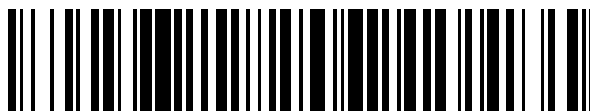


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 853**

51 Int. Cl.:

C09C 1/36	(2006.01)
B82Y 30/00	(2011.01)
C04B 41/87	(2006.01)
C03C 17/25	(2006.01)
C04B 41/00	(2006.01)
C04B 41/50	(2006.01)
C09D 17/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2005 PCT/EP2005/007210**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2006 WO06010438**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2005 E 05756570 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 1771518**

54 Título: **Dispersión con contenido en dióxido de titanio**

30 Prioridad:

30.07.2004 DE 102004037118

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2019

73 Titular/es:

**EVONIK DEGUSSA GMBH (100.0%)
Rellinghauser Straße 1-11
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**PERLET, GABRIELE;
LORTZ, WOLFGANG;
BATZ-SOHN,CHRISTOPH;
WILL, WERNER y
REITZ, SASCHA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 713 853 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

Dispersión con contenido en dióxido de titanio

La invención se refiere a una dispersión acuosa que comprende dióxido de titanio en polvo, una alcohol amina y un ácido carboxílico.

5 El dióxido de titanio es ampliamente utilizado en el campo de la cerámica. Por ejemplo, las tejas o las baldosas del piso están recubiertas con dióxido de titanio para así obtener propiedades de autolimpieza, que son provocadas por la actividad fotocatalítica del dióxido de titanio.

El dióxido de titanio se puede aplicar, por ejemplo, mediante procesos sol-gel, tal como se describe en el documento EP-A-590477.

10 El documento DE-A-10324519 describe un procedimiento en el que se aplica una dispersión de un polvo de óxido metálico fotocatalíticamente activo que tiene un área superficial específica de $25 \text{ m}^2/\text{g}$ a $200 \text{ m}^2/\text{g}$ a un material base de cerámica óxido para formar una capa, y luego la capa se cura para formar un recubrimiento cerámico de óxido poroso que tiene actividad fotocatalítica. El polvo de óxido metálico fotocatalíticamente activo utilizado es preferiblemente dióxido de titanio, que se obtiene por hidrólisis a la llama de TiCl_4 . Las partículas primarias de polvos de este tipo tienen generalmente un tamaño de aproximadamente 15 nm a aproximadamente 30 nm. Por ejemplo, puede utilizarse dióxido de titanio P25, Degussa.

15 El documento DE-A-10324519 no describe qué propiedades debe tener la dispersión de óxido metálico con el fin de que sea adecuada como un material de recubrimiento. Simplemente se describe que debe contener extensores y/o agentes de unión. Como extensores se utilizan preferiblemente reguladores de la viscosidad orgánica, por ejemplo carboximetilcelulosa. Estos reguladores de la viscosidad son necesarios para impartir una viscosidad adecuada a la suspensión, de modo que pueda aplicarse de manera fiable al material base cerámico en el espesor de capa deseado.

20 A partir del documento DE-A-10229761 se conocen dispersiones de óxido metálico que contienen fosfatos o polifosfatos. Dispersiones de este tipo no son adecuadas como material de recubrimiento para soportes cerámicos, porque los (poli)fosfatos, a diferencia de los aditivos orgánicos, no se separan tras el templado del recubrimiento.

El documento EP-A-981584 describe un procedimiento para la preparación de una dispersión que tiene un contenido de sólidos de pigmento de dióxido de titanio de al menos 78% en peso y de óxido de aluminio de al menos 3% en peso. La dispersión generalmente se diluye para el transporte y, antes de seguir utilizándose, se tritura adicionalmente para reducir el tamaño de las partículas de dióxido de titanio.

