



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 413**

51 Int. Cl.:
B29C 47/00 (2006.01)
B29C 47/50 (2006.01)
C09B 67/02 (2006.01)
C09B 67/08 (2006.01)
C09B 67/20 (2006.01)
B29C 47/38 (2006.01)
B29C 47/40 (2006.01)
B29C 47/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06796263 .9**
96 Fecha de presentación : **09.08.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **2049317**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.04.2009**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de gránulos de pigmentos por medios de extrusión doble.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.10.2011

73 Titular/es: **INXEL TRADEMARK & PATENTS SAGL**
Viale Carlo Cattaneo 1
6901 Lugano, CH

72 Inventor/es: **Broggi, Giovanni**

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 365 413 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

Procedimiento para la preparación de gránulos de pigmentos por medios de extrusión doble

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de producción por extrusión doble para el recubrimiento de pigmentos orgánicos e inorgánicos con, preferiblemente, resinas acrílicas, aldehídicas y/o cetónicas, con el fin de proporcionar una composición particulada, preferiblemente en forma de gránulos.

10 Como es sabido, los pigmentos son sólidos de naturaleza tanto orgánica como inorgánica que se definen como tales cuando, usados en un sistema de fijación tal como en resinas, absorben una parte de la luz y reflejan su parte complementaria que da el color a la superficie recubierta.

15 Como tales, son sólidos con una superficie muy irregular, que difiere de un pigmento a otro, y presentan la propiedad de interconectarse con otras sustancias completamente diferentes una de otra y muy influenciadas por las condiciones físicas y químicas de los elementos de contacto.

20 Por consiguiente, la formación del color, resultante de la mezcla de varios pigmentos, no es uniforme entre las diferentes preparaciones, no solo por el cambio en las condiciones ambientales, que varían en cada caso, sino también por las diferencias en las propiedades de la superficie del pigmento y las propiedades de tensión superficial de los polímeros durante la fusión, las cuales, aun cuando no difieran de un lote a otro, pueden variar ligeramente.

Las dificultades para integrar pigmentos en sistemas de vehículo basados en resinas muy variables son bien conocidas.

25 Esto es válido tanto en el caso de los sistemas en polvo, en los que el pigmento entra en contacto con una resina polimérica en estado fundido dentro de una extrusora, como en el caso de los sistemas líquidos, en los que la interconexión se produce encontrándose los polímeros (resinas) en forma de una solución, emulsión o dispersión diluida con disolventes y/o agua que presentan un efecto floculante sobre el sistema.

30 En la formulación de pinturas en polvo, la incorporación de los pigmentos se realiza actualmente por medio de un simple mezclado físico de dichos pigmentos con gránulos de resina de forma variable (astillas o copos) que forman el vehículo junto con la adición de aditivos químicos capaces de mejorar el contacto entre el pigmento y la resina de manera que el pigmento se integre en la resina durante la extrusión, en la que se produce la fusión de la resina contenida en la mezcla y la dispersión o molienda de el/los pigmento(s) en fase líquida/viscosa.

35 En este procedimiento normalmente se usan extrusoras monohusillo (monohusillo de tipo Bandera), que presentan una capacidad de molienda de pigmentos que no es suficientemente potente y que, por lo tanto, no es perfectamente adecuada para la extrusión de pigmentos orgánicos con un alto rendimiento colorimétrico, y por esta razón se usan principalmente para pigmentos inorgánicos u orgánicos en productos en los que la generación del color y el rendimiento colorimétrico no se consideran decisivos.

40 Normalmente se usan y se conocen extrusoras de husillo doble con husillos compuestos (tipo Leistriz); en comparación con las extrusoras monohusillo, éstas proporcionan un mejor resultado en cuanto a la capacidad de refinado y de molienda de los pigmentos y, por lo tanto, se utilizan siempre que se usen pigmentos difíciles de moler y cuando se requiera un alto rendimiento colorimétrico.

Tanto las extrusoras monohusillo como las de husillo doble utilizan calor suministrado a la cámara de extrusión con el fin de favorecer la fusión del polímero y la molienda de los pigmentos en fase líquida/viscosa.

