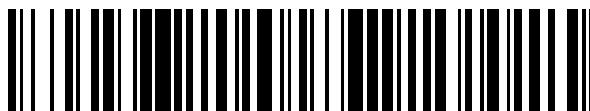


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 398**

51 Int. Cl.:

C09C 1/28	(2006.01)
C09C 1/40	(2006.01)
C09C 1/42	(2006.01)
B41M 5/52	(2006.01)
C09C 1/00	(2006.01)
C08L 9/08	(2006.01)
D21H 19/38	(2006.01)
D21H 19/40	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2009 PCT/US2009/000788**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2009 WO09102410**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2009 E 09709931 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2252660**

54 Título: **Pigmentos mejorados de arcilla de caolín**

30 Prioridad:

11.02.2008 US 69483

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

24.10.2016

73 Titular/es:

**THIELE KAOLIN COMPANY (100.0%)
P.O. Box 1056
Sandersville, GA 31082**

72 Inventor/es:

ZHANG, ZHENZHONG

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 587 398 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

Pigmentos mejorados de arcilla de caolín

Campo técnico

5 Esta invención se relaciona con pigmentos de arcilla de caolín que tienen propiedades de alto brillo, alta opacidad y alto aumento de volumen. En un aspecto más específico, esta invención se relaciona con pigmentos de arcilla de caolín que contienen yeso. Esta invención también se relaciona con un proceso para la fabricación de pigmentos de arcilla de caolín que contienen yeso y con composiciones de recubrimiento que comprenden pigmentos de arcilla de caolín que contienen yeso, por lo cual dichas composiciones de recubrimiento proporcionan propiedades de alto brillo, alta opacidad y alto aumento de volumen para láminas recubiertas.

10 Antecedente de la invención

15 Los fabricantes de papel convencionalmente aplican recubrimientos para mejorar la apariencia y el rendimiento de sus productos de papel, como brillo, lustre, suavidad, opacidad y capacidad de impresión. Se han utilizado ampliamente tres tipos principales de pigmentos minerales utilizados en recubrimientos en la industria del papel: arcillas de caolín, carbonatos de calcio y dióxidos de titanio. Cada tipo de pigmento mineral tiene sus propias propiedades características y trae ciertos beneficios a los recubrimientos de papel.

20 Durante muchos años se han utilizado ampliamente pigmentos de arcilla de caolín en la industria de papel. El mineral de caolín más común e importante para la industria del papel es caolinita, un aluminosilicato hidratado con una composición teórica de $[Al_2Si_2O_5(OH)_4]$. La estructura de caolinita se compone de una sola lámina tetraédrica de silicato y una sola lámina octaédrica de alúmina dispuesta de tal manera que las puntas de los tetraedros de silicato y una de las capas de alúmina de lámina octaédrica comparten un plano común. Las micrografías electrónicas de caolinita bien cristalizada muestran partículas laminares en forma hexagonal, mientras que la caolinita pobremente cristalizada se produce en forma de partículas hexagonales menos diferenciadas.

25 Al igual que otros minerales naturales, arcillas de caolín contienen algunas impurezas menores, tales como TiO_2 y Fe_2O_3 , y arcillas de caolín que contienen estas impurezas por lo general tienen un bajo brillo y un color indeseable. La industria del caolín utiliza diversos procesos de beneficio para mejorar el brillo y el color de sus productos de caolín. Debido a su estructura única y forma de partículas laminares, las arcillas de caolín se utilizan ampliamente para mejorar la operabilidad de las formulaciones de recubrimiento y para mejorar el brillo, lustre, suavidad y capacidad de impresión de una lámina recubierta.

30 En años recientes, se encontró aumento en el uso de los pigmentos de carbonato de calcio molido (GCC) y carbonato de calcio precipitado (PCC) por la industria del papel. Ambos pigmentos GCC y PCC tienen alto brillo y color deseable (tinte azul), que también se traduce en alto brillo de láminas recubiertas. Sin embargo, el GCC y PCC producen lustre de lámina recubierta inferior y rendimiento de impresión inferior en comparación con arcillas de caolín.

35 La forma laminar única de partículas de caolín mejora el lustre de lámina recubierta, suavidad y capacidad de impresión. Sin embargo, las partículas de caolín hidratadas laminares tienden a producir una estructura de empaque apretado que generalmente no es efectiva para la dispersión de luz. Para mejorar la dispersión de luz y la opacidad de la lámina recubierta, los fabricantes de papel normalmente agregan pigmentos de TiO_2 a sus formulaciones de recubrimiento. Los dióxidos de titanio son muy efectivos para la dispersión de la luz debido a sus valores de alto índice de refracción (anatasa 2.53 y rutilo 2.73). Sin embargo, ambas formas de TiO_2 son pigmentos costosos.

40 La industria de la arcilla de caolín ha desarrollado diversas tecnologías para estructurar arcillas de caolín para mejorar sus propiedades de dispersión de luz. Estas incluyen:

(1) pigmentos diseñados mediante ingeniería producidos al modificar mecánicamente el tamaño de partícula en el rango de distribución de tamaño. Esto se consigue generalmente utilizando múltiples etapas de centrifugación. Normalmente, una arcilla diseñada mediante ingeniería se realiza al producir una fracción fina de una mezcla cruda particular. Luego, el nivel de partículas ultrafina se reduce por una segunda centrifugación.