30 El documento EP-A-850203 describe una dispersión que contiene partículas de dióxido de titanio porosas monodispersas en disolventes orgánicos y que se utiliza para recubrir sustratos. La preparación de esta dispersión es compleja. Las partículas de dióxido de titanio se producen primero por hidrólisis de un compuesto de organotitanio en presencia de carboxilatos o fosfatos en un medio acuoso, se separan por filtración y luego se vuelven a dispersar en un disolvente orgánico. El contenido en dióxido de titanio de la dispersión orgánica puede ser de hasta 300 g/l.

35 El documento WO 98/51751 A describe una suspensión fotodurable de dióxido de titanio que puede obtenerse mezclando partículas de pigmentos de TiO_2 , partículas de alúmina amorfas, agua y al menos un dispersante seleccionado de un grupo que incluye, entre otros, ácido cítrico y trietanolamina. Así, en el ejemplo comparativo 1, se ha aplicado una relación molar de tensioactivos trietanolamina/ácido cítrico de 49, lo que conduce a una dispersión altamente viscosa no adecuada para la molienda de alta energía.

40 El objeto de la invención es proporcionar una dispersión que comprenda un componente de óxido metálico fotocatalíticamente activo, dispersión que, aunque tenga un alto contenido en sólidos, tenga una baja viscosidad y no contenga otros componentes inorgánicos distintos del componente de óxido metálico fotocatalíticamente activo. Además de ello, la dispersión debe ser vertible a temperatura ambiente y debe ser estable a la sedimentación y el espesamiento durante al menos un mes. Un objeto adicional de la invención es proporcionar un procedimiento para la preparación de la dispersión.

45 La invención proporciona una dispersión acuosa obtenible

- al disponer en agua un polvo de dióxido de titanio agregado que tiene un área superficial específica de 20 a $150 \text{ m}^2/\text{g}$ en una cantidad tal que la dispersión deseada comprenda al menos 20% en peso de dióxido de

titanio, y al menos un amino alcohol que tenga de 1 a 6 átomos de carbono y al menos un ácido carboxílico del grupo que comprende ácidos carboxílicos dibásicos y/o ácidos hidroxicarboxílicos que tienen de 2 a 6 átomos de carbono,

- 5 - estando presente el aminoalcohol en la dispersión en una cantidad de 2,5 a 7,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ de área de superficie específica de TiO_2 y estando presente el ácido carboxílico en una cantidad de 1,0 a 3,5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ de área de superficie específica de TiO_2 ,
- produciendo una pre-dispersión mediante la introducción de energía en una cantidad inferior a 200 kJ/m^3 y luego produciendo una dispersión en la que el polvo de dióxido de titanio agregado tiene un diámetro de agregado medio relacionado con el volumen de menos de 150 nm moliendo la pre-dispersión por medio de un molino de alta energía a una presión de al menos 500 bares.

15 El origen del polvo de dióxido de titanio agregado no es crítico. Se puede utilizar ventajosamente un dióxido de titanio preparado pirogénicamente. Por pirogénicamente se entiende aquí un polvo que se puede obtener mediante hidrólisis a la llama u oxidación a la llama. Los polvos, así preparados, consisten en agregados de partículas primarias apelmazadas, que se forman primero durante la reacción. Una pluralidad de agregados puede posteriormente formar aglomerados. Debido a las condiciones de reacción, los polvos preparados pirogénicamente exhiben solo una porosidad superficial muy baja y grupos hidroxilo en la superficie, hasta 5 OH/nm^2 .

20 Los polvos de dióxido de titanio preparados pirogénicamente dentro del alcance de la invención también incluyen polvos de dióxido de titanio impurificados o polvos de óxido mixto de óxido de metal-dióxido de titanio, en cada uno de los cuales al menos una porción del componente de impurificación o del componente de óxido de metal está presente en la superficie. Componentes de impurificación adecuados y óxido de metal son especialmente los óxidos de aluminio, silicio, cerio, hierro, cobre o zirconio. La cantidad de componente impurificante o componente de óxido metálico, en función del polvo, puede ser preferiblemente de 10 ppm a 20% en peso.

La dispersión de acuerdo con la invención también puede comprender polvos de óxido metálico preparados pirogénicamente que posteriormente se han cubierto con una cubierta de dióxido de titanio.

