledo), que contiene 400 ppm de compuestos organosulfurados característicos del ajo/cebolla y 6,7% en peso de PTS y 34,3% en peso

de PTSO.

[0059] Asimismo se testan dos testigos. El primero T1 es una ración que únicamente contiene forraje.

5 [0060] El segundo T2 es una solución acuosa de un alimento que proporciona a la solución un concentrado de 500 mg de monensina (compuesto activo producido a partir de micelio de *Streptomyces cinnamonensis*) por litro de mezcla líquido ruminal/solución tampón.

[0061] Se mantiene el tubo tapado a 39 °C durante 24 horas, de modo que se produzca la incubación.

10 [0062] Se retiran las muestras gaseosas por encima del líquido.

[0063] Se determinan las concentraciones de ácidos grasos volátiles (AGV: acetato, propionato, butirato, valerato) y de metano.

15 [0064] Cada prueba se realiza dos veces y se repite a lo largo de 2 periodos consecutivos.

[0065] Los resultados de las medidas de los gases se indican en la siguiente tabla.

20 [0066] La relación titulada C2/C3 es el ratio entre el acetato (C2) y el propionato (C3).

Aditivo alimentario	Metano ml	AGV total ml (*)	% propionato	% acetato	% butirato	C2/C3
ET1	24,9206	66,33	54,59	76,84	6,6	5,58
ET2	19,4051	66,51	54,68	76,94	6,53	5,6
ET3	18,3533	64,94	50,26	76,55	6,64	5,55
ET4	23,2851	61,9	50,78	75,59	7,01	5,21
ET5	23,1945	63,44	51,02	75,97	6,99	5,37
ET5	23,3753	64,65	51,95	76,21	6,79	5,41
A1	18,4931	63,36	49,47	75,83	6,97	5,33
A2	18,4578	67,16	51,98	76,44	6,8	5,5
A3	21,1599	69,47	50,65	76,28	6,75	5,47
A4	17,9579	67,15	50,29	76,02	6,93	5,41

(\*): además del propionato, del acetato y del butirato, otros compuestos como el valerato, el isovalerato o el isobutirato garantizan el complemento hasta el 100%.

25 [0067] Los análisis estadísticos de los resultados realizados con el software SAS permiten definir la ecuación siguiente de regresión, que vincula la concentración de metano Y (en ml) con las concentraciones de los 3 constituyentes del aditivo alimentario:

$$Y = 0,078 E + 0,0077 C + 0,096 G + 0,000356 x E x C - 0,000012 x E x C x G$$

con:

30 E = concentrado en eugenol (en %)  
C = concentrado de cinamaldehído (en %)  
G = concentrado en extracto de ajo (en %)

35 [0068] La producción de metano puede observarse en la figura 1.

[0069] La figura 2 permite observar la producción de ácidos grasos volátiles en función de los concentrados de los 3 constituyentes E, C y G del aditivo alimentario.

40 [0070] Se constata que la producción de ácidos grasos volátiles es más reducida cuando el contenido en extracto de aliáceo G aumenta en el aditivo alimentario.

[0071] Algunas medidas más avanzadas demuestran asimismo que:

- 45
- la proporción molar de acetato se reduce bajo el efecto de la combinación de C y G y de la combinación de E, C y G;
  - la proporción molar de butirato aumenta bajo el efecto de la combinación de C y G y de la combinación de

E, C y G;

- la proporción molar de valerato se reduce bajo el efecto de la combinación de C y G y aumenta bajo el efecto de la combinación de C y G y de la combinación de E, C y G;
- la proporción molar de propionato aumenta bajo el efecto de C, de E y de G individualmente, y se reduce con la combinación de C y G.

[0072] Podemos constatar que la zona óptima, es decir, la que conduce a la reducción máxima de la producción de metano y a un mejor mantenimiento de la producción de ácidos grasos volátiles, se corresponde con las siguientes proporciones de los constituyentes, E, C y G en el aditivo alimentario:

- entre 30% y 45% de eugenol,
- entre 45% y 30% de cinamaldeído y
- aproximadamente un 25% de extracto de ajo;

[0073] En efecto, un aditivo alimentario con esta composición según la invención conduce a una reducción de la producción de metano entre los rumiantes de entre el 15 y el 25% respecto a un aditivo alimentario similar sin el extracto de ajo.

[0074] De este modo, los resultados anteriores demuestran perfectamente que los constituyentes de eugenol, cinamaldeído y el extracto de ajo actúan de forma sinérgica y reducen notablemente la producción de metano, en particular entre los rumiantes como la vaca.

[0075] En consecuencia, para reducir las emisiones de metano en la atmósfera terrestre y, por tanto, para contribuir a limitar el calentamiento climático, se puede proceder del siguiente modo:

- se prepara un aditivo alimentario según la invención;
- se añade este aditivo alimentario a las raciones alimentarias de los rumiantes; y
- se ofrece la raciones alimentarias obtenidas como alimento a los rumiantes.

