



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 666**

51 Int. Cl.:  
**B01J 2/30** (2006.01)  
**C05G 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08774632 .7**  
96 Fecha de presentación : **02.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2173468**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.2010**

54 Título: **Composiciones antiapelmazantes para fertilizantes.**

30 Prioridad: **03.07.2007 ES 200701876**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.05.2011**

73 Titular/es: **KAO CORPORATION, S.A.**  
**Puig dels Tudons, 10**  
**Centre Industrial Santiga**  
**08210 Barberà del Vallès, Barcelona, ES**

72 Inventor/es: **Riaza Martínez, Joan, Antoni y**  
**Rocafull Fajardo, Marc**

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 359 666 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

Composiciones antiapelmazantes para fertilizantes.

**Campo de la técnica**

5 La presente invención se refiere a composiciones utilizadas para prevenir el apelmazamiento y la formación de costras en diversos tipos de abonos o fertilizantes en forma de sólidos granulares.

**Estado de la técnica**

En la actualidad se emplean al menos dos tipos generales de fertilizantes en forma de sólidos granulares:

10 1) los llamados fertilizantes simples, entre los que los más empleados son diferentes compuestos de potasio, fósforo o nitrógeno asimilables por las plantas, por ejemplo el cloruro potásico (KCl), los nitratos de amonio (AN), potasio (KN) y calcio (CN), los sulfatos mono y diamónicos y los fertilizantes basados en la urea;

2) los fertilizantes complejos basados en su contenido conjunto en nitrógeno, fósforo y potasio, que se suelen denominar NPK, y que se diferencian entre sí, principalmente, por su contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, expresado como el porcentaje de nitrógeno (N), anhídrido fosfórico ( $P_2O_5$ ) y óxido de potasio ( $K_2O$ ) que contiene el fertilizante complejo.

15 La mayoría de estos fertilizantes, que recién fabricados presentan el aspecto de masas granulares con una buena fluidez y homogeneidad, debido a la naturaleza de las sales que contienen, manifiestan una clara tendencia al apelmazamiento (fenómeno que consiste en la unión de partículas o gránulos de fertilizante, que constituye masas más o menos difíciles de separar), que se acrecienta en cuanto las condiciones de almacenamiento y transporte de los mismos implican su exposición a condiciones de temperatura, humedad y presión relativamente elevadas. El apelmazamiento y encostramiento de los fertilizantes produce graves problemas a la hora de su dosificación y aplicación.

20 Otro problema frecuente que se observa durante la formación de fertilizantes en forma granular es la formación de polvo, partículas de fertilizante lo suficientemente finas como para convertirse en polvo transportado por el aire. Este polvo se produce durante la fabricación, el almacenaje y el transporte de las partículas del fertilizante. La formación del polvo puede ser el resultado de la abrasión mecánica producida durante el movimiento de las partículas del fertilizante, reacciones químicas continuadas o procesos de curado después de la formación inicial de la partícula, la acción de migración de la humedad a través del fertilizante durante el almacenaje, o como consecuencia de la temperatura y humedad ambientales.

25 La difusión del polvo de fertilizante plantea problemas de seguridad, de salud, ambientales, de economía doméstica y de mantenimiento para los productores, los distribuidores y los consumidores del fertilizante. Por ejemplo, el polvo de fertilizante plantea riesgos para la salud humana debido a la inhalación del mismo. Otro problema asociado con el polvo de fertilizante transportado por el aire es la pérdida de valor agronómico y económico, mientras que potencialmente contribuye a la contaminación de los ecosistemas del agua superficial.

30 Una de las soluciones más utilizadas para resolver los problemas mencionados consiste en someter el fertilizante recién fabricado, o después de un periodo de curado en almacén, a un tratamiento de recubrimiento con composiciones fluidas a la temperatura de aplicación que solidifican rápidamente o adquieren suficiente viscosidad en contacto con los gránulos.

En la solicitud de patente española ES-A-2121694 del solicitante se describen composiciones antiapelmazantes para fertilizantes granulares basadas en la utilización conjunta de aceites minerales, aminas grasas primarias (monoalquilaminas en las que el grupo alquilo es de origen graso) y ésteres fosfóricos de alquilo.

35 40 En la solicitud de patente española ES-A-2179781 también del solicitante se describen composiciones capaces de prevenir al mismo tiempo el apelmazamiento y la humectación de los fertilizantes nitrogenados. Dichos aditivos no contienen aminas grasas o sus sales y contienen parafinas, aceite parafínico y monoésteres y/o diésteres fosfóricos de alquilo  $C_2-C_{22}$  o alquilarilo  $C_2-C_{12}$ , eventualmente alcoxilados. Dichos ésteres fosfóricos pueden estar neutralizados total o parcialmente con una amina  $C_1-C_4$  del tipo monoalquilamina, dialquilamina, trialquilamina, monohidroxialquilamina, dihidroxialquilamina o trihidroxialquilamina.

En la descripción de las mencionadas solicitudes de patente se incluye una amplia exposición del estado de la técnica relativo a composiciones antiapelmazantes para fertilizantes, incluyendo referencias concretas a documentos pertinentes. Dichas descripciones se incorporan aquí a modo de referencia para el estado de la técnica sobre las mencionadas composiciones antiapelmazantes.

50 La patente US-A-3926841 describe una composición para reducir el apelmazamiento de partículas de fertilizante que comprende:

