



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 063**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00 (2006.01)

C09D 5/03 (2006.01)

C09D 7/00 (2006.01)

C09D 7/12 (2006.01)

C09D 125/04 (2006.01)

C09D 133/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08018858 .4**

96 Fecha de presentación : **29.10.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2182033**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.05.2010**

54

Título: **Revestimientos de baja energía.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.10.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.10.2011

73

Titular/es:
AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.
Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL

72

Inventor/es: **Barcock, Richard;**
Pearce, Colin y
Jefferson, Gary

74

Agente: **De Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 367 063 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

Revestimientos de baja energía

5 Esta invención se refiere a composiciones de revestimiento pigmentadas con un contenido de energía reducido, especialmente pinturas pigmentadas de bajo lustre, también conocidas como pinturas mate. En particular se refiere a pinturas de un contenido en volumen de pigmento de 75 a 90% y que tienen un lustre menor que 15% cuando se mide a 85°.

10 Las pinturas pigmentadas de colores claros contienen usualmente altos niveles de dióxido de titanio, TiO₂. Esto es debido a que tales tonos de pastel son predominantemente blancos, con una pequeña cantidad de color no blanco añadido. El dióxido de titanio es la mejor fuente de blancura, debido a su alto índice de refracción en relación a los aglutinantes típicos usados en las pinturas. Por desgracia, el TiO₂ requiere grandes cantidades de energía para extraerlo del suelo y purificarlo después. De hecho, en las pinturas conocidas de alto contenido en volumen de pigmento (PVC, por sus siglas en inglés) de color pastel/claro, por ejemplo blancos mates y tonos claros mates como los descritos en la presente memoria más adelante, el alto contenido de TiO₂ usado con el fin de conseguir el color y opacidad deseados es el contribuidor principal al contenido de energía total de la pintura.

15 Por contenido de energía, los autores de la invención quieren decir la energía requerida para extraer, refinar y fabricar los ingredientes que comprenden la pintura; y la energía requerida para fabricar la pintura en sí.

Dado que la mayor parte de la energía es generada quemando combustible fósil, un alto contenido de energía da como resultado usualmente unas altas emisiones de dióxido de carbono - de ahí el uso de la medida alternativa "CO₂ alojado" para indicar el contenido de energía.

20 El efecto adverso de tales emisiones sobre el medio ambiente global, especialmente el cambio climático, está aceptado generalmente por los comentaristas más serios. Por tanto, hay una necesidad de reducir la energía consumida en la producción de tales pinturas.

25 Un método para esto es reducir el contenido de TiO₂ de la pintura. Sin embargo, esto simplemente reduce la opacidad del revestimiento seco y, aunque cada capa de pintura seca bien puede tener un contenido de energía reducido, se requerirán capas adicionales para conseguir la opacidad. Por consiguiente, se pierde cualquier beneficio, o al menos, disminuye significativamente. Otros métodos sustituyen algo o todo del TiO₂ por pigmentos extensores tales como tiza. Aunque tales extensores requieren menos energía que el TiO₂ para extraerlos y refinarlos, el índice de refracción más bajo de tales extensores es muy cercano a los aglutinantes usados en las pinturas. Como tales, estos no dispersan la luz tan bien como el TiO₂ y, para compensar la ausencia de TiO₂, se necesita añadir más a la pintura para conseguir el color y opacidad correctos. Sin embargo, esto eleva más el PVC, al final hasta el punto en que el aire es atrapado en la película de pintura seca. Aunque esto aumenta la opacidad, también da como resultado usualmente una resistencia al frote más deficiente. Si el PVC es aumentado todavía más añadiendo aún más extensor, o de hecho cualquier otro material inorgánico no formador de película, aparecen grietas macroscópicas según se seca la película, dando como resultado una apariencia inaceptable.

35 Una posible salida a este dilema es usar arcilla calcinada, ya que esta tiene una buena opacidad y es menos perjudicial para la resistencia al frote. Sin embargo, esto requiere que la arcilla sea calentada hasta 1000°C, consumiendo de este modo grandes cantidades de energía. Claramente, esto no da como resultado ahorros de energía significativos, y por tanto no es una opción preferida.

40 La patente de EE.UU. 4.277.385 describe composiciones de pintura que tienen un PVC entre 75 y 85%, y enseña además que para evitar el agrietamiento en películas de pintura de alto PVC, la formulación debe estar exenta de pigmentos inorgánicos no opacificantes (otro nombre para los extensores), sustituyéndolos esencialmente por partículas sólidas de polímeros no formadores de película. Sin embargo, no se hace ningún intento de minimizar el contenido de TiO₂ en estas formulaciones, y, por tanto, el problema del alto contenido de energía y las altas emisiones de CO₂ no es abordado.

45 La solicitud de patente europea EP 0113435 describe una pintura acuosa que tiene un contenido de TiO₂ reducido a un PVC de 20 a 80%. Esta patente enseña el uso de mezclas que comprenden perlas de polímero vesiculadas y pigmentadas y partículas de polímero opacas más grandes que tienen microporos, pero sin pigmentos, para sustituir al TiO₂ a la vez de mantener la resistencia al pulido/frote. Sin embargo, como se apunta en esa solicitud, las propias perlas de polímero vesiculadas y pigmentadas contienen TiO₂ y por tanto se añaden considerablemente al contenido de TiO₂.

50 Esto hace poco, si es que hace algo, para reducir el contenido de energía total de la pintura. Las perlas de polímero vesiculadas y pigmentadas son partículas de polímero que contienen tanto TiO₂ como microporos.

55 Por tanto, hay una necesidad de composiciones de pintura mejoradas que tengan un contenido de TiO₂ reducido y por tanto un bajo contenido de energía a la vez que tengan también una buena opacidad sin agrietamiento de desecación.

Por consiguiente, se proporciona una composición de revestimiento pigmentada acuosa que comprende un aglutinante polimérico en partículas formador de película y un material en partículas no formador de película en cantidades que proporcionan un contenido en volumen de pigmento de 75 a 90%, en donde el material no formador de película, calculado sobre el volumen total de sólidos, comprende

- 5 a) partículas de pigmento opacificantes que comprenden
- i) de 2 a 8% de dióxido de titanio de rutilo y
 - ii) de 5 a 15% de partículas de polímero esféricas huecas
- y

b) partículas de extensor no opacificantes que comprenden

- 10 i) de 10 a 40% de carbonato de calcio y magnesio
- ii) de 10 a 25% de carbonato de calcio
 - iii) de 5 a 20% de talco

y en donde la composición está exenta de perlas de polímero vesiculadas y pigmentadas.