45 Por ejemplo, la patente Estadounidense No. 5,168,083 divulga un método para producir un pigmento de caolín de alta opacidad al definir una suspensión de caolín acuosa mediante centrifugación para eliminar una porción sustancial de las partículas coloidales. Antes de la etapa de definición, la suspensión de caolín acuosa se dispersa mecánicamente, se muele para romper los aglomerados y se centrifugan para eliminar las partículas de caolín grandes. Los pigmentos resultantes con una distribución de tamaño de partícula estrecha producen un recubrimiento con características de empaque especiales que producen alta porosidad. Dicho recubrimiento es más eficiente en la dispersión de luz y, por lo tanto, proporciona brillo y opacidad mejorada a una lámina recubierta. Los pigmentos diseñados mediante ingeniería

50

generalmente se desarrollan bien en aplicaciones de recubrimiento de papel; sin embargo, el alto coste de producción y baja tasa de recuperación de crudos de arcilla limitan su uso solo a altos grados de especialidad final.

5 (2) Los pigmentos estructurados químicamente producidos al agregar las partículas de caolín a través del uso de diversos polímeros orgánicos. Como se describe en la Patente Estadounidense No. 4,738,726, un pigmento opacificante de alto aumento de volumen se produce por floculación de las partículas de caolín hidratado con una cantidad menor de un floculante polielectrolito catiónico, tal como una sal de polímero de amonio cuaternario. Existen algunos éxitos limitados en estas tecnologías para ciertos grados de especialidad. Este método se basa en la idea de establecer y estabilizar una estructura abierta para los pigmentos.

10 En la mayoría de los casos, los pigmentos químicamente estructurados no han proporcionado el resultado prometido para aplicaciones de recubrimiento de papel, ya que la estructura abierta de los pigmentos tiende a ser destruida parcialmente durante aplicación de recubrimiento bajo condiciones vigorosas de alto corte.

15 (3) El pigmento químicamente estructurado producido al agregar las partículas de caolín a través del uso de diversos compuestos inorgánicos. La Patente Estadounidense No. 4,640,716 enseña la técnica de utilizar un ión de zirconio, tal como carbonato de amonio y zirconio, para mejorar las propiedades ópticas del pigmento. Maxwell y Malla Patente Estadounidense 5,584,925 enseña la técnica de utilizar compuestos de fosfato para mejorar la dispersión de luz (opacidad), lustre y receptividad de la tinta del pigmento.

20 La Patente Estadounidense 5,690,728 enseña la técnica de utilizar cloruro de aluminio para producir pigmento químicamente agregado. D.I. Lee, "Coating Structure Modifications and Coating Hold-out Mechanisms", 1981 TAPPI Coating Conference, enseña un método para la floculación de partículas de arcilla utilizando diversos electrolitos que resultan de recubrimientos más porosos con un brillo más alto y lustre más bajo.

25 (4) Los pigmentos químicamente estructurados producidos al agregar las partículas de caolín a través del uso de compuestos inorgánicos en combinación con un polímero orgánico. La Patente Estadounidense No. 5,068,276 enseña la técnica de formar agregados voluminosos de partículas minerales al agregar un catión polivalente para flocular las partículas minerales y agregar ácido poliacrílico para entrecruzar con el catión polivalente y provocar precipitación in situ de la sal de poliacrilato sobre los floculos de partícula mineral.

(5) Los pigmentos estructurados térmicamente al calcinar crudos de caolín duros de tamaño de partícula fina (caolín gris). Esta tecnología (descrita en la Patente Estadounidense No. 3,588.523) ha logrado el éxito en relleno de papel, así como en aplicaciones de recubrimiento de papel.

30 Muchos de los principales productores de caolín producen uno o más grados calcinados. Estos productos calcinados tienen excelentes propiedades de alto brillo y excelente dispersión de luz, y son ampliamente utilizados por los fabricantes de papel como un extensor o como un reemplazo de los pigmentos de TiO₂ más costoso. Algunos de estos pigmentos de caolín calcinado, tales como el producto comercializado por Thiele Kaolin Company bajo la marca Kaocal, también llevan a beneficios adicionales de la lámina recubierta y se utilizan en grados de propiedad y productos de especialidades por los fabricantes de papel. Sin embargo, los pigmentos calcinados tienen algunos atributos negativos, tales como abrasividad y dilatación (viscosidad Hercules más pobre) en comparación con pigmentos de caolín hidratado.

En consecuencia, subsiste la necesidad en la industria de un pigmento de arcilla de caolín que proporcionará alto brillo, alta opacidad y altamente voluminoso a una lámina recubierta.

40 El documento US 5,236,989 divulga un proceso para formar pigmentos voluminosos porosos compuestos agregados químicamente para uso en formulaciones de recubrimiento y relleno de papel en las que se forma una suspensión acuosa de partículas minerales de carga seleccionada de uno o más miembros del grupo que consisten de caolín, carbonato de calcio, dióxido de titanio, yeso, y mica.