50 A pesar de ello, el uso de extrusoras de husillo doble también ha demostrado presentar limitaciones en cuanto a la capacidad de dispersión en el caso de usar pigmentos orgánicos especialmente sofisticados y costosos, como los que se han desarrollado para el uso en pinturas con una buena resistencia a agentes externos, transparencia para el uso en pinturas metálicas, alto tono de color y alta saturación, y cuando se requiere maximizar el grado de dispersión y, en consecuencia, el rendimiento colorimétrico; o también pigmentos inorgánicos que son especialmente difíciles de dispersar, o en ambos casos simplemente con el fin de poder incrementar la concentración del pigmento en las preparaciones extrudidas manteniendo al mismo tiempo buenos resultados en cuanto a la dispersión.

60 En particular, mediante los procedimientos conocidos en la técnica, la finura y el grado de homogeneidad de la molienda que se pueden alcanzar con muchos pigmentos orgánicos (como, por ejemplo, el pigmento magenta de dimetilquinacridona Rojo 122, el pigmento rojo violeta de betaquinacridona Violeta 19, el pigmento naranja de dicetopirrol-pirrol Naranja 73) no son aceptables para sectores de aplicación como, por ejemplo, el de las pinturas de alto rendimiento.

65 De hecho, las partículas de pigmento siguen siendo demasiado grandes (es decir, de 5 a 30 micrómetros para el pigmento magenta de dimetilquinacridona Rojo 122, de 10 a 30 micrómetros para el pigmento rojo violeta de

betaquinacridona Violeta 19 y de 10 a 25 micrómetros para el pigmento naranja de diceto-pirrol-pirrol Naranja 73) y no se dispersan de manera suficientemente homogénea, lo que afecta negativamente a propiedades tales como el rendimiento colorimétrico, el brillo y el tono.

5 En todos estos casos, una segunda extrusión en una extrusora caliente no ha supuesto ninguna mejora sustancial en el grado de dispersión.

El posible uso de las preparaciones sólidas extrudidas no solo en pinturas en polvo o como mezclas madre en plásticos sino también como preparaciones sólidas de sustitución, mediante solubilización con un disolvente, del paso de molienda, que es típico de pinturas y tintas líquidas, ha acentuado las limitaciones y necesidades antes mencionadas.

Descripción de la invención

15 Por lo tanto, ha sido necesario desarrollar un nuevo procedimiento de extrusión para el recubrimiento de pigmentos orgánicos y/o inorgánicos con resinas con el fin de obtener una formulación en forma de gránulos que permita superar los aspectos negativos de la situación actual.

Esta tecnología, que es el tema de la presente invención, se basa en:

20

- una primera extrusión de la mezcla basada en resina y pigmento sin calentamiento inducido;
- una segunda extrusión de la mezcla procedente de la primera extrusión con calentamiento inducido;
- granulación de la mezcla así obtenida.

25 De acuerdo con un aspecto de la invención, la primera extrusión se efectúa en una extrusora de husillo doble solidario que permite realizar un primer paso sin calentamiento inducido, usando únicamente el calor desprendido de forma natural mediante las fuerzas de corte y de fricción en el interior de la extrusora.

La extrusora de husillo doble preferida para la invención utiliza husillos con un diámetro de 27 a 110 mm, preferiblemente de 30 a 87 mm, y una longitud de 25 a 48 veces, preferiblemente de 32 a 40 veces, el diámetro.

La temperatura en el interior de la extrusora antes mencionada puede variar entre aproximadamente 0 y aproximadamente 50°C, preferiblemente entre 5 y 35°C; si el interior de la extrusora se divide de forma ideal en 9 zonas de idéntica longitud, la temperatura normalmente se ajusta en las tres primeras zonas a 5/15°C, preferiblemente a 10°C, en las segundas zonas (3 a 6) a 15/25°C, preferiblemente a 20°C, y en las terceras zonas (6 a 9) a entre 25 y 35°C, preferiblemente a 30°C.