- 15 Preferiblemente, el contenido en volumen de pigmento es de 77 a 85%, más preferiblemente de 78 a 82, incluso más preferiblemente de 79 a 81 y lo más preferiblemente es 80%

El aglutinante comprende preferiblemente una dispersión acuosa de partículas de polímero, denominadas a menudo látex. Más preferiblemente, tales dispersiones se preparan usando polimerización en emulsión.

Por simplicidad, la palabra "polímero" en esta memoria descriptiva se emplea para abarcar homopolímeros y copolímeros que comprenden dos o más variantes de monómeros.

- 20 Preferiblemente, el polímero que comprende el aglutinante en partículas procede de estireno y/o sus derivados, y los ésteres de ácido acrílico y/o ácido metacrílico, denominados en la presente memoria monómeros acrílicos. Tales polímeros se denominan a menudo estireno/acrílicos. Preferiblemente, las cantidades relativas de estireno, y/o sus derivados, y de acrílico es de 2:1 a 0,5:1, más preferiblemente de 1,5:1 a 0,8:1, incluso más preferiblemente de 1,2:1 a 0,8:1 y lo más preferiblemente es 1:1 calculadas en base a peso.

- 25 Los monómeros acrílicos incluyen (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo y (met)acrilato de butilo. Los derivados del estireno incluyen α -metilestireno y viniltolueno.

- 30 Están copolimerizados ventajosamente de 2 a 10% de monómeros funcionales ácidos en el polímero que comprende las partículas. Los ejemplos adecuados de tales monómeros incluyen ácido acrílico y ácido metacrílico. Más preferiblemente, la cantidad es de 4 a 8%, e incluso más preferiblemente es de 5 a 7% en peso. La incorporación del ácido permite que se produzcan dispersiones que comprenden partículas más pequeñas, por ejemplo, que tienen un tamaño medio de partícula de no más que 0,3 μm . Se prefieren tales tamaños de partículas de polímero, ya que son mejores aglutinantes que las partículas de tamaño más grande.

- 35 La temperatura de transición vítrea, Tg, del aglutinante polimérico se puede controlar mediante la elección de los monómeros y las cantidades relativas copolimerizadas. Preferiblemente, es de -20 a 50°C, más preferiblemente de -15 a 30°C, incluso más preferiblemente de -10 a 20°C, aún más preferiblemente de 0 a 15°C y lo más preferiblemente de 0 a 10°C. Cuando se usan polímeros de Tg más alta, se requieren más disolventes coalescentes y/o plastificantes para permitir que se forme una película de revestimiento coherente a una temperatura ambiente normal de aproximadamente 20 a 25°C. Se prefieren polímeros de Tg más baja, ya que estos pueden formar película de manera eficaz con niveles reducidos de disolventes, manteniendo de este modo tanto el contenido de compuestos orgánicos volátiles de la pintura como el contenido de energía de la pintura a un mínimo.

- 40 Preferiblemente, el aglutinante polimérico en la presente invención procede de estireno, acrilato de butilo y ácido acrílico en una relación de pesos de 47:47:6.

Preferiblemente, el aglutinante polimérico no contiene otro aglutinante polimérico distinto a un estireno/acrílico.

- 45 Preferiblemente, el tamaño de partícula medio numérico de las partículas de polímero es de 0,05 a 0,30 μm , más preferiblemente de 0,07 a 0,15 μm y lo más preferiblemente de 0,08 a 0,14 μm . El número se refiere al diámetro de las partículas. Se prefiere el tamaño de partícula más pequeño, ya que da como resultado una resistencia al frote mejorada, que es particularmente importante al alto PVC de la presente invención.

Preferiblemente, el nivel de aglutinante del revestimiento es de 10 a 20%, calculado sobre el volumen de sólidos.

Por acuosa se quiere decir que al menos el 50% de la fase continua es agua, preferiblemente de 75 a 100%, más preferiblemente de 85 a 100%, incluso más preferiblemente de 95 a 100% y lo más preferiblemente es 100%. Cualquier resto es preferiblemente un disolvente orgánico o mezcla de disolventes compatible con el agua.

- 5 Preferiblemente, el TiO_2 está en la forma de Rutilo, ya que la Anatasa es un dispersador menos eficaz y por tanto se requiere más de ella para conseguir el mismo grado de blancura.

Preferiblemente, el TiO_2 comprende de 3 a 8, más preferiblemente de 4 a 8, incluso más preferiblemente de 5 a 8, aún más preferiblemente de 5 a 7 y lo más preferiblemente de 6 a 7% de la composición.

- 10 Preferiblemente, las partículas poliméricas esféricas huecas no formadoras de película comprenden de 5 a 20%, más preferiblemente de 5 a 15%, incluso más preferiblemente de 5 a 10%, aún más preferiblemente de 5 a 8% y lo más preferiblemente de 5 a 7%, calculado sobre el volumen de sólidos total de la composición de revestimiento.

- 15 Ventajosamente, el tamaño medio de partícula de las partículas poliméricas esféricas huecas no formadoras de película es menor que $1\ \mu\text{m}$, más preferiblemente de $0,01$ a $1\ \mu\text{m}$, incluso más preferiblemente de $0,1$ a $0,6\ \mu\text{m}$, aún más preferiblemente de $0,2$ a $0,5\ \mu\text{m}$ y lo más preferiblemente de $0,35$ a $0,4\ \mu\text{m}$. Para tales partículas, un diámetro de aproximadamente $0,4\ \mu\text{m}$ es óptimo para el poder opacificante. Los ejemplos adecuados de tales partículas poliméricas esféricas huecas incluyen el grupo de partículas Ropaque™, especialmente el Ropaque™ Ultra E, ya que este proporciona el mejor equilibrio de poder opacificante y resistencia al frote.

- 20 Por partículas de extensor no opacificantes se quiere decir partículas inorgánicas que tienen un índice de refracción cercano al del aglutinante polimérico. Dado que la fuerza opacificante de un material en partículas es parcialmente una consecuencia de la diferencia en el índice de refracción del material y el medio en el que está dispersado, tales extensores están considerados esencialmente como no opacificadores, véase la página 35 a 37, Paint and Surface Coatings - theory and practice, editado por R. Lamboume y publicado por John Wiley and Sons.