- a) 1-20% en peso de una amina alifática catiónica seleccionada entre aminas de fórmula  $RR_1R_2N$  y  $RNHCH_2CH_2CH_2NH_2$ , en las que R es un radical hidrocarbonado alifático con 8 a 22 átomos de carbono,  $R_1$  y  $R_2$  se seleccionan entre H y grupos alquilo con 1 a 22 átomos de carbono,
- 5 b) 3-80% en peso de un ácido carboxílico seleccionado entre ácidos carboxílicos alifáticos y cicloalifáticos con 8 a 22 átomos de carbono,
- c) 0,1-5% en peso de un álcali seleccionado entre alcanolaminas de cadena corta en las que la unidad alcohol tiene de 2 a 4 átomos de carbono e hidróxidos seleccionados entre hidróxido de magnesio, hidróxido de cinc, hidróxido de níquel e hidróxido de aluminio, y
- 10 d) hasta un 90% en peso de un disolvente orgánico inerte seleccionado entre aceites minerales, ceras, polietilenglicoles y mezclas de los mismos.
- Aunque la fórmula  $RR_1R_2N$  incluye monoalquilaminas, dialquilaminas y trialquilaminas, de acuerdo con la patente US-A-3926841 las aminas preferidas son mezclas de aminas n-alifáticas saturadas e insaturadas con 12 a 20 átomos de carbono (estearilamina, oleilamina o amina de sebo)
- 15 La solicitud de patente europea EP-A-0113687 describe gránulos de nitrato amónico recubiertos con una composición consistente en una mezcla homogénea de los siguientes componentes esenciales:
- a) 5-30% de un producto obtenido por la neutralización de monoalquilaminas grasas  $C_{12}-C_{20}$ , opcionalmente alcoxiladas, con ésteres fosfato correspondientes a una amplísima fórmula general dentro de la que son posibles los ésteres fosfato de alquilo cuya longitud de cadena está comprendida entre  $C_4$  y  $C_{12}$ ,
- b) 25-70% de un aceite mineral que puede ser de tipo aromático,
- 20 c) 10-25% de una cera de parafina cristalina de grano grueso, y
- d) 5-25% de una cera de parafina microcristalina.
- La solicitud de patente europea EP-A-0341102 propone la utilización de mezclas de sales de aminas grasas con ésteres fosfatos ácidos  $C_8-C_{20}$ , y con ácidos alquilarilsulfónicos. Las aminas grasas pueden ser alquilaminas, cicloalquilaminas, aminas aromáticas y alcanolaminas, opcionalmente alcoxiladas. Dichas aminas pueden ser primarias, secundarias o terciarias, siendo preferidas las monoalquilaminas grasas  $C_{12}-C_{20}$ , tales como la estearilamina de grado técnico o la alquilamina de sebo hidrogenada.
- 25 La solicitud de patente europea EP-A-0715884 describe fertilizantes granulares que han sido recubiertos por una composición que comprende dialquil  $C_{12}-C_{20}$  aminas ( $R_2NH$ ) y monoalquil  $C_{12}-C_{20}$  aminas ( $RNH_2$ ) en la que el contenido en peso de monoalquilamina es igual o inferior al 75%. Dicha composición para recubrir los fertilizantes granulares puede contener además aceites, ceras, polvos inorgánicos o tensioactivos aniónicos. Según se indica en la solicitud de patente europea EP-A-0715884, las dialquilaminas se han estudiado como agentes antiapelmazantes y para prevenir la formación de polvo, tal y como se describe en FR-A-2062452. Sin embargo, las dialquilaminas por sí solas no son lo suficientemente eficaces en comparación con la monoalquilamina usada comúnmente, la estearilamina.
- 30 Por otro lado, en la solicitud de patente FR-A-2062452 se describen fertilizantes granulares recubiertos por una composición que comprende como mínimo un 70% en peso de polietileno con un peso molecular entre 500 y 10000, además de aminas primarias alifáticas (monoalquilaminas) con 6 a 24 átomos de carbono y/o aminas secundarias alifáticas (dialquilaminas) con 12 a 48 átomos de carbono y/o aminas terciarias alifáticas (trialquilaminas) con 12 a 60 átomos de carbono y/o uno o más copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno con un peso molecular entre 1800 y 10000 y conteniendo entre 10-80% en peso de unidades de óxido de etileno. Aminas adecuadas de acuerdo con la solicitud de patente FR-A-2062452 son estearilamina, cetilamina, mono-isotridecilamina, mono-isononilamina, n-propil-isononilamina, dimetil isotridecilamina, di-isotridecilamina y tri-isotridecilamina. Sin embargo, en los ejemplos de la citada solicitud de patente se observa que la eficacia de las trialquilaminas es claramente inferior a la de las monoalquilaminas, y más concretamente a la de la estearilamina.
- 35 Del extenso estado de la técnica anteriormente expuesto se deduce con claridad que el problema del tratamiento antiapelmazante de los fertilizantes granulares es complejo y dista mucho de considerarse completamente resuelto. De hecho se observa que cada vez se proponen soluciones más complejas y sofisticadas lo que resulta poco apropiado para productos tales como los fertilizantes que dado su gran consumo y bajo nivel de precio, necesitan soluciones alternativas más eficaces, sencillas y económicas.
- 40 Los autores de la presente invención han desarrollado determinadas composiciones de ésteres fosfóricos y trialquilaminas grasas que no sólo confieren características antiapelmazantes a los fertilizantes granulares equivalentes a las proporcionadas por composiciones basadas en ésteres fosfóricos y monoalquilaminas grasas como la estearilamina sino también, al presentar un punto de fusión inferior que facilita su aplicación sobre el fertilizante, requieren utilizar menos energía al aplicarlas sobre el fertilizante, ya que dicha aplicación se realiza normalmente por
- 45
- 50

pulverización por lo que dichas composiciones deben estar en forma fluida. Este ahorro energético resulta beneficioso no sólo desde el punto de vista económico sino también desde el punto de vista medioambiental.

**Resumen de la invención**

5 En consecuencia, el objeto principal de la presente invención son composiciones para prevenir el apelmazamiento de fertilizantes en forma de sólidos granulares con una capacidad antiapelmazante óptima y un adecuado punto de fusión, comprendiendo dichas composiciones al menos un éster fosfórico y al menos una trialquilamina grasa.

Otro objeto de la presente invención son composiciones fertilizantes en forma de sólidos granulares resistentes frente al apelmazamiento caracterizada porque los sólidos granulares están recubiertos por una composición que comprende al menos un éster fosfórico y al menos una trialquilamina grasa.

10 Otro objeto adicional de la presente invención consiste en el uso de las mencionadas composiciones para prevenir el apelmazamiento de fertilizantes en forma de sólidos granulares.

Finalmente otro objeto de la presente invención es un método para obtener fertilizantes en forma de sólidos granulares basado en la aplicación de las mencionadas composiciones sobre la superficie de los gránulos de fertilizante.