La temperatura en el interior de la extrusora es controlada tanto por el refrigerador dispuesto en las primeras zonas de la extrusora como por la evaporación del agua presente como componente de la mezcla; esto se efectúa preferiblemente por medio de una válvula de respiración situada hacia la parte final en la zona transportadora de la extrusora. El control de la temperatura es importante para mantener la mezcla en un estado no totalmente fundido, de manera que las fuerzas de corte puedan ejercer su acción con mayor eficacia.

La velocidad de flujo de la primera extrusión es de aproximadamente 5 a 20 kg/h, preferiblemente de 10 a 15 kg/h.

45

El producto semiacabado, que abandona la extrusora después del primer paso en un estado informe pero sólido homogéneo de pigmento y resina, puede contener agua en grandes cantidades, lo que puede dificultar su uso durante la extrusión siguiente. En este caso, es preferible añadir a la mezcla agentes tensioactivos o dispersantes (que preferiblemente son no iónicos, como ésteres de sorbitán epoxidados y de aceite de soja, preferiblemente éster de sorbitán epoxidado) con el fin de favorecer la humectación de la fase sólida y proporcionar una mezcla homogénea con buenas características de extrusionabilidad.

El producto extrudido procedente de la primera extrusión se transfiere después a la extrusión secundaria; este procedimiento se puede realizar de forma tanto discontinua como continua.

55

La segunda extrusora de husillo doble presenta husillos con un diámetro de 27 a 110 mm, preferiblemente de 30 a 87 mm, y una longitud de 30/60 veces el diámetro, preferiblemente 48-60 veces el diámetro.

La temperatura en el interior de la extrusora antes mencionada puede variar entre aproximadamente 50 y aproximadamente 130°C, preferiblemente entre 80 y 110°C; si el interior de la extrusora se divide de forma ideal en 9 zonas de idéntica longitud, la temperatura normalmente se ajusta en las tres primeras zonas a entre 70 y 90°C, preferiblemente a 80°C, en las segundas zonas (3 a 6) a entre 80 y 100°C, preferiblemente a 90°C, y en las terceras zonas (6 a 9) a entre 90 y 110°C, preferiblemente a 100°C, mediante el suministro de calor inducido.

65 La velocidad de flujo de la primera extrusión es de aproximadamente 15 a 35 kg/h, preferiblemente de 20 a 30 kg/h.

El proceso de extrusión se completa usando una tobera y un granulador.

El agua restante presente en la mezcla se extrae también, si es necesario, por aplicación de vacío a través de la válvula de respiración del sistema de desgasificación.

5

La finura de molienda y la homogeneización de las partículas dispersas se completan al obtener una distribución muy estrecha de la curva granulométrica, con valores para el tamaño de partícula pequeños e inferiores a valores de 1 a 2 micrómetros cuando se miden usando un microscopio óptico con 200 aumentos.

10 El estado fundido de la masa procedente de la segunda operación también permitirá la producción de microgránulos por medio de una tobera y un microgranulador de corte por agua montado en la parte superior de la extrusora.

Cabe destacar que, mientras que un único pase en caliente produce una finura de molienda irregular con una presencia difusa de partículas que presentan un tamaño de 5-30 micrómetros, 10-30 micrómetros y 10-25 micrómetros en cada caso (cuando se miden usando un microscopio óptico con 200 aumentos), un pase dual en frío/caliente no sólo reduce el tamaño de las partículas a menos de 1-2 micrómetros sino que también da como resultado una perfecta uniformidad del mismo (distribución estrecha de la curva granulométrica) y, en consecuencia, un mayor rendimiento colorimétrico.

20 En particular, en el caso de las formulaciones basadas en pigmentos tanto orgánicos como inorgánicos se prepara una solución acuosa del dispersante (el agua se usa preferiblemente en cantidades comprendidas entre el 10 y el 20% respecto al peso total de la formulación); la resina se introduce en el mezclador (preferiblemente un receptáculo abierto del tipo de aspas de alta velocidad) y se humedece con una cantidad igual a aproximadamente 50% de dicha solución; se introduce el pigmento bajo mezclado y se añade la cantidad restante de la solución acuosa; se añade la carga inerte y, tras el mezclado, se descarga el producto y se transfiere a la extrusora.