- 25 Preferiblemente, el carbonato de calcio comprende de 10 a 20%, más preferiblemente de 12 a 18% y lo más preferiblemente de 14 a 18% del volumen de sólidos total. El carbonato de calcio está en la forma de partículas que son preferiblemente con forma de cigarro - esto es, tienen la forma de un bastón que es más grueso en la región central y se estrecha en los extremos. Preferiblemente, el tamaño medio de partícula es de $0,2$ - $0,3\ \mu\text{m}$. Las formas adecuadas de carbonato de calcio incluyen calcita, preferiblemente calcita precipitada. El Social P3 es un ejemplo de carbonato de calcio precipitado adecuado, en la forma de calcita.

- 30 Preferiblemente, el talco comprende de 5 a 15, más preferiblemente de 10 a 15% del volumen de sólidos total, de lo contrario el acabado es deficiente, produciendo una superficie no lisa, y se debe tener cuidado durante el pintado de minimizar la pobre apariencia. Adicionalmente, el acabado llega a ser susceptible a defectos tales como cráteres, agujeros pequeños, etc.

- 35 Añadir talco por encima de 20% produce una viscosidad que es demasiado alta para permitir la aplicación fácil usando técnicas de aplicación convencionales tales como rodillos o brochas, y permitir que la pintura fluya para producir un acabado aceptablemente liso.

- 40 Las características de viscosidad preferidas del revestimiento, medidas a 25°C , se definen por la viscosidad a alto cizallamiento a $10000\ \text{s}^{-1}$, y la viscosidad a cizallamiento medio, medida a $250\ \text{s}^{-1}$. Preferiblemente, la viscosidad a alto cizallamiento es menor que $0,3\ \text{Pa}\cdot\text{s}$, más preferiblemente de $0,02$ a $0,3\ \text{Pa}\cdot\text{s}$, aún más preferiblemente de $0,1$ a $0,3\ \text{Pa}\cdot\text{s}$. Esto permite una fácil aplicación, sin un arrastre excesivo sobre la brocha o el rodillo. La viscosidad a cizallamiento medio es ventajosamente de $0,3$ a $1,5\ \text{Pa}\cdot\text{s}$. Por debajo de $0,3\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ el revestimiento líquido tenderá a gotear, mientras que una viscosidad a cizallamiento medio mayor que $1,5\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ no fluirá adecuadamente, dejando una apariencia más bien rugosa y no uniforme al revestimiento cuando se seque. Más preferiblemente, la viscosidad a cizallamiento medio es de $0,5$ a $1,5\ \text{Pa}\cdot\text{s}$, aún más preferiblemente es de $0,75$ a $1,25\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ y lo más preferiblemente es de $0,55$ a $1,2\ \text{Pa}\cdot\text{s}$.

- 45 El mineral conocido como dolomita está compuesto sustancialmente de carbonato de calcio y magnesio, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Esta es una conveniente y rentable fuente de carbonato de calcio y magnesio, y se prefiere para el uso en la presente invención. Está disponible en forma de polvo de diferentes tamaños medios de partícula.

- 50 Preferiblemente, el polvo de dolomita usado en la presente invención es una mezcla de diferentes tamaños medios de partícula, más preferiblemente de dos tamaños diferentes. Esto asegura que las partículas de TiO_2 están lo suficientemente separadas para que la dispersión, y por lo tanto la opacidad, sea eficaz. Incluso más preferiblemente, el tamaño medio de partícula de la dolomita más gruesa es de 15 a $35\ \mu\text{m}$, y la de la más fina, de 2 a $10\ \mu\text{m}$. Aún más preferiblemente, la dolomita está en una forma de polvo que consiste en una mezcla de un primer polvo, que tiene un tamaño medio de partícula de 22 a $28\ \mu\text{m}$, y un segundo polvo, que tiene un tamaño medio de partícula de 3 a $6\ \mu\text{m}$. Las cantidades relativas de los dos polvos están preferiblemente en la relación de $25:75$ a $75:25$ en peso.

55

Preferiblemente, la composición de revestimiento seca comprende de 15 a 35, más preferiblemente de 20 a 35 y lo más preferiblemente de 20 a 30% de $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ calculado sobre el volumen total de sólidos.

5 Los tamaños medios de partícula citados para los extensores se miden como el d50% en peso, lo que significa que el 50% en peso de las partículas tiene un diámetro mayor que el número citado y el 50% tiene un diámetro más pequeño que el número.

10 Preferiblemente, la composición de revestimiento está exenta de partículas sólidas de polímero no formador de película, porque estas aumentan el contenido de energía del revestimiento sin proporcionar ningún beneficio. Preferiblemente, la composición está exenta de arcilla calcinada, especialmente arcilla calcinada instantáneamente, la cual, aunque es un buen dispersador que produce una buena opacidad, sin embargo consume grandes cantidades de energía para producirla.

Los beneficios de la invención se consiguen ventajosamente en composiciones de revestimiento coloreadas que requieren altos niveles de TiO_2 . Tales colores son los revestimientos grises y ligeramente coloreados, denominados a menudo colores pastel o claros, y, por supuesto, los blancos.

15 Estos, y todos los colores, se pueden definir usando el bien conocido sistema Y, C*, h*. En el sistema, cualquier color puede ser representado por

- i. su matiz, representado por h*
- ii. su croma, C*,
- iii. su valor de reflectancia de la luz, Y

20 Estos términos están definidos científicamente por la Commission Internationale de l'Eclairage (Comisión internacional de Iluminación) (CIE) [véase 'International Lighting Vocabulary', 4ª Edición, publicado IEC/CIE 017.4-1987. ISBN 978 3 900734 07 7].

Para evitar cualquier duda, cualquier referencia al color del revestimiento en esta memoria descriptiva es para el color del revestimiento cuando está seco, a menos que se indique de otro modo.

25 El matiz es una medida de cómo de cerca está el color al rojo, amarillo, verde y azul. Este se representa por un ángulo de matiz que oscila de 0 a 360°, donde el ángulo define la posición del matiz en el espacio de color, donde el rojo, el amarillo, el verde y el azul están en los ángulos de 0, 90, 180 y 270° respectivamente. Los ángulos entre estos puntos 'cardinales' indican colores intermedios, p.ej. un ángulo de matiz de 45° es un color amarillo rojizo (naranja).