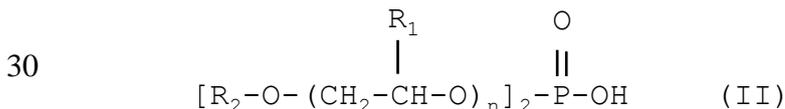
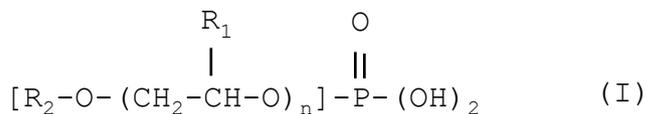
**Descripción detallada de la invención**

15 Los ésteres fosfóricos

Los ésteres fosfóricos son productos bien conocidos en la técnica. Se obtienen habitualmente a partir de la reacción entre alcoholes con pentóxido de fósforo, y tanto los productos obtenidos como la reacción mencionada son conocidos, pudiéndose encontrar información más detallada sobre los mismos en el artículo publicado por O'Lenick y col. en Soap Cosmetics and Chemical Specialities, Julio 1986, página. 26.

20 Así, los ésteres fosfóricos adecuados para el objeto de la invención son productos bien conocidos por el experto en la materia, que se obtienen mediante la reacción de alcoholes grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> o alquifenoles C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> con pentóxido de fósforo, y eventualmente pueden encontrarse alcoxilados por reacción con 1-50 moles de un óxido de alquileo, principalmente óxido de etileno y/o óxido de propileno.

25 Los productos que se obtienen son una mezcla de monoésteres y diésteres, siendo preferidos los ésteres fosfóricos de fórmula (I) y (II)



en las que,

- R<sub>1</sub> representa H, CH<sub>3</sub> o C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>,

- R<sub>2</sub> representa un grupo alquilo, alquenido o alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, lineal o ramificado, y

35 - n representa un número comprendido entre 0 y 15, preferiblemente entre 0 y 10,

o mezclas de los mismos.

40 A los efectos de la presente invención resultan preferidos los productos en los que la proporción molar de monoéster (ésteres fosfóricos de fórmula (I)) a diéster (ésteres fosfóricos de fórmula (II)) está comprendida entre 90:10 y 30:70, más preferiblemente entre 85:15 y 50:50, siendo especialmente preferidos aquellos en los que la proporción molar de monoéster a diéster está comprendida entre 70:30 y 55:45.

Son preferidos los ésteres fosfóricos en los que R<sub>2</sub> representa un grupo alquilo, alquenido o alquinilo C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> lineal o ramificado no alcoxilados (n representa 0), resultando especialmente preferidos los ésteres fosfóricos en los que R<sub>2</sub> representa un grupo alquilo, alquenido o alquinilo conteniendo entre 10 y 18 átomos de carbono, lineal o ramificado, no alcoxilados (n representa 0).

45 Ejemplos de ésteres fosfóricos disponibles comercialmente son los que responden a la referencia comercial FOSFODET ® 1214/50 (éster fosfórico de coco con una proporción molar de monoéster a diéster 55:45), FOSFODET ® 8050 (éster

fosfórico de sebo hidrogenado con una proporción molar de monoéster a diéster 60:40) y FOSFODET® FJZ 903 (éster fosfórico de alcohol oléico etoxilado con 3 moles de óxido de etileno con una proporción molar de monoéster a diéster 55:45), comercializados por KAO Chemicals Europe.

#### Las trialquilaminas grasas

5 Las trialquilaminas aminas grasas se pueden obtener reaccionando alcoholes grasos con  $\text{NH}_3$ , con alquilaminas ( $\text{RNH}_2$ ) o con dialquilaminas ( $\text{RR}'\text{NH}$ ) siendo bien conocidas para el experto en la materia las condiciones de presión, temperatura y catalizadores adecuados, tal y como se describe en las solicitudes de patente EP-A-EP0500038 o EP-A-0908444.

10 Ejemplos de alcoholes grasos que reaccionan para obtener trialquilaminas son los procedentes de aceites y grasas vegetales y animales, tales como algodón, cártamo, coco, colza, linaza, palma, palmiste, girasol, oleína, oliva, orujo, ricino, sebo, soja, "tall oil", etc, eventualmente total o parcialmente hidrogenados, así como ácidos grasos purificados o sintéticos tales como ácido caproico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido isoesteárico, ácido 2-etilhexanóico, ácido oléico, ácido ricinoléico, ácido elaídico, ácido petroselinico, ácido linoléico, ácido linolénico, ácido araquídico, ácido gadoléico, ácido behénico y ácido erúcido, o mezclas de los mismos.

15

Las trialquilaminas grasas adecuadas de acuerdo con la invención responden a la fórmula (III)



20

en la que

-  $\text{R}_1$  representa un grupo alquilo, alquenilo o alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, preferiblemente entre 10 y 18 átomos de carbono, lineal o ramificado,

25

-  $\text{R}_2$  representa un grupo alquilo conteniendo entre 1 y 5 átomos de carbono, lineal o ramificado, preferiblemente un grupo metilo,

-  $\text{R}_3$  representa un grupo alquilo conteniendo entre 1 y 5 átomos de carbono, preferiblemente un grupo metilo, o bien un grupo alquilo, alquenilo o alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, preferiblemente entre 10 y 18 átomos de carbono, lineal o ramificado,

o mezclas de las mismas.

30

Trialquilaminas grasas según la fórmula (III) adecuadas de acuerdo con la invención son dimetil octilamina, dimetil decilamina, dimetil laurilamina, dimetil miristilamina, dimetil palmitilamina, dimetil cetilamina, dimetil estearilamina, dimetil behenilamina, dimetilalquilamina de coco, dimetilalquilamina oleica, dimetilalquilamina de sebo, dimetilalquilamina de sebo total o parcialmente hidrogenado, o mezclas de las mismas.

35

Otras trialquilaminas grasas según la fórmula (III) adecuadas de acuerdo con la presente invención son metildioctilamina, metildidecilamina, metildilaurilamina, metildimiristilamina, metildipalmitilamina, metildicetil-

amina, metildiesterilamina, metildibehenilamina, metildialquilamina de coco, metildialquilamina oleica, metildialquilamina de sebo, metildialquilamina de sebo total o parcialmente hidrogenado, o mezclas de las mismas.