25

La mezcla también puede contener cargas de refuerzo minerales, como, por ejemplo, sulfato de bario.

Tanto en el caso de los pigmentos orgánicos como en el caso de los pigmentos inorgánicos el mezclado se realiza normalmente a una velocidad de 800 a 2.200 rpm.

30

La formulación granular que se puede obtener de acuerdo con el procedimiento de la presente invención se puede usar para la producción de sistemas granulares basados en resina y pigmento y conocidos en la técnica, en particular los que se describen en las solicitudes de patente internacional PCT/IT2005/000443, PCT/IT2005/000536, PCT/IT2006/000019 y PCT/IT2006/000588, a nombre de los mismos solicitantes e incorporadas en la presente memoria por referencia. El documento EP1277808 describe un procedimiento para la preparación de una composición de pigmentos que comprende mezclar un pigmento y una resina de urea-aldehído y/o de urea-cetona en un homogeneizador.

35

40 Descripción de la instalación/del procedimiento

La instalación/el procedimiento se compone de:

Un turbomezclador de alta velocidad con rodete de hélice y un número de revoluciones comprendido entre 1.000 y 3.000 por minuto, preferiblemente entre 2.000/2.500 rpm, que permite la homogeneización de los componentes formados por pigmento(s), resina, aditivos y agua.

45

Una extrusora refrigerada de husillo doble solidario para el primer pase (tipo Leistritz), adecuada para obtener una dispersión perfectamente fría de los pigmentos de la mezcla procedente del turbomezclador.

50

El "pase frío" no suministra calor y, por lo tanto, evita la fusión completa de la resina pero asegura, usando únicamente el calor de "fricción" producido por las altas fuerzas de corte que se generan, una dispersión perfecta del pigmento, obteniéndose no obstante una forma física informe no granular.

Una extrusora calentada de husillo doble solidario (tipo Leistritz) en la que se produce el proceso de fusión de la mezcla, con evacuación completa de la fase acuosa.

55

Se usa un microgranulador (granulador subacuático de tipo Gala) que está montado en la parte superior de la extrusora para la microgranulación del producto extrudido en fase acuosa.

60

Preferiblemente, los gránulos se producen por medios de un granulador de corte por chorro de agua del tipo fabricado por Gala Industries Inc. y que se describe en la solicitud de patente internacional WO 01/21371, incorporada en la presente memoria por referencia.

Un sistema de tamizado/secado compuesto esencialmente por una criba vibratoria de lecho fluidizado para la separación de la fase acuosa y el tamizado/cribado de los gránulos para eliminar las posibles formaciones con un

65

tamaño de partícula que no cumpla las especificaciones y el secado asociado por medio de aire caliente.

Los microgránulos obtenidos en el proceso de extrusión y que, dependiendo del peso específico de la mezcla extrudida, pueden presentar un número variable de 80 a 200 gránulos por gramo se suplementan, cuando sea necesario, con algún aditivo fluidificante de sílice para evitar problemas de compactación de los microgránulos durante el almacenamiento o el transporte en condiciones de temperatura que no estén controladas apropiadamente, y se conducen al embalaje.

En los ejemplos que siguen se identifican algunas de las posibles mezclas de compuestos que se han de suministrar a la extrusora con el fin de producir seguidamente las composiciones particuladas de la invención tanto en forma de gránulos como en forma de polvo; el agua obviamente no ha de considerarse un componente de la formulación final puesto que se elimina durante la etapa de secado; las partes se expresan en peso.