30 El croma es una medida de la intensidad de color, es decir, el grado al cual es bien un color pastel/claro o bien un color fuerte o algo entre medias. El croma puede tomar valores de 0 a 100, indicando los números más altos colores más fuertes. Los colores que tienen un valor de croma de 0 son grises "neutros" que caen sobre un eje de negro a blanco.

El valor de reflectancia de la luz es una medida de la claridad percibida del color, que oscila de 0 a 100, representando el 0 el negro y el 100 el blanco.

35 La Figura 1 muestra una representación simplificada del sistema Y, C*, h*. Muestra una rodaja de espacio de colores en aproximadamente el punto medio del intervalo del valor de reflectancia de la luz, Y. El eje Y va de 0 a 100. El rojo, amarillo, verde y azul son mostrados en sus posiciones apropiadas sobre el círculo de matiz. El eje C* va de cero en el origen a 100 en el perímetro. En cada valor de Y, están asociadas rodajas de matiz adicionales que representan colores más claros y más oscuros. Tanto en el extremo oscuro como en el claro de la escala Y, los colores son menos intensos, y por tanto el croma es inevitablemente bajo. Por esta razón, el espacio de color se representa a menudo como una esfera, aunque en realidad es más un cilindro irregular de forma.

40 Usando la notación de la CIE, las composiciones grises o de colores claros que se benefician más de la presente invención, se pueden identificar como aquellos colores, incluyendo blancos, que satisfacen los siguientes criterios;

$$C^* < C_{\text{crítico}} \quad \text{ecuación 1}$$

45 $Y > mC^* + 35 \quad \text{ecuación 2}$

donde m y $C_{\text{crítico}}$ toman los valores de la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Ángulo de matiz h*	m	C _{crítico}
0	0,098	39,063
10	0,063	42,739
20	0,231	40,130
30	0,399	37,522
40	0,498	37,444
50	0,579	38,000
60	0,655	39,500
70	0,732	41,000
80	0,793	45,286
90	0,854	49,571
100	0,803	47,136
110	0,740	43,955
120	0,663	41,727
130	0,580	39,909
140	0,498	38,565
150	0,416	37,696
160	0,346	37,381
170	0,318	39,586
180	0,283	40,850
190	0,190	39,350
200	0,101	38,000
210	0,060	38,000
220	0,021	38,333
230	-0,007	40,000
240	-0,041	40,314

Ángulo de matiz h*	m	C _{crítico}
250	-0,083	38,600
260	-0,125	36,886
270	-0,167	35,171
280	-0,152	34,640
290	-0,131	34,240
300	-0,079	34,000
310	0,016	34,000
320	0,112	34,000
330	0,207	34,000
340	0,235	34,471
350	0,161	35,647
360	0,098	39,063

Por encima del valor C_{crítico} la intensidad del color es demasiado alta para ser percibido como un color pastel.

Los valores de m y C_{crítico} a ángulos de matiz intermedios se pueden calcular por interpolación lineal.

5 La tabla permite el cálculo de C* e Y para cualquier matiz dado y por tanto los blancos, los tonos grises o pastel/claros son identificados de manera explícita.

Los revestimientos que tienen un croma, C*, menor que aproximadamente 5 y un valor Y de más que 95 son percibidos por el ojo humano como blancos.

10 Los valores de C*, Y y h* de cualquier color se pueden calcular a partir de la curva de reflectancia espectral del color, medida usando un espectrofotómetro de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Un espectrofotómetro adecuado es el Datacolor Spectraflash SF 600.

Preferiblemente, las composiciones de revestimiento secas de la invención satisfacen las ecuaciones 1 y 2. Más preferiblemente, las composiciones de revestimiento secas tienen un croma menor que 5 y un valor Y mayor que 85.

Preferiblemente, el valor de brillo del revestimiento seco es menor que 15% cuando se mide a 85°, más preferiblemente de 5 a 12 y lo más preferiblemente de 8 a 12%.

15 La composición de revestimiento también puede contener otros ingredientes que son estándar para los revestimientos, tales como ceras, modificadores reológicos, dispersantes, anti-espumas, agentes de pegajosidad, plastificantes, agentes reticuladores, auxiliares de flujo, biocidas y arcillas.

20 En otro aspecto de la invención, se proporciona un método de revestimiento de un artículo o estructura que tiene una superficie con una composición acorde con la presente invención, que incluye las etapas de aplicar al menos una capa líquida del revestimiento mediante brocha, rodillo, almohadilla o pulverizador y dejar o causar que la capa se seque y/o endurezca.

En un aspecto adicional de la invención se proporciona un artículo o estructura que tiene una superficie revestida con una composición acorde con la presente invención.

Ingredientes

Se usaron los siguientes ingredientes en la preparación de los ejemplos.

Tioxide™ TR92 es una forma de Rutilo de TiO₂ (densidad de 4,05 g/cm³) disponible en Huntsman Tioxide Europe Ltd, Hartlepool, Cleveland, Reino Unido.

- 5 Microdol™ H200 y H600 son ambos dolomitas (densidad de 2,85 g/cm³) y están disponibles en Omya. Omya House, Derby, Reino Unido.

Socal™ P3 es carbonato de calcio precipitado (densidad de 2,70 g/cm³) y está disponible en Solvay, Rheinberg, Alemania.

La Arcilla de China Supreme (densidad 2,60 g/cm³) está disponible en Imerys.

- 10 Ropaque™ Ultra E es una dispersión no volátil al 30% de partículas esféricas poliméricas huecas (densidad de 0,591 g/cm³) y está disponible en Rohm and Haas, Filadelfia, EE.UU.

SteaBright™ es un talco (densidad de 2,78 g/cm³) disponible en Rio Tinto PLC, Londres, Reino Unido

Axilat™ DS910 es un látex de estireno-acrílico disponible (50% en peso de no volátiles; la densidad de los no volátiles es 1,08 g/cm³) de Hexion Specialty Chemicals BVBA, Killo, Bélgica.

- 15 Mowlith LDM 1871 es un acetato de etilvinilo no plastificado (53% en peso de no volátiles; la densidad de los no volátiles es 1,08 g/cm³) disponible en Celanese.

Synthomer DP 5316 es un polímero de estireno/acrílico (50% en peso de no volátiles; la densidad de los no volátiles es 1,08 g/cm³) disponible en Synthomer Ltd, Harlow, Essex, UK CM20 2BH.