**b) Test in vivo**

[0076] Se procede a la realización de test in vivo para confirmar los resultados obtenidos anteriormente *in vivo*.

i) Animales testados

[0077] Se trata de vacas Holstein.

ii) Régimen alimentario

[0078] Su ración diaria contenía la siguiente composición indicada en la tabla:

Ingredientes	% de masas
Forraje de maíz	25
Heno de alfalfa	29
Heno de alfalfa cortado	11
Granulados concentrados	35
TOTAL	100

[0079] A la ración diaria de las vacas se ha añadido los aditivos alimentarios siguientes:

Prueba	Aditivo añadido	Cantidad añadida
1	Ninguno	-
2	T2 (ver ejemplo <i>in vitro</i> )	300 mg/día
3	mezcla ET7 según la invención	150 mg/día
4	mezcla ET7 según la invención	300 mg/día
5	mezcla ET7 según la invención	450 mg/día
6	A8: 50% en peso de mezcla ET7 según la invención + 50% en peso de T2	600 mg/día

[0080] La mezcla ET7 según la invención está formada, en porcentajes de masas, por un 33% en peso de eugenol,

un 43% de cinamaldehído y un 24% de extracto de ajo denominado "GARLICON 40% Liquid Feed Grade" (ver ejemplo *in vitro*).

5 iii) Aparatos y método experimental

[0081] Cada vaca contaba con un pequeño tubo fijado en la zona del morro, entre las narices.

[0082] Se han realizado, en 6 periodos de 25 días cada uno, análisis de los gases emitidos de forma continua a través de los tubos.

10 [0083] De forma paralela, las extracciones de líquido ruminal se han realizado de forma regular para medir la concentración total en ácidos grasos volátiles y los porcentajes de acetato, de propionato y de butirato presentes entre estos ácidos grasos volátiles.

15 iv) Resultados

1) Producción de metano

20 [0084] La figura 3 es un diagrama que indica la producción media de metano por vaca y por día, en gramos.

[0085] Se constata que mientras más mezcla contiene la ración diaria según la invención, más importante es la reducción de la producción de metano.

25 [0086] Un efecto de sinergia parece producirse en la prueba 6, es decir, cuando se asocia la mezcla ET7 según la invención con la solución de monensina.

2) Contenido total en ácidos grasos volátiles

30 [0087] La figura 4 es un diagrama que presenta el concentrado en milimoles/litro de líquido ruminal en ácidos grasos volátiles.

[0088] Se constata que el valor obtenido para la prueba 3 es similar al de la prueba 1, lo que significa que a pesar de la importante reducción de la producción de metano (véase la figura 3) obtenida, el contenido en ácidos grasos volátiles es comparable a la de la prueba 1 (testigo).

35 [0089] En la prueba 4, el contenido en ácidos grasos volátiles es ligeramente inferior a la de la prueba 1.

3) Porcentajes de acetato, de propionato y de butirato

40 [0090] Los porcentajes de acetato, propionato y butirato vienen indicados respectivamente en las figuras 5, 6 y 7, en función de las pruebas.

45 [0091] Se observa una ausencia de degradación de los parámetros de la fermentación ruminal, e incluso una mejora de estos últimos: una reducción o una constancia del contenido de acetato y una constancia o aumento del contenido de propionato y de butirato.

v) Conclusión

50 [0092] Los experimentos llevados a cabo *in vivo* confirman que la ingesta del aditivo según la invención implica una reducción de la producción de metano que apenas afecta a la producción de ácidos grasos volátiles.

## REIVINDICACIONES

1. Aditivo alimentario que contiene:

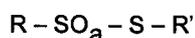
- entre un 30 y un 45% de eugenol,
- entre un 30 y un 45% de cinamaldehído,
- entre un 10 y un 40% de extracto de una planta elegida entre el puerro (*Allium ampeloprasum*), la cebolla (*Allium cepa* L.), el ajo cultivado (*Allium sativum* L.), la chalota (*Allium ascalonicum*), la cebolla (*Allium fistulosum* L.) y la cebolleta (*Allium schoenoprasum* L.),
- pudiendo el complemento hasta el 100% estar formado, cuando fuera aplicable, por otros compuestos, en particular por órganos sulfurados.

2. Aditivo alimentario según la reivindicación 1, donde la planta es el ajo cultivado (*Allium sativum* L.).

3. Aditivo alimentario según la reivindicación 1 ó 2, que comprende entre el 15 y el 35% de extracto de ajo.

4. Aditivo alimentario según la reivindicación 3, que comprende entre el 24 y el 26% de extracto de ajo.

5. Aditivo alimentario según una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el extracto de planta comprende al menos un compuesto que responde a la fórmula F siguiente:

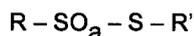


en la que:

R y R', idénticos o diferentes, representan cada uno una agrupación alquilo; y a vale 1 ó 2

6. Aditivo alimentario que incluye:

- entre un 30 y un 45% de eugenol,
- entre un 30 y un 45% de cinamaldehído y
- entre un 10 y un 40% de al menos un compuesto que responda a la fórmula F siguiente:



en la que:

R y R', idénticos o diferentes, representan cada uno una agrupación de alquilo; y a vale 1 ó 2;

- pudiendo el complemento hasta el 100% estar formado, cuando sea aplicable, por otros compuestos, en particular por órganos sulfurados.