Ejemplo 1 (ejemplo comparativo)

15

Procedimiento de extrusión sencilla convencional

	Pigmento magenta de dimetilquinacridona Rojo 122:	25
	Sulfato de bario:	20
20	Atmer [®] 116 (éster de sorbitol etoxilado):	5
	Laropal [®] A 81 (resina aldehídica):	50
	Agua:	12
	Parámetros de la extrusión:	
	Zonas 1 a 3: temp. 80°C	
25	Zonas 4 a 6: temp. 90°C	
	Zonas 7 a 9: temp. 100°C	
	Diámetro de los husillos: 30 mm	
	Longitud de los husillos: 1.560 mm	
	Tobera y granulador montados	
30	Rendimiento: 15 kg/h	
	Resultado: Finura de molienda: 5 a 30 micrómetros	

Ejemplo 2

35 Procedimiento de extrusión doble

	Pigmento magenta de dimetilquinacridona Rojo 122:	25
	Sulfato de bario:	20
	Atmer [®] 116 (éster de sorbitol etoxilado):	5
40	Laropal [®] A 81 (resina aldehídica):	55
	Agua:	12
	Parámetros de la primera extrusión:	
	Zonas 1 a 3: temp. 10°C	
	Zonas 4 a 6: temp. 20°C	
45	Zonas 7 a 9: temp. 30°C	
	Diámetro de los husillos: 30 mm	
	Longitud de los husillos: 750 mm	
	Tobera y granulador no montados	
	Rendimiento: 25 kg/h	
50	Parámetros de la segunda extrusión:	
	Zonas 1 a 3: temp. 80°C	
	Zonas 4 a 6: temp. 90°C	
	Zonas 7 a 9: temp. 100°C	
	Diámetro de los husillos: 30 mm	
55	Longitud de los husillos: 1.560 mm	
	Tobera y granulador montados	
	Rendimiento: 15 kg/h	
	Resultado: Finura de molienda: 1 a 2 micrómetros	

60 **Ejemplo 3** (ejemplo comparativo)

Procedimiento de extrusión sencilla convencional

	Pigmento rojo violeta de betaquinacridona Violeta 19:	40
65	Sulfato de bario:	10
	Atmer [®] 116 (éster de sorbitol etoxilado):	6

Laropal® A 81 (resina aldehídica):	44
Agua:	12
Parámetros de la extrusión:	
Zonas 1 a 3: temp. 80°C	
5 Zonas 4 a 6: temp. 90°C	
Zonas 7 a 9: temp. 100°C	
Diámetro de los husillos: 30 mm	
Longitud de los husillos: 1.560 mm	
Tobera y granulador montados	
10 Rendimiento: 15 kg/h	
Resultado: Finura de molienda: 10 a 30 micrómetros	

Ejemplo 415 Procedimiento de extrusión doble

Pigmento rojo violeta de betaquinacridona Violeta 19:	40
Sulfato de bario:	10
Atmer® 116 (éster de sorbitol etoxilado):	6
20 Laropal® A 81 (resina aldehídica):	44
Agua:	12
Parámetros de la primera extrusión:	
Zonas 1 a 3: temp. 10°C	
Zonas 4 a 6: temp. 20°C	
25 Zonas 7 a 9: temp. 30°C	
Diámetro de los husillos: 30 mm	
Longitud de los husillos: 750 mm	
Tobera y granulador no montados	
Rendimiento: 25 kg/h	
30 Parámetros de la segunda extrusión:	
Zonas 1 a 3: temp. 80°C	
Zonas 4 a 6: temp. 90°C	
Zonas 7 a 9: temp. 100°C	
Diámetro de los husillos: 30 mm	
35 Longitud de los husillos: 1.560 mm	
Tobera y granulador montados	
Rendimiento: 15 kg/h	
Resultado: Finura de molienda: 1 a 2 micrómetros	

40 **Ejemplo 5** (ejemplo comparativo)Procedimiento de extrusión sencilla convencional

Pigmento naranja de diceto-pirrol-pirrol Naranja 73:	40
45 Sulfato de bario:	10
Atmer® 116 (éster de sorbitol etoxilado):	5
Laropal® A 81 (resina aldehídica):	45
Agua:	12
Parámetros de la extrusión:	
50 Zonas 1 a 3: temp. 80°C	
Zonas 4 a 6: temp. 90°C	
Zonas 7 a 9: temp. 100°C	
Diámetro de los husillos: 30 mm	
Longitud de los husillos: 1.560 mm	
55 Tobera y granulador montados	
Rendimiento: 15 kg/h	
Resultado: Finura de molienda: 10 a 25 micrómetros	