Texanol™ es un alcohol de éster coalescente disponible en Eastman Chemical Company, Tennessee, EE.UU.

- 20 Orotan™ 731 A es un agente dispersante del pigmento (25% en peso de no volátiles; la densidad de los no volátiles es 1 g/cm³) disponible en Rohm & Haas Filadelfia, EE.UU.

Disponil™ A1580 es un tensioactivo (80% en peso de no volátiles; la densidad de los no volátiles es 1,00 g/cm³) y está disponible en Cognis Deutschland GmbH & Co. KG. PO Box 130164, Alemania.

- 25 Dispelair™ CF 823 es un desespumante (60% en peso de no volátiles; la densidad de los no volátiles es 1,00 g/cm³) y está disponible en Blackburn Chemicals Ltd, Whitebirk Industrial Estate, Blackburn, Reino Unido.

Blanose™ 7M 31C SCS 9554 (densidad 1,59 g/cm³) está disponible en Hercules GmbH, Dusseldorf, Alemania.

Rocima™ V 189 está disponible en Filadelfia, EE.UU.

Aquaflow™ NHS 300 (23% en peso de no volátiles; la densidad de los no volátiles es 1,00 g/cm³) está disponible en Hercules GmbH, Dusseldorf, Alemania.

- 30 La Arcilla de China Supreme (la densidad es 2,60 g/cm³) está disponible en Imerys.

Procedimientos de ensayo

Se usaron los siguientes ensayos para evaluar los ejemplos.

Opacidad

La opacidad se midió de acuerdo con BS 3900-D4.

- 35 Al menos 90% se considera aceptable.

La opacidad medida no es lineal en su relación a cómo percibe el ojo la opacidad. Por tanto, las pequeñas diferencias en la opacidad medida son vistas por el ojo como diferencias mucho más grandes. Por tanto, el número de capas requeridas para conseguir la opacidad visual también se cita.

Brillo

- 40 El brillo se midió de acuerdo con BS EN ISO 2813, BS 3900-D5.

Resistencia al frote

La resistencia al frote se midió de acuerdo con BS EN ISO 11998

Menos que 6 mg/cm² de retirada es aceptable.

Agrietamiento de desecación

5 La pintura del ejemplo es extendida a diversos grosores de revestimiento húmedo, sobre cartón de yeso previamente revestido con una pintura mate, tal como Dulux Trade Supermatt. La pintura del ejemplo, tras secarse, se inspecciona en cuanto al agrietamiento y se hace una nota del grosor de película húmeda máximo por debajo del cual no se observa agrietamiento.

Un grosor de película de al menos 800 µm se considera aceptable.

Viscosidad a alto cizallamiento

10 La viscosidad a alto cizallamiento se mide a 25°C usando un viscosímetro ICI de Cono y Placa (disponible en Research Equipment London Ltd, Londres, TW2 5NX) que funciona a 10.000 s⁻¹.

Viscosidad en Rotothinner

La viscosidad a cizallamiento medio se mide a 25°C usando un viscosímetro Rotothinner (disponible en Sheen Instruments Ltd, Kingston-upon-Thames, Surrey, UK) dotado de un rotor de disco estándar que funciona a aproximadamente 250 s⁻¹.

15 **Ejemplos**

La invención se ilustrará ahora mediante los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

La pintura preparada usando los ingredientes y cantidades enumerados en la Tabla 1 se preparó según el siguiente método a escala de laboratorio de 5 l. Se pueden preparar hasta 5 kg de mezcla base en el recipiente de dispersión.

20 **Fase de la mezcla base**

Usando un recipiente metálico de dispersión de 5 litros, se carga el Agua (1), Texanol, Orotan, Disponil, Dispelair y Rocima V189. Se coloca el recipiente bajo el Dispersador de Alta Velocidad dotado de una cuchilla con dientes de sierra. Se agita a velocidad lenta de tal modo que no se observen salpicaduras. Se añade Microdol H200 y H600, Socal P3, Arcilla de China Supreme, Steabright y Tioxide TR92, se pone en funcionamiento durante 2 minutos a velocidad lenta, después se añade espesante Blanose. Después de 5 minutos, se aumenta lentamente la velocidad mientras la pintura se espesa. La unidad debe estar en funcionamiento a aproximadamente 2500 r.p.m. (dependiendo del volumen), pero sin salpicar. Se agita durante 30 minutos más. Se detiene la unidad a la mitad del tiempo para asegurar que no se ha pegado pigmento a los lados/base del recipiente mediante agitación a mano. Se vuelve a encender la unidad a alta velocidad, y después de 30 minutos se reduce a velocidad lenta. Se comprueba el estado de dispersión de la mezcla base en cuanto a pequeños grumos aplicándola con una brocha sobre una cartulina. Si hay una cantidad de pequeños grumos aceptable, se añade Agua (2) y se pone en funcionamiento durante 2 minutos más y después se apaga el agitador.

Fase de pintura

35 Se carga el aglutinante en un recipiente de tamaño adecuado y se coloca bajo un agitador dotado de una cuchilla de palas.

Se carga amoniaco, Dispelair, la mezcla base preparada anteriormente, Ropaque, Agua (3) y Aquaflo. Se ajusta la velocidad del agitador según aumenta el volumen en el recipiente, teniendo cuidado de evitar salpicaduras.

Se agita durante un funcionamiento adicional de 15 minutos a baja velocidad (aprox 500 r.p.m)

	Pintura líquida	Pintura seca	
	% en peso	vol.	% en vol.
1. Agua (1)	31,500	0,000	0,000
2. Texanol NX 795	0,500	0,000	0,000
3. Orotan 731 A	1,000	0,250	1,047

ES 2 367 063 T3

4.Disponil A1580	0,500	0,400	1,676
5.Dispelair CF823	0,130	0,078	0,327
6.Microdol H600	8,500	2,982	12,494
7.Socal P3	12,500	4,630	19,394
8.Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	8,862
9.Steabright	8,500	3,058	12,808
10.Microdol H 200	8,500	2,982	12,494
11.Tioxide TR92	6,500	1,605	6,723
12.Blanose 7M 31C SCS 9554	0,500	0,314	1,317
13.Rocima V 189	0,240	0,000	0,000
14. Agua (2)	2,000	0,000	0,000
15.Axilat DS 910	6,500	3,009	12,606
16.Amoniaco 910	0,007	0,000	0,000
17.Dispelair CF823	0,120	0,072	0,302
18.Ropaque Ultra E	4,000	2,030	8,506
19. Agua (3)	1,503	0,000	0,000
20.Aquaflow NHS 300	1,500	0,345	1,445
PVC (total)	81,37%		
PVC (TiO ₂)	6,7%		

La pintura se aplicó a un sustrato como se describe en los procedimientos de ensayo anteriores y se evaluó en cuanto a las propiedades siguientes.