7. Aditivo alimentario según la reivindicación 5 ó 6, en el que, en la fórmula F, las agrupaciones R y R' son agrupaciones alquilo que incluyen entre 1 y 5 átomos de carbono.

8. Aditivo alimentario según la reivindicación 7, en el que, en la fórmula F, las agrupaciones R y R' son agrupaciones de propilo.

9. Aditivo alimentario según una de las reivindicaciones 5 a 8, donde las agrupaciones R y R' son idénticas.

10. Aditivo alimentario según una de las reivindicaciones 5 a 9, en el que, en la fórmula F, a vale 1.

11. Aditivo alimentario según la reivindicación 5 ó 6, donde el compuesto de la fórmula F es el tiosulfinato de dipropilo.

12. Aditivo alimentario según una de las reivindicaciones 5 a 9, en el que, en la fórmula F, a vale 2.

13. Aditivo alimentario según la reivindicación 5 ó 6, donde el compuesto de la fórmula F es el tiosulfonato de dipropilo.

14. Aditivo alimentario según la reivindicación 5 ó 6, que comprende una mezcla de tiosulfinato de dipropilo y de tiosulfonato de dipropilo.

15. Utilización de un aditivo alimentario según una de las reivindicaciones 1 a 14 para reducir la producción de metano entre los rumiantes.

5 16. Utilización de un aditivo alimentario según una de las reivindicaciones 1 a 14, en combinación con monensina, para reducir la producción de metano entre los rumiantes.

17. Utilización según la reivindicación 15 ó 16, siendo el rumiante una vaca.

10 18. Procedimiento de una reducción de las emisiones de metano en la atmósfera terrestre, que incluye los pasos siguientes:

- se añade un aditivo alimentario según una de las reivindicaciones 1 a 14 a la ración alimentaria de un rumiante; y
- 15 - se ofrece como alimento la ración alimentaria obtenida al rumiante.