25 Sin embargo, dentro del alcance de la invención, se prefieren los polvos que contienen dióxido de titanio como componente único. Estos pueden ser, por ejemplo, Aeroxide® P25 (Degussa) con un área de superficie según BET de aproximadamente 50 m^2/g , y Aeroxide® P90 con un área de superficie según BET de aproximadamente 90 m^2/g (Degussa).

30 También es posible que esté presente en la dispersión de acuerdo con la invención un polvo de dióxido de titanio preparado pirogénicamente que tenga una distribución de partículas primaria estrecha. Un polvo de este tipo se caracteriza por

- un área superficial según BET de 20 a 200 m^2/g ,
- un valor de anchura medio HV, en nanómetros, de la distribución de partículas primarias con valores de acuerdo con la fórmula $\text{HV} = a \times \text{BET}^f$, en que $a = 670 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{g}$ y $-1,3 \leq f \leq -1,0$ y
- 35 • una cantidad de partículas que tienen un diámetro de más de 45 μm en un intervalo de 0,0001 a 0,05% en peso.

La preparación del polvo se describe en la solicitud de patente alemana que tiene la referencia de expediente 10357508.1 y la fecha de presentación de 03.12.2003.

40 Se da particular preferencia a una dispersión de acuerdo con la invención en la que el polvo de dióxido de titanio tiene un área superficial específica de $50 \pm 15 \text{ m}^2/\text{g}$ o de $90 \pm 15 \text{ m}^2/\text{g}$.

45 Los polvos de dióxido de titanio presentes en la dispersión de acuerdo con la invención pueden estar en forma de rutilo o anatasa o en forma de una mezcla de las dos formas. Cuando se utilizan polvos de dióxido de titanio preparados pirogénicamente, generalmente están presentes modificaciones de rutilo y anatasa. La relación anatasa/rutilo puede estar en un intervalo de 2:98 a 98:2. El intervalo puede ser particularmente preferible de 70:30 a 95:5. Anatasa tiene una menor dureza en comparación con el rutilo. El rutilo, por otro lado, tiene un índice de refracción más alto y una mejor resistencia a la intemperie.

50 Debido a las diferentes propiedades del rutilo y la anatasa, es posible preparar dispersiones de acuerdo con la invención para aplicaciones específicas. Por consiguiente, las dispersiones ricas en rutilo pueden utilizarse preferiblemente en casos en los que la resistencia a la luz UV es importante. Las dispersiones ricas en anatasa se pueden utilizar en casos en donde es importante una baja abrasión.

Además, puede ser ventajoso que la dispersión de acuerdo con la invención exhiba una distribución monomodal de los diámetros de los agregados, lo que significa que solo se obtiene una señal en el análisis de la distribución del diámetro de los agregados.

5 Puede ser particularmente ventajoso si el diámetro medio del agregado relacionado con el volumen es menor que 100 nm y no son detectables partículas mayores que 200 nm en la dispersión de acuerdo con la invención por los métodos convencionales de dispersión de la luz para determinar las distribuciones del tamaño de partícula en dispersiones, tales como, por ejemplo, la dispersión de la luz dinámica (p. ej., Malvern Zetasizer) o aleatoria (p. ej., Horiba LA-910).

10 Los amino alcoholes en la dispersión de acuerdo con la invención se seleccionan preferiblemente del grupo que comprende monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina, monoisopropanolamina, diisopropanolamina, triisopropanolamina, N,N-dimetilisopropanolamina, 3-amino-1-propanol, 1-amino-2-propanol. y / o 2-amino-2-metil-1-propanol, dándose particular preferencia al 2-amino-2-metil-1-propanol.

15 Los ácidos carboxílicos en la dispersión de acuerdo con la invención se seleccionan preferiblemente del grupo que comprende los ácidos carboxílicos dibásicos o ácidos hidroxicarboxílicos ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adipico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico y/o ácido cítrico, siendo particularmente preferido el ácido cítrico.