40

Ejemplos de trialquilaminas grasas disponibles comercialmente son las que responden a la referencia comercial FARMIN® DM-2098 (dimetil laurilamina), FARMIN® DM-4098 (dimetil miristilamina), FARMIN® DM-6098 (dimetil cetilamina), FARMIN® DM-8098 (dimetil estearilamina), FARMIN® DM-2471 (dimetilalquilamina de coco), FARMIN® DM-O (dimetilalquilamina oleica), FARMIN® DM-T (dimetilalquilamina de sebo), FARMIN® DM-TH (dimetilalquilamina de sebo hidrogenado), FARMIN® M-D10 (metil didecilamina), FARMIN® M-2TH (metildialquilamina de sebo hidrogenado), todas ellas comercializadas por KAO Chemicals Europe.

#### Las composiciones antiapelmazantes

45

Resultan preferidas las composiciones para prevenir el apelmazamiento y la formación de costras en fertilizantes en forma de sólidos granulares que comprenden, en las cantidades que se indican expresadas como porcentaje en peso,

a) 30-90%, preferiblemente 50-80% de al menos un éster fosfórico como los anteriormente descritos, y

b) 70-10%, preferiblemente 50-20% de al menos una trialquilamina grasa como las anteriormente descritas.

5 El éster fosfórico (componente (a)) puede presentar su protón ácido (en el caso del éster fosfórico de fórmula (II)) o sus protones ácidos (en el caso del éster fosfórico de fórmula (I)) parcial o totalmente neutralizados por la trialquilamina grasa (componente (b)). El seguimiento de dicha reacción de neutralización se realiza mediante la determinación del grado o índice de acidez (IA), que es un indicador de la cantidad de ácidos libres presentes en una muestra, y que se expresa como número de miligramos de hidróxido de potasio (KOH) necesarios para neutralizar los ácidos libres en 1 gramo de muestra.

Resulta especialmente preferido que el éster fosfórico (componente (a)) presente su protón/protones ácido/s parcialmente neutralizados por la trialquilamina grasa (componente (b)).

10 Aunque no es estrictamente necesario, resulta conveniente la utilización de un disolvente inerte (componente (c), que no reaccione con los componentes (a) o (b)) para diluir las composiciones antiapelmazantes.

Resultan preferidas las composiciones que comprenden, en las cantidades que se indican expresadas como porcentaje en peso con respecto al peso total de la composición,

a) 1-20%, preferiblemente 5-15%, de al menos un éster fosfórico como los anteriormente descritos,

b) 1-20%, preferiblemente 3-15% de al menos una trialquilamina como las anteriormente descritos, y

15 c) 60-98%, preferiblemente 70-92% de un disolvente inerte.

Disolventes inertes adecuados son aceites minerales, parafinas y ceras procedentes del petróleo, grasas y aceites animales y vegetales, ácidos grasos, ceras naturales y polioles, o mezclas de los mismos.

Aceites minerales, parafinas y ceras procedentes del petróleo adecuadas de acuerdo con la presente invención son:

20 - aceites aromáticos, que son una mezcla de aceites minerales procedentes del petróleo con un elevado contenido en componentes que poseen anillos de tipo aromático,

- aceites minerales blancos (white mineral oil), que son derivados del petróleo, altamente refinados, generalmente utilizados como vehículos (carrier), excipientes y lubricantes en diferentes aplicaciones industriales,

- aceites parafínicos, que son derivados del petróleo ricos en componentes parafínicos y presentan densidad baja y una viscosidad variable,

25 - parafinas macrocristalinas, que son derivados del petróleo que contienen cadenas carbonadas, principalmente lineales, de peso molecular comprendido entre 250 y 500 y, aunque sólidas a temperatura ambiente, presentan puntos de fusión bajos, habitualmente comprendidos entre 40°C y 70°C,

30 - parafinas microcristalinas, que son derivados del petróleo y son principalmente hidrocarburos saturados en los que predominan las cadenas lineales con ramificaciones cortas (isoparafinas). Suelen presentar pesos moleculares medios comprendidos entre 500 y 800 y son sólidas a temperatura ambiente, presentando puntos de fusión comprendidos entre 70°C y 100°C.

35 Grasas y aceites animales o vegetales adecuados de acuerdo con la presente invención son ésteres de ácidos alcanocarboxílicos saturados y/o insaturados, lineales y/o ramificados con una longitud de cadena de 1 hasta 30 átomos de carbono y alcoholes saturados y/o insaturados, lineales y/o ramificados con una longitud de cadena de 1 hasta 30 átomos de carbono, del grupo de los ésteres de ácidos carboxílicos aromáticos y alcoholes saturados y/o insaturados, lineales y/o ramificados con una longitud de cadena de 1 hasta 30 átomos de carbono. Estos aceites pueden seleccionarse ventajosamente del grupo que consiste en miristato de isopropilo, palmitato de isopropilo, estearato de isopropilo, oleato de isopropilo, estearato de n-butilo, laurato de n-hexilo, oleato de n-decilo, estearato de isoctilo, estearato de isononilo, isononanoato de isononilo, laurato de 2-etilhexilo, palmitato de 2-etilhexilo, cocoato de 2-etilhexilo, estearato de 2-hexildecilo, isoestearato de 2-etilhexilo, palmitato de 2-octilododecilo, palmitato de cetilo, oleato de oleilo, erucato de oleilo, oleato de erucilo, erucato de erucilo, así como las mezclas sintéticas, semisintéticas y naturales de tales ésteres, tales como el aceite de jojoba (mezcla natural de ésteres de ácidos monocarboxílicos monoinsaturados de cadena C<sub>18</sub>-C<sub>24</sub> con monoalcoholes también monoinsaturados y de cadena larga C<sub>18</sub>-C<sub>24</sub>). Otros aceites del tipo ésteres de ácidos alcanocarboxílicos saturados y alcoholes adecuados son los ésteres metílicos de ácidos grasos, preferiblemente ésteres metílicos de ácidos grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> procedentes de aceites y grasas vegetales y animales tales como algodón, cártamo, coco, colza, linaza, palma, palmiste, girasol, oleína, oliva, orujo, ricino, sebo, soja, "tall oil", etc, eventualmente total o parcialmente hidrogenados, así como ácidos grasos purificados o sintéticos tales como ácido caproico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido isoesteárico, ácido 2-etilhexanoico, ácido oléico, ácido ricinoléico, ácido elaidico, ácido petroselinico, ácido linoléico, ácido linolénico, ácido araquídico, ácido gadoléico, ácido behénico y ácido erúrico, o mezclas de los mismos.