Opacidad	93,6%
Opacidad visual requerida	2 capas
Resistencia al frote	2,12 mg a 200 ciclos
Agrietamiento de desecación	900 µm

Ejemplo 2

El Ejemplo 2 se preparó según el método usado en el Ejemplo 1, pero usando un aglutinante diferente, Synthomer DP5316.

	Pintura líquida	Pintura seca	
	% en peso	vol.	% en vol.
1. Agua (1)	30,000	0,000	0,000
2. Texanol NX 795	2,000	0,000	0,000
3. Orotan 731 A	1,000	0,250	1,047
4. Disponil A 1580	0,500	0,400	1,676
5. Dispelair CF823	0,130	0,078	0,327
6. Microdol H600	8,500	2,982	12,494
7. Socal P3	12,500	4,630	19,394
8. Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	8,862
9. Steabright	8,500	3,058	12,808
10. Microdol H 200	8,500	2,982	12,494
11. Tioxide TR92	6,500	1,605	6,723
12. Blanose 7M 31C SCS 9554	0,500	0,314	1,317
13. Rocima V 189	0,240	0,000	0,000
14. Agua (2)	2,000	0,000	0,000
15. Synthomer DP 5316	6,500	3,009	12,606
16. Amoniaco 910	0,007	0,000	0,000
17. Dispelair CF823	0,120	0,072	0,302
18. Ropaque Ultra E	4,000	2,030	8,506
19. Agua (3)	1,503	0,000	0,000
20. Aquaflow NHS 300	1,500	0,345	1,445
PVC (total)	81,3%		
PVC (TiO ₂)	6,7%		

ES 2 367 063 T3

Opacidad	93,7%		
La opacidad visual requirió 2 capas			
Resistencia al frote	2,45 mg a 200 ciclos		
Agrietamiento de desecación	850 µm		

Ejemplo 3

El Ejemplo 3 se preparó según el método usado en el Ejemplo 1, pero usando un aglutinante copolimérico de acetato de etilvinilo, Mowlith LDM1871..

	Pintura líquida	Pintura	seca
	% en peso	vol.	% en vol.
1. Agua (1)	15,800	0,000	0,000
2. Optigel CK	0,150	0,056	0,234
3. Dispex N40	0,200	0,080	0,337
4. Disponil A1580	0,500	0,400	1,684
5. Dispelair CF823	0,130	0,078	0,328
6. Microdol H600	8,500	2,982	12,553
7. Socal P3	12,500	4,630	19,485
8. Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	8,903
9. Steabright	8,500	3,058	12,869
10. Microdol H 200	8,500	2,982	12,553
11. Tioxide RTC90	5,500	1,358	5,716
12. Natrosol 250MR	0,550	0,346	1,456
13. Rocima V 189	0,240	0,000	0,000
14. Agua (2)	18,100	0,000	0,000
15. Mowlith LDM1871	7,076	3,472	14,614
16. Amoniac 910	0,021	0,000	0,000
17. Dispelair CF823	0,120	0,072	0,303
18. Ropaque Ultra E	4,000	2,030	8,546

19. Agua (3)	3,613	0,000	0,000
20.Acrysol RM 2020	1,500	0,100	0,421
PVC (total)	80,6%		
PVC (TiO ₂)	5,7%		

Ejemplos Comparativos

Todos los Ejemplos Comparativos se prepararon usando el mismo método que el descrito en el Ejemplo 1, difiriendo solamente en los ingredientes y/o niveles usados, como se indica en las tablas.

5 Ejemplo Comparativo A

Se usó un aglutinante de acrílico y vinilo en este ejemplo. La composición de monómeros del copolímero fue acetato de vinilo-acrilato de butilo, 85:15 en peso, se usó un tamaño medio de partícula de aprox. 0,3 µm.

	Pintura líquida		Pintura seca	
	% en peso	vol.	% en vol.	
1.Agua (1)	30,000	0,000	0,000	
2.Texanol NX 795	2,000	0,000	0,000	
3.Orotan 731 A	1,000	0,250	1,047	
4.Disponil A1580	0,500	0,400	1,676	
5.Dispelair CF823	0,130	0,078	0,327	
6.Microdol H600	8,500	2,982	12,494	
7.Socal P3	12,500	4,630	19,394	
8.Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	8,862	
9.Steabright	8,500	3,058	12,808	
10.Microdol H 200	8,500	2,982	12,494	
11.Tioxide TR92	6,500	1,605	6,723	
12.Blanose	0,500	0,314	1,317	
7M 31C SCS 9554				
13.Rocima V 189	0,240	0,000	0,000	
14.Agua (2)	2,000	0,000	0,000	

15.Aglutinante de acrílico y vinilo	6,500	3,009	12,606
16.Amoniaco 910	0,007	0,000	0,000
17.Dispelair CF823	0,120	0,072	0,302
18.Ropaque Ultra E	4,000	2,030	8,506
19. Agua (3)	1,503	0,000	0,000
20.Aquaflow NHS 300	1,500	0,345	1,445
PVC (total)	81,3%		
PVC (TiO ₂)	6,7%		
Opacidad	92,9%		
Opacidad visual requerida	2 capas		
Resistencia al frote	8,7 mg a 200 ciclos		
Agrietamiento de desecación	700 µm		

Ejemplo Comparativo B

El Ropaque fue omitido en este ejemplo.