20 En la dispersión de acuerdo con la invención, el contenido de amino alcohol y de al menos ácido carboxílico dibásico o ácido hidroxicarboxílico es de 2,5 a 7,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ de área superficial específica de TiO_2 para amino alcohol y de 1,0 a 3,5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ de área superficial específica de TiO_2 para el ácido carboxílico. En una realización preferida, el contenido de amino alcohol y de al menos ácido carboxílico dibásico o ácido hidroxicarboxílico puede ser de 3,3 a 5,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ de área superficial específica de TiO_2 para amino alcohol y de 1,5 a 2,5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ de área superficial específica de TiO_2 para el ácido carboxílico.

La dispersión de acuerdo con la invención puede tener preferiblemente un contenido de polvo de dióxido de titanio en la dispersión de 25 a 50% en peso.

25 La dispersión de acuerdo con la invención puede comprender opcionalmente al menos un conservante. Conservantes adecuados pueden ser:

- formulaciones acuosas de 2-metilisotiazolin-3-ona (MIT) y benzisotiazolinona (BIT), MIT/BIT y 2-bromo-2-nitro-propano-1,3-diol, 3(2H)-5-cloro-2- metilisotiazolona (CIT)/MIT,
- donantes de formaldehído basados en dimetilol- o trimetilol-urea, formamida metilol, paraformaldehído,
- bronopol, nitrilodibromopropionamida 1,3-di(hidroximetil)-5,5-dimetilhidantoína o hexahidrotiazinas.

El conservante está habitualmente presente en una cantidad de 0,5 a 5% en peso, basado en la cantidad total de la formulación. En la dispersión de acuerdo con la invención, puede estar presente de 0,05 a 0,4% en peso de la formulación, en base a la cantidad total de la dispersión.

35 En la dispersión de acuerdo con la invención también pueden estar presentes conservantes del sector de productos alimenticios, tales como, por ejemplo, ácido sórbico/sorbatos de metales alcalinos, ácido propiónico, ácido benzoico/benzoatos de metales alcalinos, ésteres de PHB, sulfitos de metales alcalinos, habitualmente en una cantidad de 0,1 a 0,5% en peso, basado en la cantidad total de la dispersión.

40 La invención proporciona, además, un procedimiento para la preparación de la dispersión de acuerdo con la invención, en el que el polvo de dióxido de titanio agregado, correspondiente a la cantidad deseada en la dispersión, al menos un amino alcohol y al menos un ácido carboxílico se disponen en agua, una pre-dispersión se produce mediante la introducción de energía en una cantidad inferior a 200 kJ/m^3 , la pre-dispersión se divide en al menos dos corrientes parciales, estas corrientes parciales se colocan a una presión de al menos 500 bares en un molino de alta energía, se expulsan a través de una boquilla y se les permite unirse en un espacio de reacción lleno de gas o líquido, y opcionalmente se añade un conservante.

45 Dispositivos de dispersión adecuados para la preparación de la pre-dispersión son, por ejemplo, máquinas de rotor/estator o discos dentados.

En una realización preferida, la presión es de al menos 2000 bares. Además, puede ser ventajoso exponer la dispersión al proceso de molienda de alta energía varias veces.

La invención se refiere, además, al uso de la dispersión de acuerdo con la invención en el recubrimiento, en particular el recubrimiento transparente, de vidrio y cerámica y superficies metálicas.

Ejemplos

Materiales utilizados:

- 5 El polvo de dióxido de titanio utilizado en los Ejemplos 1 y 5-8 es Aeroxide®TiO₂ P25 y el utilizado en el Ejemplo 2 es Aeroxide®TiO₂ P90, ambos de Degussa AG.