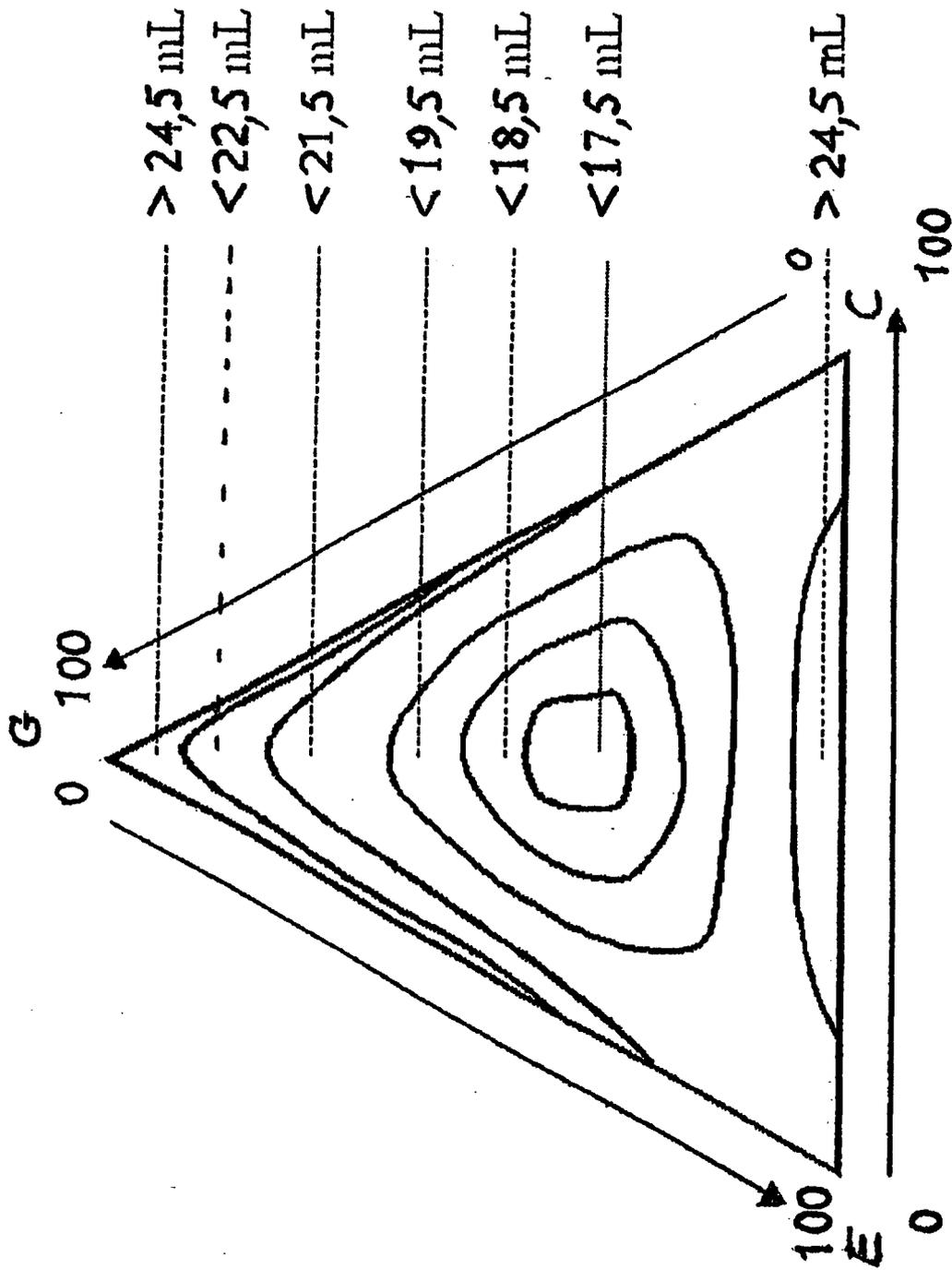


Fig. 1