Otras grasas y aceites animales o vegetales adecuados de acuerdo con la presente invención son triglicéridos de ácidos grasos, concretamente triglicerínésteres de ácidos alcanocarboxílicos saturados y/o insaturados, ramificados y/o lineales, con una longitud de cadena de 6 hasta 24 átomos de carbono, preferiblemente de 10 hasta 18 átomos de

carbono. Los ácidos grasos que esterifican las diferentes posiciones de la glicerina pueden ser distintos, dando lugar a una gran cantidad de combinaciones posibles, incluyendo las posicionales. La posición de los diferentes ácidos grasos en los triglicéridos de origen natural no es aleatoria, sino que depende de la procedencia de la grasa. Los triglicéridos más sencillos son los constituidos por un único ácido graso.

5 Los triglicéridos de ácido graso se pueden escoger ventajosamente, por ejemplo, del grupo formado por aceites sintéticos, semi-sintéticos y naturales, como por ejemplo, grasas y aceites animales tales como sebo de vaca, manteca de cerdo, aceite de huesos, grasas y aceites de animales acuáticos (pescados, como el arenque, el bacalao o la sardina; cetáceos; etc.); y grasas y aceites vegetales tales como el aceite de aguacate (avocado oil), el aceite de almendra (almond oil), el aceite de avellana (groundnut oil), el aceite de babassu (babassu palm oil), el aceite de borraja (borage oil), el aceite de cacahuete o maní (peanut oil), el aceite de canola (canola oil), el aceite de cáñamo (hemp oil), el aceite de cardo mariano (milk thistle oil), el aceite de cártamo (safflower oil), el aceite de chufa (chufa oil), el aceite de coco (coconut oil), el aceite de colza (rapeseed oil), el aceite de comino negro (black cumin oil), el aceite de germen de trigo (wheat germ oil), el aceite de girasol (sunflower oil), el aceite de linaza (linseed oil), el aceite de macadamia (macadamia nut oil), el aceite de maíz (corn oil), el aceite de nuez (walnut oil), el aceite de oliva (olive oil) y sus subproductos como el aceite de orujo (olive pomace oil), el aceite de palma (palm oil) y sus fracciones como la oleína de palma (palm olein) y la estearina de palma (palm stearin), el aceite de onagra (evening primrose oil), el aceite de rosa mosqueta (rosehip oil), el aceite de ricino (castor oil), el aceite de salvado de arroz (rice bran oil), el aceite de semillas de albaricoque (apricot kernel oil), el aceite de semillas de algodón (cottonseed oil), el aceite de semillas de calabaza (pumpkinseed oil), el aceite de semillas de palma o palmiste (palmist oil) y sus fracciones como la oleína de palmiste (palmist olein) y la estearina de palmiste (palmist stearin), el aceite de semillas de uva (grape seed oil), el aceite de sésamo (sesame oil), el aceite de soja (soy oil), la manteca de cacao (cocoa butter), la manteca de karité (shea butter) y similares.

25 Ácidos grasos adecuados de acuerdo con la presente invención son ácidos grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> procedentes de aceites y grasas vegetales y animales como las descritas anteriormente, tales como algodón, cártamo, coco, colza, linaza, palma, palmiste, girasol, oleína, oliva, orujo, ricino, sebo, soja, "tall oil", etc, eventualmente total o parcialmente hidrogenados, así como ácidos grasos purificados o sintéticos tales como ácido caproico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido isoesteárico, ácido 2-etilhexanoico, ácido oléico, ácido ricinoléico, ácido elaídico, ácido petroselinico, ácido linoléico, ácido linoléico, ácido araquídico, ácido gadoléico, ácido behénico y ácido erúcido, o mezclas de los mismos.

30 Resultan preferidos los ácidos grasos de tipo láurico, mirístico, palmítico, palmitoleico, esteárico, isoesteárico, 2-etilhexanoico, oléico, ricinoléico, behénico, o mezclas de los mismos.

35 El hecho de que haya ácido graso C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> en el disolvente inerte (componente (c)) en las composiciones de acuerdo con la invención no presenta el inconveniente de la formación de amidas. Dichas amidas se pueden formar durante periodos prolongados de almacenamiento, particularmente a elevadas temperaturas, de las composiciones antiapelmazantes, debido a la condensación entre dichos ácidos grasos o sus ésteres y monoalquilaminas (aminas primarias). La formación de amidas puede afectar al poder antiapelmazante de las composiciones.

40 Ceras naturales adecuadas de acuerdo con la presente invención son la cera de candelilla, cera de carnauba, cera de Japón, cera de esparto, cera del corcho, cera del guaruma, cera de arroz, cera de la caña de azúcar, cera ouricury, cera de montana, cera de abejas, cera de goma laca, espermaceti, lanolina (cera) de lana, cera de grasa uropogial, ceras de cerasina, ceras de turba, ozoquerita, así como las ceras químicamente modificadas (ceras duras) por ejemplo, ésteres de la cera de montana, ceras del obtenidas por el proceso Fischer-Tropsch, ceras de jojoba hidrogenadas y las ceras sintéticas.

45 Polioles adecuados de acuerdo con la presente invención son preferiblemente polioles solubles en agua tales como los alcoholes polihídricos con dos o más grupos hidroxilo en su molécula. Ejemplos específicos pueden incluir etilenglicol, propilenglicol, 1,3-butilenglicol, 1,4-butilenglicol, dipropilenglicol, polietilenglicol con pesos moleculares promedio en peso que oscilan entre 100 y 1000, glucosa, fructosa, galactosa, manosa, ribosa, eritrosa, maltosa, maltitosa, maltotriosa, sacarosa, xilitol, sorbitol, treitol, eritritol, glicerol, poliglicerol y alcoholes de almidón. Resultan particularmente preferidos los polioles tales como etilenglicol, propilenglicol, 1,3-butilenglicol, 1,4-butilenglicol, dipropilenglicol, polietilenglicol con pesos moleculares promedio en peso que oscilan entre 100 y 1000, glicerol, poliglicerol, y mezclas de los mismos.