Los polvos de dióxido de titanio utilizados en los Ejemplos 3 y 4 se preparan de la siguiente manera:

- 10 Polvo de dióxido de titanio utilizado en el Ejemplo 3: 160 kg/h de TiCl₄ se vaporizan en un vaporizador a 140°C. Los vapores se transfieren a una cámara de mezclado por medio de 15 Nm³/h de nitrógeno como gas portador con un contenido de humedad del gas portador de 15 g/m³ de gas portador. Por separado, se introducen 52 Nm³/h de hidrógeno y 525 Nm³/h de aire primario en la cámara de mezclado. En una tubería central, la mezcla de reacción se alimenta a un quemador y se enciende. La llama arde en un tubo de llama enfriado por agua. Se introducen adicionalmente 200 Nm³/h de aire secundario en el espacio de reacción. El polvo resultante se separa en un filtro aguas abajo y luego se trata a contracorriente con aire y vapor a 520°C.

- 15 El polvo de dióxido de titanio tiene las siguientes propiedades físico-químicas: área de superficie según BET 48 m²/g, valor de anchura media de las partículas primarias 11,0 nm, contenido de anatasa 89%.

- 20 Polvo de dióxido de titanio utilizado en el Ejemplo 4: 40 kg/h de TiCl₄ se vaporizan en un vaporizador a 140°C. Los vapores se transfieren a una cámara de mezclado por medio de 15 Nm³/h de nitrógeno como gas portador con un contenido de humedad del gas portador de 6 g/m³ de gas portador. Por separado, se introducen en la cámara de mezclado 67 Nm³/h de hidrógeno y 550 Nm³/h de aire primario. En una tubería central, la mezcla de reacción se alimenta a un quemador y se enciende. La llama arde en un tubo de llama enfriado por agua. Se introducen adicionalmente 200 Nm³/h de aire secundario en el espacio de reacción. El polvo resultante se separa en un filtro aguas abajo y luego se trata a contracorriente con aire y vapor a 520°C.

- 25 El polvo de dióxido de titanio tiene las siguientes propiedades físico-químicas: área de superficie según BET 91 m²/g, valor de anchura media de las partículas primarias 4,8 nm, contenido de anatasa 90%.

- 30 Procedimiento general para la preparación de la dispersión de acuerdo con la invención: ácido cítrico y agua se colocan en un recipiente de reacción. El amino alcohol se añade proporcionalmente a la cantidad añadida de polvo para obtener una pre-dispersión fluida. Para ello, el polvo de dióxido de titanio se extrae a través de la tubería de succión de un Ystral Conti-TDS 3 en condiciones de cizallamiento y, cuando se completa la extracción, se somete a cizallamiento durante 15 minutos a 3000 rpm.

Esta pre-dispersión se alimenta en dos pasadas a través de un molino de alta energía Sugino Ultimaizer HJP-25050 a una presión de 2500 bar y con boquillas de diamante con un diámetro de 0,3 mm.

- 35 La Tabla 1 muestra los materiales y las cantidades de los mismos utilizados en los ejemplos llevados a cabo de acuerdo con el procedimiento general. La Tabla 1 contiene, además, los datos físico-químicos de las dispersiones resultantes.

La Figura 1 muestra la distribución del tamaño de partícula (medida utilizando un Horiba LA 910) de la dispersión de acuerdo con la invención del Ejemplo 1 después de moler dos veces por medio de un molino de alta energía a 2500 bares. El diámetro medio del agregado relacionado con el volumen es de 75 nm. Además de ello, el diagrama no muestra señales.

- 40 Los Ejemplos 5 y 6 demuestran que el amino alcohol y el ácido carboxílico son necesarios para preparar la dispersión de acuerdo con la invención. Si se omite un componente, se obtiene una pre-dispersión no homogénea altamente viscosa, que no es adecuada para una molienda adicional.

- 45 Los Ejemplos 7 y 8 demuestran que la cantidad de amino alcohol y ácido carboxílico es crítica para obtener una dispersión de acuerdo con la invención. En estos ejemplos, la cantidad de un componente en cada caso está fuera del intervalo reivindicado. Las viscosidades resultantes de la pre-dispersión hacen imposible el procesamiento adicional en un molino de alta energía.