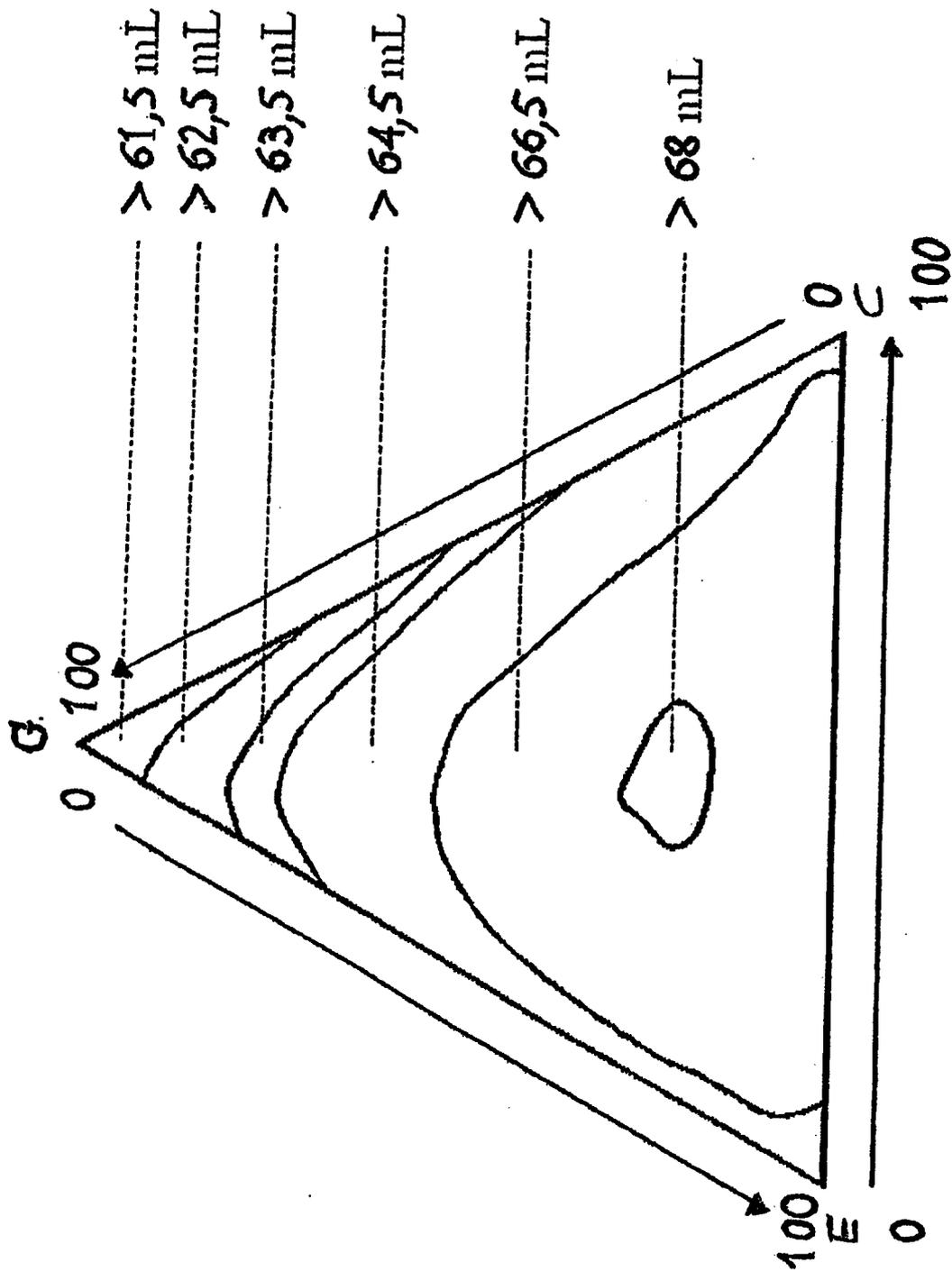
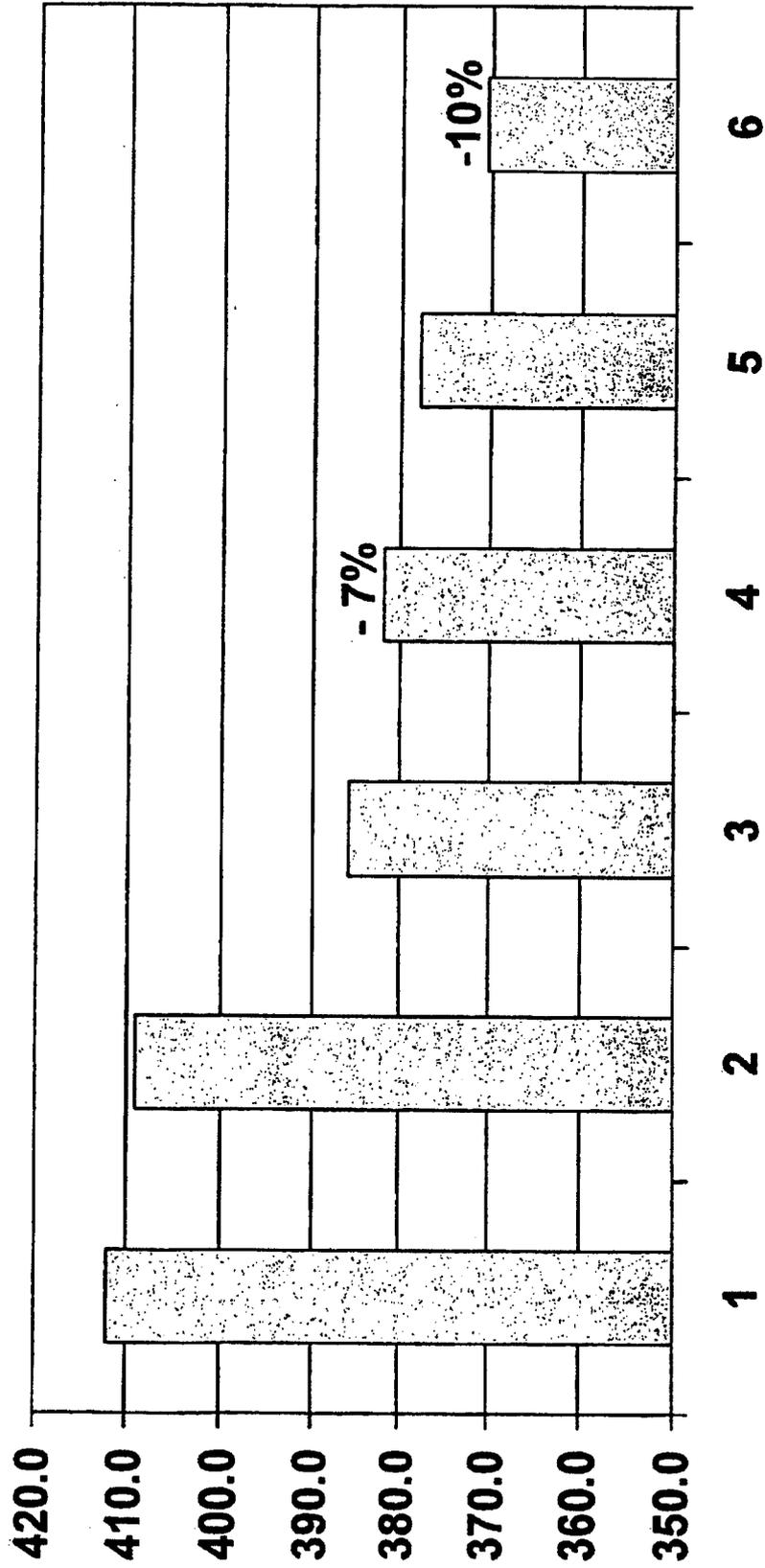