55 Desde el punto de vista medioambiental, como disolvente inerte (componente (c)) de acuerdo con la invención se prefieren las grasas y aceites animales y vegetales, ácidos grasos, ceras naturales y polioles, o mezclas de los mismos, ya que de esta manera se evita la utilización de derivados de petróleo. Aunque para el experto en la materia resulta evidente que, alternativamente, también se pueden combinar las grasas y aceites animales y vegetales, ácidos grasos, ceras naturales y polioles con aceites minerales, parafinas y ceras procedentes del petróleo de tal modo que el disolvente inerte resultante (componente (c)) presente propiedades adecuadas desde el punto de vista medioambiental (biodegradabilidad, ecotoxicidad, etc.)

Resultan especialmente preferidos como disolvente inerte triglicéridos de ácidos grasos como los descritos anteriormente, ácidos grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> como los descritos anteriormente, o mezclas de los mismos.

En el caso de utilizar como disolvente inerte ácidos grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>, resulta ventajoso a efectos de la presente invención, que el contenido de ácidos grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> está comprendido entre 3-100% en peso, preferiblemente entre 5-90% en peso, más preferiblemente entre 10-80% en peso, respecto del peso total del disolvente inerte (componente (c)).

5 Por otra parte, en el caso de utilizar mezclas de triglicéridos de ácidos grasos y ácidos grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> libres, resulta adecuado de acuerdo con la presente invención que los triglicéridos de ácidos grasos y los ácidos grasos C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> presenten cadenas carbonadas distintas.

Las composiciones objeto de la invención se pueden obtener mediante procedimientos convencionales de mezclado de los diferentes componentes, bien conocidos por el experto. Así, por ejemplo, los distintos componentes pueden ser mezclados en estado fundido y, una vez homogeneizada la mezcla, se procede a su envasado y eventual enfriamiento.

10 Las composiciones objeto de la presente invención presentan, en lo que se refiere a los fertilizantes sólidos granulares, un amplio campo de aplicación ya que resultan efectivas tanto para los fertilizantes simples como para los complejos. Resultan adecuadas para los fertilizantes simples y complejos del tipo N, NP, NK, PK y NPK, resultando especialmente preferibles para los fertilizantes complejos del tipo NPK (como 15.15.15, 17.17.17, 13.13.21 o 8.24.16), confiriéndoles una eficaz resistencia frente al apelmazamiento haciendo que dichos fertilizantes, incluso después de su período de almacenamiento y transporte, manifiesten excelentes propiedades en cuanto a su disgregación. Dicho uso, también forma parte de la presente invención.

En algunas ocasiones, las composiciones de la invención además de las trialquilaminas grasas contienen monoalquilaminas grasas de fórmula (IV)



20 en la que R representa un grupo alquilo, alquenoilo o alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, preferiblemente entre 10 y 18 átomos de carbono, lineal o ramificado.

En el caso de utilizar como componente (b) una mezcla de monoalquilaminas grasas de fórmula (IV) y trialquilaminas grasas de fórmula (III), resulta ventajoso a efectos de la presente invención, que el contenido de trialquilaminas grasas de fórmula (III) esté comprendido entre 20-80% en peso, preferiblemente entre 30-70% en peso, más preferiblemente entre 35-75% en peso, respecto del peso total de dicho componente (b).

En el caso de utilizar como componente (b) una mezcla de monoalquilaminas grasas de fórmula (IV) y trialquilaminas grasas de fórmula (III), a pesar de que existe la posibilidad de que se formen amidas entre las monoalquilaminas grasas de fórmula (IV) y los ácidos grasos o sus ésteres [en forma de componente (c)], dicho fenómeno queda sorprendentemente atenuado manteniendo el éster fosfórico [componente (a)] en exceso estequiométrico respecto a las monoalquilaminas grasas de fórmula (IV) y completando la neutralización (parcial o total) del protón/de los protones ácido/s del éster fosfórico con las trialquilaminas grasas de fórmula (III).

35 Las composiciones antiapelmazantes en las que el componente (b) es una mezcla de monoalquilaminas grasas de fórmula (IV) y trialquilaminas grasas de fórmula (III) también resultan adecuadas para prevenir el apelmazamiento de los fertilizantes en forma de sólidos granulares, especialmente para fertilizantes del tipo nitrato amónico (AN). Dicho uso, también forma parte de la presente invención.

Forma parte también del objeto de la invención un procedimiento para obtener fertilizantes resistentes frente al apelmazamiento, consistente en aplicar sobre la superficie de los gránulos de fertilizante un recubrimiento de las composiciones anteriormente descritas.

40 Los procedimientos para aplicar el mencionado recubrimiento son bien conocidos por el experto y consisten, por ejemplo, en aplicar el aditivo (composiciones de acuerdo con la invención) en estado fundido, mediante técnicas de pulverización, sobre la superficie de los gránulos de fertilizante una vez éste ha sido fabricado.

La cantidad de aditivo a aplicar sobre el fertilizante dependerá en cada caso de las condiciones de humedad, tiempo de almacenamiento y temperatura previstas para el almacenamiento del fertilizante, si bien pueden obtenerse buenos resultados cuando dichas composiciones se aplican al fertilizante en proporciones comprendidas entre 500 y 4000 ppm respecto del peso del fertilizante.

Los ejemplos que siguen a continuación se exponen a efectos de proporcionar al experto en la materia una explicación suficientemente clara y completa de la presente invención, pero no deben ser considerados como limitaciones a los aspectos esenciales del objeto de la misma, tal como han sido expuestos en los apartados anteriores de esta descripción.

50

## Ejemplos

Ejemplo 1. Preparación de los aditivos de la invención1.1.- Método general

5 En un recipiente provisto de agitación se carga el disolvente inerte a la temperatura necesaria para conseguir una buena fluidez en el producto final, máximo 90°C. Se mantiene la masa en agitación y se añade la alquilamina en estado líquido. Se mantiene la masa en agitación y se añade el éster fosfórico en escamas o bien en estado líquido, manteniendo la misma temperatura. La masa se deja en agitación durante 30 minutos a la misma temperatura. Posteriormente se procede a la descarga y envasado.