Además, la molienda de alta energía es fundamental para obtener la dispersión de acuerdo con la invención. Si se eligen los materiales tal como se describe en el Ejemplo 1, pero no se lleva a cabo una molienda de alta energía, se obtiene una dispersión altamente viscosa de baja estabilidad y que tiene un tamaño medio de los agregados de más de 150 nm.

- 5 Las dispersiones de acuerdo con la invención de los Ejemplos 1 a 4 exhiben valores de viscosidad extremadamente bajos, aunque tienen una excelente estabilidad.

Tabla 1. Materiales/cantidades utilizadas y datos fisico-químicos de las dispersiones.

Ejemplo	de acuerdo con la invención						Ejemplos comparativos					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Polvo de TiO ₂	47,2	22,5	54,2	25,3	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2
Agua desmin.	69,2	50,7	68,2	52,7	70	70	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2
Ácido cítrico	0,79	0,81	0,82	0,81	0	1,41	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
2-amino-2-metil-1-propanol	0,79	0,7	1,21	0,61	0,79	0	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,19
Total	117,98	74,71	124,43	79,42	117,99	118,61	117,38	117,38	117,38	117,38	117,38	117,38
Contenido de TiO ₂	40,0	30,1	43,6	31,9	40,0	39,8	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
Diámetro (§)	75	80	78	81	-	-	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200
TiO ₂ según BET	50	90	48	91	50	50	50	50	50	50	50	50
Ácido cítrico	1,74	2,08	1,64	1,83	0,00	1,73	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	1,74
2-amino-2-metil-1-propanol	3,76	3,88	5,22	2,97	3,76	0,00	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	0,90
Viscosidad (23 ° C)	40	960	256	1145	-	-	22,260	22,260	22,260	22,260	22,260	18,198
Tasa de cizallamiento 10 s ⁻¹	31	70	45	97	-	-	2540	2540	2540	2540	2540	1730
Tasa de cizallamiento 1000 s ⁻¹												
Estabilidad	> 6	> 6	> 6	> 6	-	-	-	-	-	-	-	-

§ = diámetro medio del agregado relacionado con el volumen; determinado utilizando un Horiba LA 910;

REIVINDICACIONES

1. Dispersión acuosa obtenible
- al disponer en agua un polvo de dióxido de titanio agregado que tiene un área superficial específica de 20 a 150 m²/g en una cantidad tal que la dispersión deseada comprenda al menos 20% en peso de dióxido de titanio, y al menos un amino alcohol que tenga de 1 a 6 átomos de carbono y al menos un ácido carboxílico del grupo que comprende ácidos carboxílicos dibásicos y/o ácidos hidroxicarboxílicos que tienen de 2 a 6 átomos de carbono,
 - estando presente el aminoalcohol en la dispersión en una cantidad de 2,5 a 7,0 μmol/m² de área de superficie específica de TiO₂ y estando presente el ácido carboxílico en una cantidad de 1,0 a 3,5 μmol/m² de área de superficie específica de TiO₂,
 - produciendo una pre-dispersión mediante la introducción de energía en una cantidad inferior a 200 kJ/m³ y luego produciendo una dispersión en la que el polvo de dióxido de titanio agregado tiene un diámetro de agregado medio relacionado con el volumen de menos de 150 nm moliendo la pre-dispersión por medio de un molino de alta energía a una presión de al menos 500 bares.
2. Dispersión acuosa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el polvo de dióxido de titanio se ha preparado pirogenéticamente.
3. Dispersión acuosa de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el polvo de dióxido de titanio tiene un área superficial específica de 50 ± 15 m²/g o 90 ± 15 m²/g.
4. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la relación de rutilo/anatasa del polvo de dióxido de titanio está en un intervalo de 2:98 a 98:2.
5. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el polvo de dióxido de titanio en la dispersión exhibe una distribución monomodal de los diámetros de los agregados.
6. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el diámetro medio del agregado relacionado con el volumen es inferior a 100 nm y no se pueden detectar partículas mayores que 200 nm mediante la medición de luz dispersada.
7. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el amino alcohol se selecciona del grupo que comprende monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina, monoisopropanolamina, diisopropanolamina, triisopropanolamina, N,N-dimetilisopropanolamina, 3-amino-1-propanol, 1-amino-2-propanol y/o 2-amino-2-metil-1-propanol.
8. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el ácido carboxílico o el ácido hidroxicarboxílico se selecciona del grupo que comprende ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico y/o ácido cítrico.
9. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el contenido de amino alcohol es de 3,3 a 5,0 μmol/m² de área superficial específica de TiO₂ y el contenido de ácido carboxílico es de 1,5 a 2,5 μmol/m² de área superficial específica de TiO₂.
10. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que el contenido de polvo de dióxido de titanio en la dispersión es de 25 a 50% en peso.
11. Dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que comprende al menos un conservante.
12. Procedimiento para la preparación de la dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el polvo de dióxido de titanio agregado, correspondiente a la cantidad deseada en la dispersión, al menos un amino alcohol y al menos un ácido carboxílico se disponen en agua, se produce una pre-dispersión por introducción de energía en una cantidad de menos de 200 kJ/m³, la pre-dispersión se divide en al menos dos corrientes parciales, estas corrientes parciales se colocan bajo una presión de al menos 500 bares en un molino de alta energía, se expulsan a través de una boquilla y se les permite unirse en un espacio de reacción lleno de gas o líquido, y opcionalmente se añade un conservante.