Fig. 2

Producción de metano *in vivo* en g/día



**Fig. 3**

Concentración total de ácidos grasos volátiles en  
la panza en mM

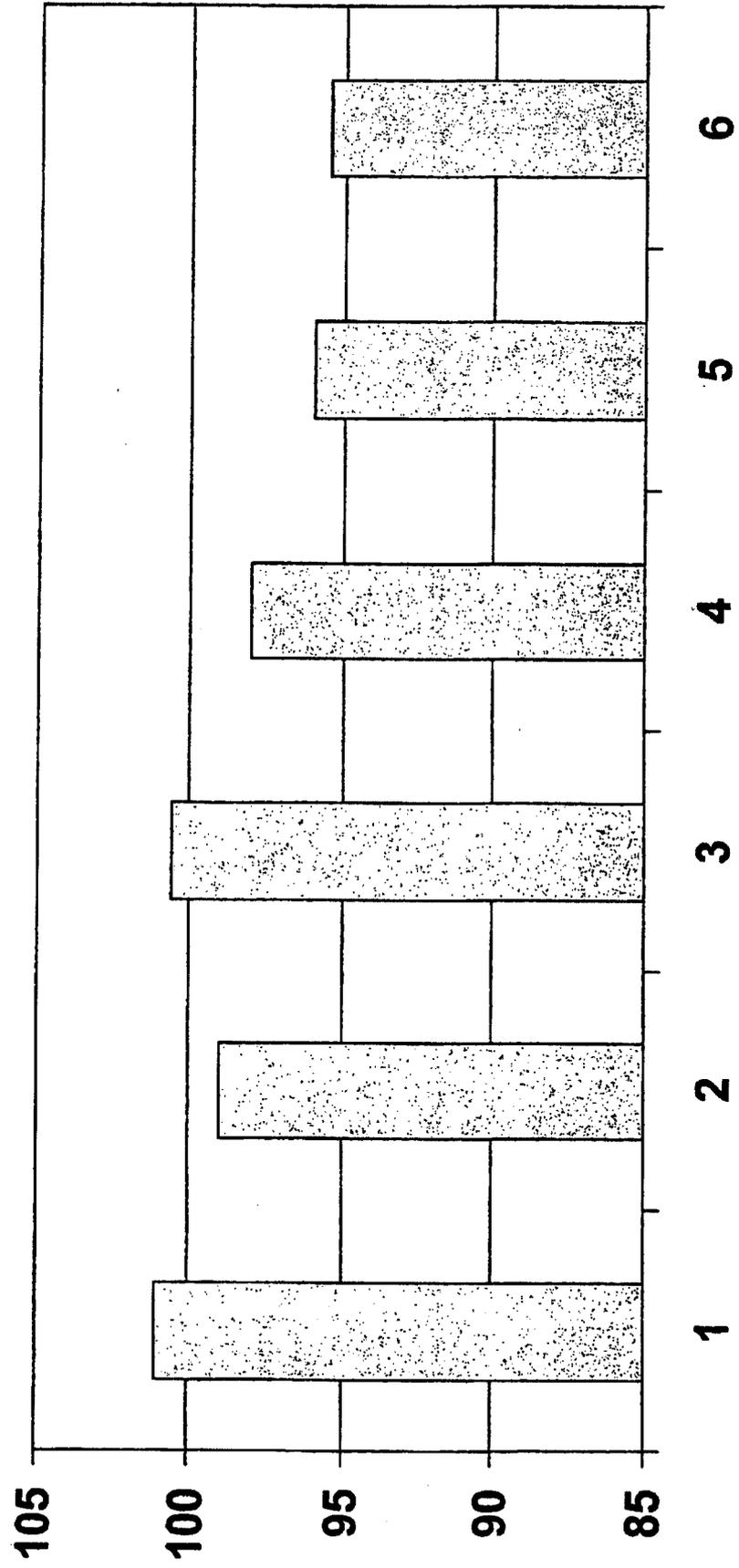
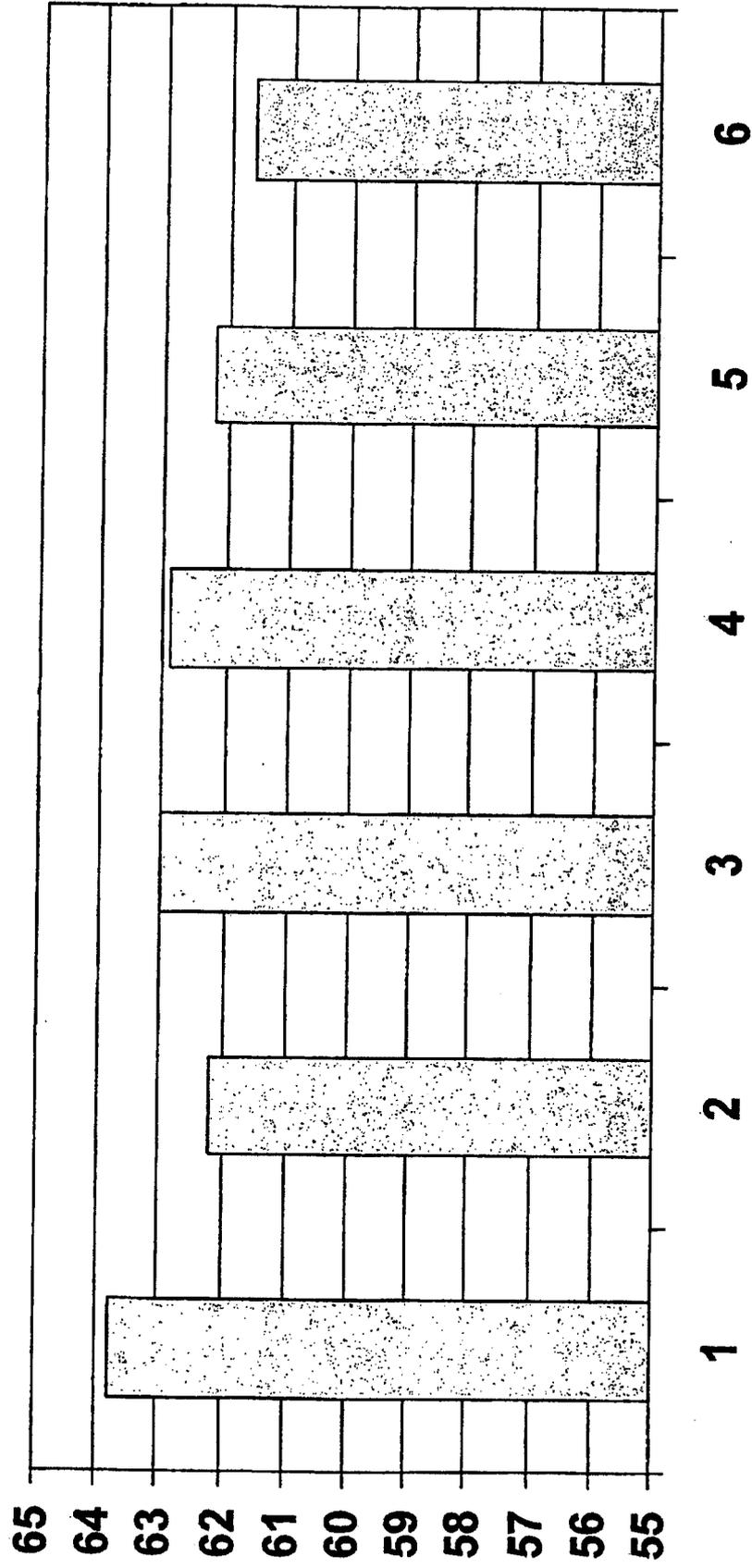