Ejemplo 660 Procedimiento de extrusión doble

Pigmento naranja de ceto-pirrol-pirrol Naranja 73:	40
Sulfato de bario:	10
65 Atmer® 116 (éster de sorbitol etoxilado):	5
Laropal® A 81 (resina aldehídica):	45

Agua:

12

Parámetros de la primera extrusión:

Zonas 1 a 3: temp. 10°C

Zonas 4 a 6: temp. 20°C

5 Zonas 7 a 9: temp. 30°C

Diámetro de los husillos: 30 mm

Longitud de los husillos: 750 mm

Tobera y granulador no montados

Rendimiento: 25 kg/h

10 Parámetros de la segunda extrusión:

Zonas 1 a 3: temp. 80°C

Zonas 4 a 6: temp. 90°C

Zonas 7 a 9: temp. 100°C

Diámetro de los husillos: 30 mm

15 Longitud de los husillos: 1.560 mm

Tobera y granulador montados

Rendimiento: 15 kg/h

Resultado: Finura de molienda: 1 a 2 micrómetros

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de una composición particulada que contiene al menos una resina aldehídica, cetónica y/o acrílica y al menos un pigmento, que comprende los pasos siguientes:
- 5 (a) extrusión de una mezcla que contiene dicha al menos una resina y dicho al menos un pigmento en una extrusora de husillo doble solidario sin calentamiento inducido, usando únicamente el calor desprendido de forma natural por las fuerzas de corte y de fricción en el interior de la extrusora;
- 10 (b) extrusión siguiente de la mezcla obtenida en la extrusión de acuerdo con el paso (a) con calentamiento inducido;
- (c) granulación de la mezcla así obtenida.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el paso (b) se realiza en una
- 15 extrusora de husillo doble solidario.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** los husillos de la extrusora de acuerdo con el paso (a) presentan un diámetro de 27 a 110 mm, preferiblemente de 30 a 87 mm.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** dichos husillos presentan una longitud de 25 a 48 veces el diámetro, preferiblemente de 32 a 40 veces dicho diámetro.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la temperatura en el interior de la extrusora de acuerdo con el paso (a) varía entre 0 y 50°C, preferiblemente entre 5 y 35°C.
- 25 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la velocidad de flujo de la extrusión de acuerdo con el paso (a) es de 5 a 20 kg/h, preferiblemente de 10 a 15 kg/h.
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** los husillos de la extrusora
- 30 de acuerdo con el paso (b) presentan un diámetro de 27 a 110 mm, preferiblemente de 30 a 87 mm.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** dichos husillos presentan una longitud de 30 a 60 veces el diámetro, preferiblemente de 48 a 60 veces el diámetro.
- 35 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la temperatura en el interior de la extrusora de acuerdo con el paso (b) varía entre 50 y 130°C, preferiblemente entre 80 y 110°C.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la velocidad de flujo de la extrusión de acuerdo con el paso (b) es de 15 a 35 kg/h, preferiblemente de 20 a 30 kg/h.
- 40 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la granulación se realiza por medios de corte con un chorro de agua.
12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho al menos un pigmento
- 45 es orgánico y/o inorgánico.
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha mezcla contiene al menos una carga de refuerzo mineral, preferiblemente sulfato de bario.
- 50 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha mezcla contiene al menos un dispersante que, preferiblemente, es no iónico.
15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** dicho dispersante se selecciona entre ésteres de sorbitán epoxidado y de aceite de soja, preferiblemente éster de sorbitán epoxidado.
- 55 16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha mezcla contiene agua.
17. Composición particulada que se puede obtener de acuerdo con el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 16 y que presenta un tamaño medio de partícula inferior a 2 micrómetros.
- 60 18. Composición de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizada porque** presenta un tamaño medio de partícula de 1 a 2 micrómetros.
19. Uso de la composición de acuerdo con las reivindicaciones 17 a 18 para la preparación de pinturas en
- 65 polvo, pinturas líquidas y plásticos.