13. Uso de la dispersión acuosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 11 en el recubrimiento de superficies de vidrio, cerámica y metálicas.

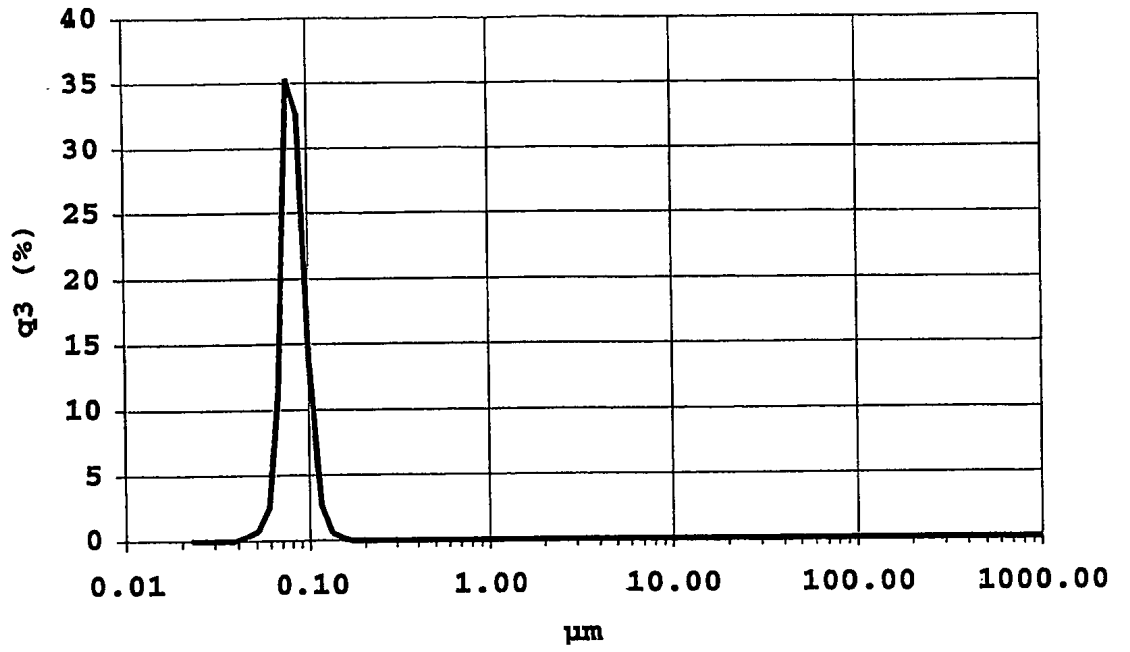


Figura 1