1.2.- Composiciones preparadas

10 Siguiendo el método general se prepararon las composiciones A, B, C, D, A', B', C' y D' (de acuerdo con la invención) y los ejemplos comparativos (CE1, CE2, CE3, CE4) que se detallan en las Tablas 1 y 2, en las que las cantidades de los componentes indicadas están expresadas como partes en peso de cada componente añadidas a cada composición. La amina se añade en función del grado de neutralización que se desea (parcial o total de los protones ácidos del éster fosfórico)

15 Se determinó el punto de fusión de dichas composiciones. Para ello se utilizó una técnica termoanalítica denominada calorimetría de barrido diferencial o DSC (Differential Scanning Calorimetry) mediante un aparato TA Instruments modelo DSC 2010.

Tabla 1.- Composiciones antiapelmazantes

Neutralización del protón más ácido del éster fosfórico

Componentes	A	B	C	D	CE1	CE2
Estearilamina (mezcla de monoalquil C <sub>16</sub> -C <sub>18</sub> amina)	---	---	---	---	5,5	5,5
Metil dialquilamina de sebo hidrogenado	10,0	---	10,0	---	---	---
Metil dialquilamina de coco	---	8,5	---	8,5	---	---
Aceite parafínico (Extensoil ® 200, de Repsol YPF)	80,0	81,5	---	---	84,5	---
Aceite de colza crudo (Gustav Heess)	---	---	80,0	81,5	---	84,5
FOSFODET ® 80/50*	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Punto de fusión (°C) [DSC (5°C/min)]	76,6	57,2	82,9	59,8	93,4	97,4

20

\*éster fosfórico de sebo hidrogenado con una proporción molar de monoéster a diéster 60:40

Tabla 2.- Composiciones antiapelmazantes

Neutralización total del éster fosfórico

Componentes	A'	B'	C'	D'	CE3	CE4
Estearilamina	---	---	---	---	8,8	8,8
Metildialquilamina de sebo hidrogenado	16,0	---	16,0	---	---	---
Metildialquilamina de coco	---	13,8	---	13,8	---	---
Aceite parafínico (Extensoil ® 200, de Repsol YPF)	74,0	76,2	---	---	81,2	---
Aceite de colza crudo (Gustav Heess)	---	---	74,0	76,2	---	81,2
FOSFODET ® 80/50*	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Punto de fusión (°C) [DSC (5°C/min)]	75,3	60,9	84,0	67,3	100,9	106,2

\* éster fosfórico de sebo hidrogenado con una proporción molar de monoéster a diéster 60:40

5 De los datos experimentales resulta evidente que las composiciones antiapelmazantes de acuerdo con la invención presentan un punto de fusión inferior a las composiciones basadas en estearilamina lo que permite utilizar una menor cantidad de energía para poder aplicarse sobre los fertilizantes. Esto se observa con diferentes tipos de disolventes inertes.

#### Ejemplo 2. Método de evaluación: ensayo acelerado de apelmazamiento

10 Con las composiciones descritas en la Tabla 1 del Ejemplo 1 se procedió al tratamiento de un fertilizante granular complejo NPK (15.15.15) procedente de la factoría de Huelva (España) de la compañía FERTIBERIA, S.A., mediante la pulverización de dichas composiciones fundidas sobre el fertilizante, en un mezclador rotativo, a una dosis de 1000 ppm respecto del peso del fertilizante (1 Kg/T).

15 Se sometieron sendas muestras representativas de fertilizante tratado con las composiciones antiapelmazantes y de fertilizante sin tratar a un ensayo de apelmazamiento acelerado consistente en introducir 90 g de fertilizante en probetas cilíndricas metálicas perforadas de 60 mm de alto por 45 mm de diámetro, que pueden ser abiertas longitudinalmente para la extracción de las muestras, utilizándose 3 probetas para cada muestra de fertilizante. Las muestras se sometieron a una presión de 1,26 Kg/cm<sup>2</sup> en un dinamómetro INSTRON, modelo 1011. Las probetas se mantuvieron, a la presión indicada anteriormente, a una humedad relativa (H.R.) de 80% y a una temperatura de 20°C durante un periodo de 32 h en una cámara climática HERAEUS, modelo HC 2057. Posteriormente se cambiaron las condiciones climáticas, pasando a 20% de H.R. y 40°C durante un periodo de 3 días.

20 Finalmente, las probetas se dejaron a temperatura y humedad ambientales y se procedió a la rotura de las piezas aglomeradas, en el dinamómetro ya indicado, a una velocidad de 10 mm/minuto.

El resultado obtenido se expresa como promedio de aglomeración en porcentaje y si la aglomeración ha sido total también como resistencia promedio a la rotura en Kg.

25 Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3.- Resultados de los ensayos de apelmazamiento

Aditivo (Dosificación:1 kg/T)	% de aglomeración antes de rotura	Resistencia promedio a la rotura (Kg.)
A	100,0	11,1
B	100,0	8,4
C	100,0	12,0
D	100,0	8,7
CE1	100,0	12,0
CE2	100,0	12,5
Blanco sin tratar	100,0	34,6

5 De los resultados obtenidos se desprende que las composiciones de la invención proporcionan buenos resultados como antiapelmazantes, incluso en algunos casos algo superiores que las obtenidas con los aditivos antiapelmazantes basados en estearilamina (CE1, CE2)

Ejemplo 3. Método de evaluación: ensayo acelerado de apelmazamiento

10 Siguiendo el método descrito en el Ejemplo 2, se ensayaron otras composiciones de acuerdo con la presente invención. Esta vez con el fertilizante granular NPK (26.0.0) procedente de la factoría de Teruel (España) de la compañía GRUPO AGRIMARTIN, S.L. Las probetas se mantuvieron, a la presión indicada en el Ejemplo 2, a una humedad relativa (H.R.) de 60% y a una temperatura de 20°C durante un periodo de 48 h en una cámara climática HERAEUS, modelo HC 2057. Posteriormente se cambiaron las condiciones climáticas, pasando a 20% de H.R. y 40°C durante un periodo de 3 días.