	Pintura líquida	Pintura seca	
	% en peso	vol.	% en vol.
1. Agua (1)	30,000	0,000	0,000
2.Texanol NX 795	2,000	0,000	0,000
3.Orotan 731 A	1,000	0,250	1,145
4.Disponil A 1580	0,500	0,400	1,831
5.Dispelair CF823	0,130	0,078	0,357
6.Microdol H600	8,500	2,982	13,655.
7.Socal P3	12,500	4,630	21,197
8.Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	9,685
9.Steabright	8,500	3,058	13,999

ES 2 367 063 T3

10. Microdol H 200	8,500	2,982	13,655
11. Tioxide TR92	6,500	1,605	7,348
12. Blanose 7M 31C SCS 9554	0,500	0,314	1,440
13. Rocima V 189	0,240	0,000	0,000
14. Agua (2)	6,000	0,000	0,000
15. Axilat DS910	6,500	3,009	13,778
16. Amoniaco 910	0,007	0,000	0,000
17. Dispelair CF823	0,120	0,072	0,330
18. Ropaque Ultra E	0,000	0,000	0,000
19. Agua (3)	1,503	0,000	0,000
20. Aquaflow NHS 300	1,500	0,300	1,158
PVC (total)	79,5%		
PVC (TiO ₂)	7,3%		
Opacidad	89,0%		
La opacidad visual requirió 3 capas			
Resistencia al frote	2,4 mg a 200 ciclos		
Agrietamiento de desecación	900 µm		

Ejemplo Comparativo C

El Ejemplo Comparativo C contiene los mismos ingredientes que el Ejemplo 1, excepto que el Microdol H600 es omitido y el nivel de Microdol H200 es reducido.

	Pintura líquida	Pintura seca	
	% en peso	vol.	% en vol.
1. Agua (1)	30,000	0,000	0,000
2. Texanol NX 795	2,000	0,000	0,000
3. Orotan 731 A	1,000	0,250	1,039

ES 2 367 063 T3

4.Disponil A1580	0,500	0,400	1,662
5.Dispelair CF823	0,130	0,078	0,324
6. Microdol H600	0,000	0,000	0,000
7.Socal P3	21,000	7,778	32,316
8.Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	8,789
9.Steabright	12,000	4,317	17,935
10.Microdol H 200	5,000	1,754	7,289
11.Tioxide TR92	6,500	1,605	6,668
12.Blanose 7M 31C SCS 9554	0,500	0,314	1,307
13.Rocima V 189	0,240	0,000	0,000
14. Agua (2)	2,000	0,000	0,000
15.Axilat DS 910	6,500	3,009	12,503
16.Amoniaco 910	0,007	0,000	0,000
17.Dispelair CF823	0,120	0,072	0,299
18.Ropaque Ultra E	4,000	2,030	8,436
19. Agua (3)	1,503	0,000	0,000
20.Aquaflow NHS 300	1,500	0,345	1,433
PVC (total)	81,4%		
PVC (TiO2)	6,7%		
Opacidad	91,6%		
La opacidad visual requirió 2 capas			
Resistencia al frote	6,71 mg a 200 ciclos		
Agrietamiento de desecación	300 µm		

Ejemplo Comparativo D

El Ejemplo Comparativo D contiene los mismos ingredientes que el Ejemplo 1, excepto que el carbonato de calcio (Socal P3) es sustituido por niveles aumentados de Dolomite H200 y Dolomite H600.

	Pintura líquida	Pintura seca	
	% en peso	vol.	% en vol.
1. Agua (1)	30,000	0,000	0,000
2. Texanol NX 795	2,000	0,000	0,000
3. Orotan 731 A	1,000	0,250	1,058
4. Disponil A1580	0,500	0,400	1,693
5. Dispelair CF823	0,130	0,078	0,330
6. Microdol H600	14,000	4,912	20,790
7. Socal P3	0,000	0,000	0,000
8. Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	8,953
9. Steabright	8,500	3,058	12,940
10. Microdol H 200	15,500	5,439	23,018
11. Tioxide TR92	6,500	1,605	6,793
12. Blanose 7M 31C SCS 9554	0,500	0,314	1,331
13. Rocima V189	0,240	0,000	0,000
14. Agua (2)	2,000	0,000	0,000
15. Axilat DS 910	6,500	3,009	12,736
16. Amoniac 910	0,007	0,000	0,000
17. Dispelair CF823	0,120	0,072	0,305
18. Ropaque Ultra E	4,000	2,030	8,593
19. Agua (3)	1,503	0,000	0,000
20. Aquaflow NHS 300	1,500	0,345	1,460
PVC (total)	81,1%		
PVC (TiO2)	6,8%		

La pintura se aplicó a un sustrato como se describe en los procedimientos de ensayo anteriores y se evaluó en cuanto a las propiedades siguientes.

Opacidad	89,0%
Opacidad visual requerida	3 capas
Resistencia al frote	2,42 mg a 200 ciclos
Agrietamiento de desecación	1050 µm

Ejemplo Comparativo E

- 5 El Ejemplo Comparativo E contiene los mismos ingredientes que el Ejemplo 1, excepto que el talco es omitido y sustituido por Dolomite H200 y Dolomite H600 y carbonato de calcio reducido.

	Pintura líquida	Pintura seca	
	% en peso	vol.	% en vol.
1. Agua (1)	30,000	0,000	0,000
2. Texanol NX 795	2,000	0,000	0,000
3. Orotan 731 A	1,000	0,250	1,054
4. Disponil A1580	0,500	0,400	1,686
5. Dispelair CF823	0,130	0,078	0,329
6. Microdol H600	14,000	4,912	20,711
7. Socal P3	8,500	3,148	13,273
8. Arcilla de China Supreme	5,500	2,115	8,919
9. Steabright	0,000	0,000	0,000
10. Microdol H 200	15,500	5,439	22,930
11. Tioxide TR92	6,500	1,605	6,767
12. Blanose 7M 31C SCS 9554	0,500	0,314	1,326
13. Rocima V189	0,240	0,000	0,000
14. Agua (2)	2,000	0,000	0,000
15. Axilat DS 910	6,500	3,009	12,687
16. Amoniaco 910	0,007	0,000	0,000
17. Dispelair CF823	0,120	0,072	0,304

18.Ropaque Ultra E	4,000	2,030	8,561
19. Agua (3)	1,503	0,000	0,000
20.Aquaflow NHS 300	1,500	0,345	1,455
PVC (total)	81,2%		
PVC (TiO2)	6,8%		

La pintura se aplicó a un sustrato como se describe en los procedimientos de ensayo anteriores y se evaluó en cuanto a las propiedades siguientes.