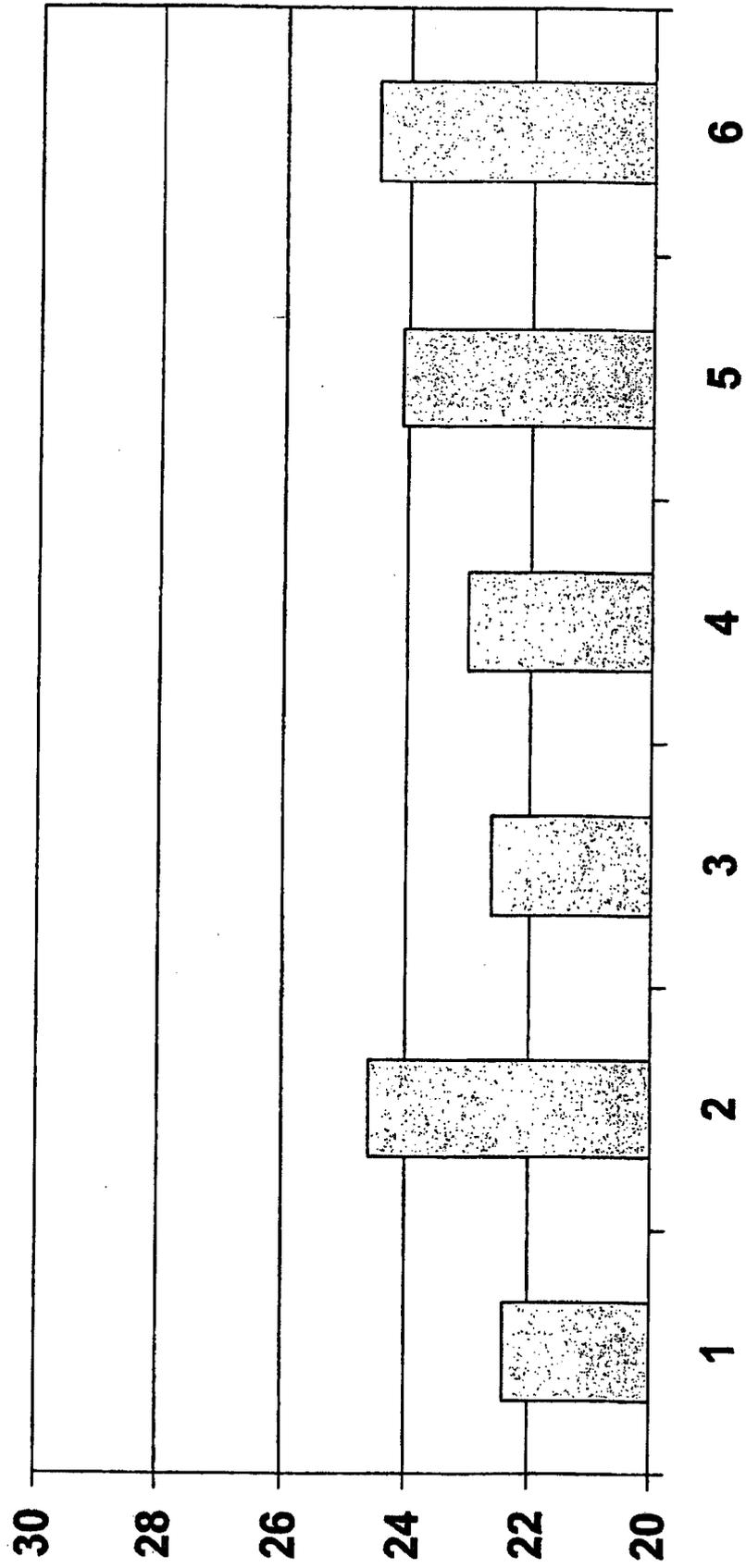
Fig. 4

Porcentajes de acetatos entre los ácidos grasos volátiles



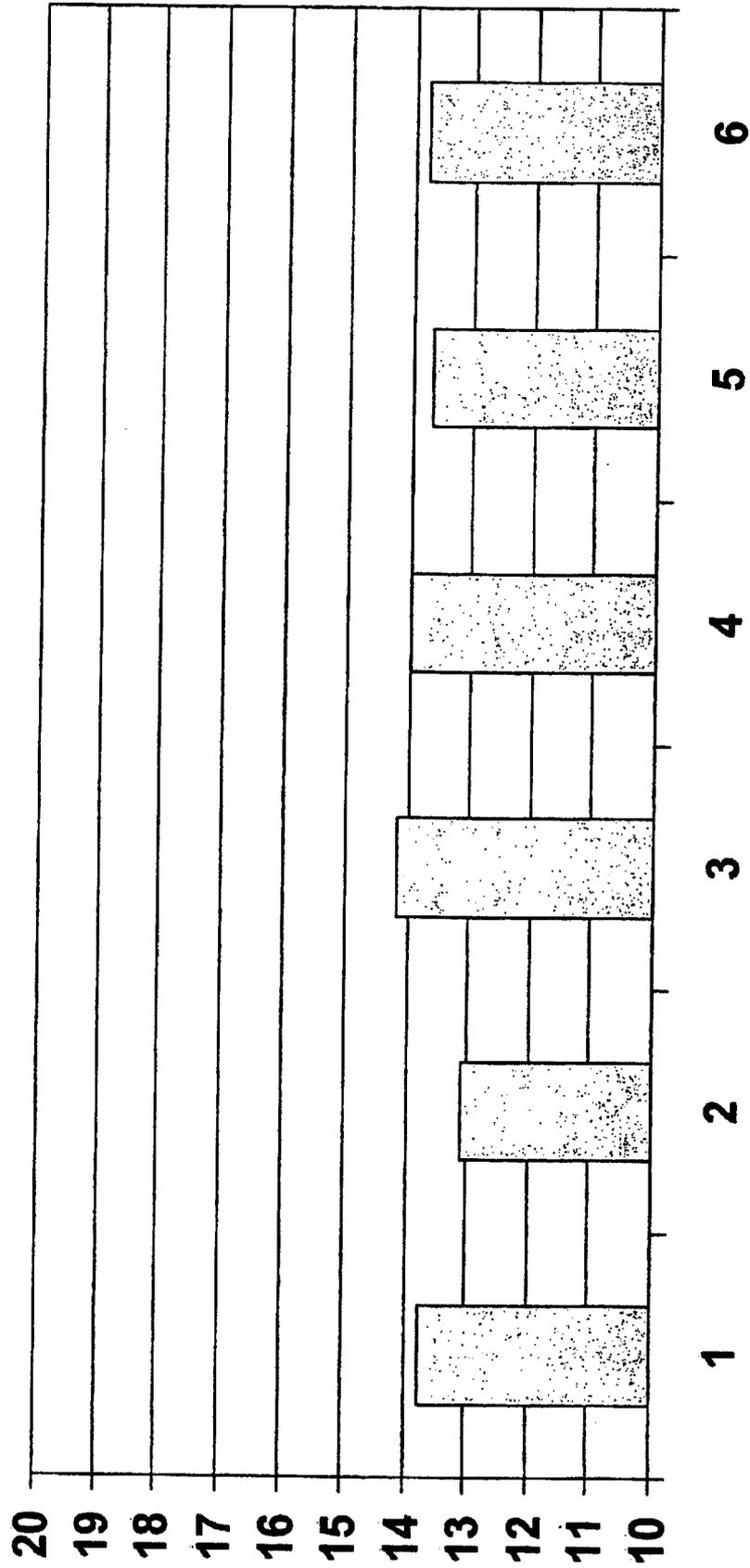
**Fig. 5**

Porcentajes de propionatos entre los ácidos grasos volátiles



**Fig. 6**

# Porcentajes de butiratos entre los ácidos grasos volátiles



**Fig. 7**