Además de algunas composiciones ya descritas en los Ejemplos 1 y 2 se ensayaron las composiciones mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4.- Composiciones antiapelmazantes

Neutralización del protón más ácido del éster fosfórico

Componentes	E	F	G
Metildialquilamina de sebo hidrogenado	10,0	---	---
Metildialquilamina de coco	---	8,5	8,5
Ácidos grasos de coco/ palmiste (Lípidos Santiga, SA)	64	65,2	---
Estearina de palma RBD (Lípidos Santiga, SA)	16	16,3	---
Aceite de palma refinado (Lípidos Santiga, SA)	---	---	81,5
FOSFODET ® 80/50	10,0	10,0	10,0
Punto de fusión (°C) DSC (5°C/min)	58,3	49,3	60,5

\*éster fosfórico de sebo hidrogenado con una proporción molar de monoéster a diéster 60:40

El resultado obtenido se expresa como promedio de aglomeración en porcentaje y si la aglomeración ha sido total también como resistencia promedio a la rotura en Kg.

20 Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5.- Resultados de los ensayos de apelmazamiento

Aditivo (Dosificación:1 kg/T)	% de aglomeración antes de rotura	Resistencia promedio a la rotura (Kg.)
C	0,0	---
D	76,4	---
E	8,7	---
F	0,0	---
G	80,2	---
CE1	58,2	---
CE2	55,9	---
Blanco sin tratar	100,0	33,1

5

De los resultados obtenidos se desprende, como en el Ejemplo 2, que las composiciones de la invención proporcionan buenos resultados como antiapelmazantes, incluso en algunos casos algo superiores que las obtenidas con los aditivos antiapelmazantes basados en estearilamina (CE1, CE2).

Las composiciones C, E y F resultan especialmente preferidas.

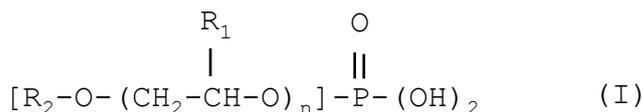
Las modificaciones, que no afecten, alteren, cambien o modifiquen los aspectos esenciales de las composiciones descritas, se incluyen dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

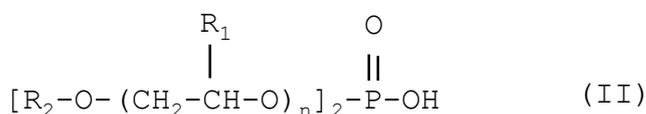
1. Composición para prevenir el apelmazamiento de fertilizantes en forma de sólidos granulares que comprende:

- a) al menos un éster fosfórico, y
- b) al menos una trialquilamina grasa.

5 2. Composición según la reivindicación 1, en la que el éster fosfórico se selecciona entre los ésteres fosfóricos de fórmula (I)



o fórmula (II)



en las que,

- R<sub>1</sub> representa H, CH<sub>3</sub> o C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>,

10 - R<sub>2</sub> representa un grupo alquilo, alquenilo o alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, linear o ramificado, y

- n representa un número comprendido entre 0 y 15, preferiblemente entre 0 y 10.

o mezclas de los mismos.

3. Composición según la reivindicación 1 ó 2, en la que el éster fosfórico está constituido por una mezcla de ésteres fosfóricos de fórmula (I) y ésteres fosfóricos de fórmula (II).

15 4. Composición según la reivindicación 3, en la que la proporción molar de ésteres fosfóricos de fórmula (I) a ésteres fosfóricos de fórmula (II) está comprendida entre 90:10 y 30:70.

5. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la trialquilamina grasa se selecciona entre las trialquilaminas grasas de fórmula (III)

en la que

20 - R<sub>1</sub> representa un grupo alquilo, alquenilo o alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, linear o ramificado,

- R<sub>2</sub> representa un grupo alquilo conteniendo entre 1 y 5 átomos de carbono, linear o ramificado,

- R<sub>3</sub> representa un grupo alquilo conteniendo entre 1 y 5 átomos de carbono, o bien un grupo alquilo, alquenilo o



alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, linear o ramificado

o mezclas de las mismas.

25 6. Composición según la reivindicación 5, en la que la trialquilamina grasa se selecciona del grupo que consiste en dimetil octilamina, dimetil decilamina, dimetil laurilamina, dimetil miristilamina, dimetil palmitilamina, dimetil cetilamina, dimetil estearilamina, dimetil behenilamina, dimetilalquilamina de coco, dimetilalquilamina oleica, dimetilalquilamina de sebo, dimetilalquilamina de sebo total o parcialmente hidrogenado, metil dioctilamina, metil didecilamina, metil dilaurilamina, metil dimiristilamina, metil dipalmitilamina, metil dicetilamina, metil diestearilamina, metil dibehenilamina, metildialquilamina de coco, metildialquilamina oleica, metildialquilamina de sebo y metildialquilamina de sebo total o

30 parcialmente hidrogenado, o mezclas de las mismas.

7. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, en las cantidades que se indican expresadas como porcentaje en peso,
- a) 30-90%, preferiblemente 50-80% de al menos un éster fosfórico como los definidos en las reivindicaciones anteriores, y
- 5 b) 70-10%, preferiblemente 50-20% de al menos una trialquilamina grasa como las definidas en las reivindicaciones anteriores.
8. Composición según la reivindicación 7, que además comprende un disolvente inerte (componente c).
9. Composición según la reivindicación 8, en la que el disolvente inerte se selecciona del grupo que consiste en aceites minerales, parafinas y ceras procedentes del petróleo, grasas y aceites animales y vegetales, ácidos grasos, ceras naturales y polioles, o mezclas de los mismos.
- 10 10. Composición según las reivindicaciones 8 o 9, que comprende, en las cantidades que se indican expresadas como porcentaje en peso,
- a) 1-20% de al menos un éster fosfórico como los definidos en las reivindicaciones anteriores,
- b) 1-20% de al menos una trialquilamina como las definidas en las reivindicaciones anteriores, y
- 15 c) 60-98% de un disolvente inerte como el definido en las reivindicaciones anteriores.
11. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende: monoalquilaminas grasas de fórmula (IV)
- R-NH<sub>2</sub> (IV)
- 20 en la que R representa un grupo alquilo, alquenilo o alquinilo conteniendo entre 6 y 24 átomos de carbono, linear o ramificado.
12. Composición fertilizante en forma de sólidos granulares resistentes frente al apelmazamiento caracterizada porque los sólidos granulares están recubiertos por una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Método para obtener fertilizantes en forma de sólidos granulares resistentes frente al apelmazamiento, caracterizado porque se aplica sobre la superficie de los gránulos de fertilizante un recubrimiento de una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 25 14. Uso de una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, para prevenir el apelmazamiento de fertilizantes en forma de sólidos granulares.