Opacidad	92,6%
La opacidad visual requirió 2 capas	
Resistencia al frote	7,89 mg a 200 ciclos
Agrietamiento de desecación	700 μm

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento pigmentada acuosa, que comprende un aglutinante polimérico en partículas formador de película, que comprende un polímero de estireno-acrílico, y un material en partículas no formador de película en cantidades que proporcionan un contenido en volumen de pigmento de 75 a 90%
- 5 en la que el material no formador de película, calculado sobre el volumen total de sólidos, comprende
- a) partículas de pigmento opacificantes que comprenden
- i) de 2 a 8% de TiO₂
- ii) de 5 a 15% de partículas esféricas poliméricas huecas
- 10 y
- b) partículas de extensor no opacificantes que comprenden
- i) de 10 a 40% de carbonato de calcio y magnesio
- ii) de 10 a 25% de carbonato de calcio
- iii) de 5 a 20% de talco
- 15 y en donde la composición está exenta de perlas de polímero vesiculadas y pigmentadas.
2. Una composición de revestimiento según la reivindicación 1, que está exenta de partículas sólidas de polímero no formador de película.
3. Una composición de revestimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que está exenta de arcilla calcinada.
- 20 4. Una composición de revestimiento según la reivindicación 3, en la que la relación de los monómeros de estireno a acrílico en el polímero es de 2:1 a 0,5:1 calculada en base al % en peso.
5. Una composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en la que las partículas opacificantes consisten en de 2 a 8% de TiO₂ y de 5 a 15% de partículas esféricas poliméricas huecas.
- 25 6. Una composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en la que el carbonato de calcio y magnesio comprende una mezcla de un primer polvo y un segundo polvo, teniendo el primero un tamaño medio de partícula de 2 a 10 μm y teniendo el segundo un tamaño medio de partícula de 15 a 35 μm.
7. Una composición de revestimiento según la reivindicación 6, en la que la relación de los dos polvos es de 25:75 a 75:25 en peso.
- 30 8. Una composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en la que el nivel de lustre es menor que 15% medido a 85° usando un medidor de brillo.
9. Una composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones previas, y que tiene un color cuando está seca que satisface los criterios de

$$C^* < C_{\text{crítico}} \quad \text{ecuación 1}$$

$$Y > mC^* + 35 \quad \text{ecuación 2}$$

35 cuando se calcula usando m y C_{crítico} según la tabla a continuación

Ángulo de matiz h*	m	C _{crítico}
0	0,098	39,063
10	0,063	42,739
20	0,231	40,130

ES 2 367 063 T3

30	0,399	37,522
40	0,498	37,444
50	0,579	38,000
60	0,655	39,500
70	0,732	41,000
80	0,793	45,286
90	0,854	49,571
100	0,803	47,136
110	0,740	43,955
120	0,663	41,727
130	0,580	39,909
140	0,498	38,565
150	0,416	37,696
160	0,346	37,381
170	0,318	39,586
180	0,283	40,850
190	0,190	39,350
200	0,101	38,000
210	0,060	38,000
220	0,021	38,333
230	-0,007	40,000
240	-0,041	40,314
250	-0,083	38,600
260	-0,125	36,886
270	-0,167	35,171
280	-0,152	34,640
290	-0,131	34,240

300	-0,079	34,000
310	0,016	34,000
320	0,112	34,000
330	0,207	34,000
340	0,235	34,471
350	0,161	35,647
360	0,098	39,063

10. Una composición de revestimiento según la reivindicación 9, que tiene un valor C* menor que 5 y un valor Y mayor que 85.
- 5 11. Una composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones previas, y que comprende además ingredientes seleccionados del grupo que consiste en antiespumantes, desespumantes, biocidas, disolventes coalescentes, plastificantes, auxiliares de flujo, modificadores reológicos, dispersantes y arcillas.
- 10 12. Un método para revestir un artículo o estructura que tiene una superficie con una composición como la definida en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye las etapas de aplicar al menos una capa líquida del revestimiento mediante brocha, rodillo, almohadilla o pulverizador; dejar o causar que la capa se seque y/o endurezca.
13. Un artículo o estructura que tiene una superficie revestida con una composición como la definida en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

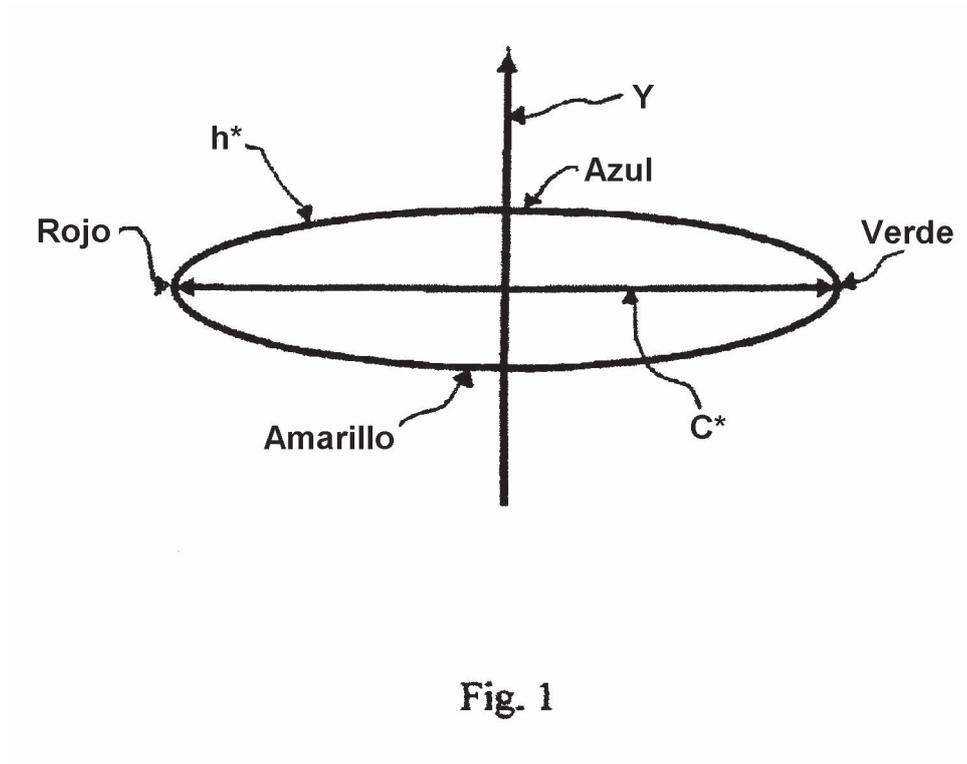


Fig. 1