45 El documento WO 01/55793 divulga un método para la producción de productos impresos en los que un papel o cartón se utiliza para la superficie de impresión la cual tiene una capa de recubrimiento que contiene pigmento en la que por lo menos 20% del pigmento se compone de un pigmento hidratado, tal como yeso, o en el que por lo menos 20% del material de carga se compone de relleno hidratado, tal como yeso.

El documento EP 0377283 divulga un procedimiento para preparar una suspensión acuosa que contiene por lo menos 50% en peso de un pigmento mezclado que comprende sulfato de calcio y un segundo pigmento.

50 Resumen de la invención

5 Descrita brevemente, la presente invención proporciona pigmentos que contienen arcilla de caolín y una cantidad menor de yeso (algunas veces denominado como sulfato de calcio). La presente invención también proporciona composiciones de recubrimiento que contienen arcilla de caolín y una cantidad menor de yeso. Estos pigmentos de arcilla de caolín que contienen yeso y composiciones de recubrimiento proporcionan propiedades de alto brillo, alta opacidad y alto aumento de volumen para láminas recubiertas.

La presente invención también proporciona un proceso para la fabricación de estos pigmentos de arcilla de caolín que contienen yeso y composiciones de recubrimiento.

Estas y otras características y ventajas de esta invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada.

Descripción detallada de la invención

10 De acuerdo con la presente invención se proporciona un pigmento de alto brillo, alta opacidad, alto aumento de volumen que se compone de arcilla de caolín y una cantidad menor de yeso. En el término "cantidad menor", el yeso está presente en una cantidad desde aproximadamente 0.1 hasta 1.0 por ciento en peso, con base en el peso del pigmento seco.

15 El pigmento de esta invención contiene arcilla de caolín que puede estar en varias formas, cuyos ejemplos incluyen arcilla de caolín hidratada, arcilla de caolín calcinada y mezclas de los mismos.

Opcionalmente, en esta invención, se pueden utilizar otros pigmentos en combinación con la arcilla de caolín de esta invención. Ejemplos de dichos otros pigmentos incluyen carbonato de calcio molido, carbonato de calcio precipitado, dióxido de titanio, talco y una mezcla de dos o más de estos pigmentos.

20 La presente invención proporciona un método para elaborar dichos nuevos pigmentos a través de un control preciso de la dosificación de yeso. El rango adecuado de yeso en los nuevos pigmentos es estrecho y muy crítico. Una dosificación por debajo del nivel crítico no proporciona el rendimiento deseable, mientras que una dosis por encima del nivel crítico resulta en pigmentos con viscosidad Brookfield extremadamente alta, bajo porcentaje de sólidos o ambos.

25 Anteriormente se ha utilizado el yeso en las composiciones de recubrimiento de papel que contiene arcilla de caolín y carbonato de calcio (Hofmann et al. Vol. 73, December 1990 TAPPI Journal, pp. 139-147; Lehtinen, Chapter 10, "Pigment Coating and Surface Sizing of Paper", 2000). Sin embargo, para estos estudios, se utilizan grandes cantidades de yeso (aproximadamente 40 a aproximadamente 80 por ciento en peso) en las composiciones de recubrimiento.

30 Los expertos en la técnica saben que el yeso tiene una solubilidad moderada en agua (~ 2.5 g/L como dihidrato), y que la solubilidad es prácticamente independiente del pH y temperatura entre 0 y 100° Celsius. También se sabe que la viscosidad de una suspensión de arcilla de caolín es extremadamente sensible a los iones de calcio y que un intenso aumento de la viscosidad y, peor aún, la solidificación de la suspensión (choque) puede ocurrir cuando se agrega una pequeña cantidad de yeso a la suspensión de arcilla ("The Essential Guide to Aqueous Coatings of Paper and Board", editado por Dean, 1997, p. 3.41). Por lo tanto, los iones de calcio disueltos (Ca^{2+}) del yeso hacen al yeso incompatible con otros pigmentos de recubrimiento, tales como caolín. Por la razón anterior, se requiere que las suspensiones de yeso y caolín se mantengan separadas antes de que se mezclen. Lehtinen (2000, anterior) sugiere la siguiente secuencia: primero se agrega yeso, seguido por aglutinantes y otros aditivos y, finalmente, se agrega caolín hacia el final de la preparación de la composición de recubrimiento.

40 Para aquellos expertos en la técnica, la estructuración química de arcillas de caolín es un proceso de floculación y agregación controlada. Aunque sospechamos que los iones de calcio del yeso disuelto podrían ayudar a proporcionar una estructura menos compacta y por lo tanto resulta en una modesta mejora en las propiedades de lámina recubierta, nos sorprendió con el rendimiento obtenido.

Cuando se agregan pequeñas cantidades de yeso a pigmentos de arcilla de caolín, los pigmentos de caolín/CCG y pigmentos de caolín/PCC y colores de recubrimiento que contienen estos pigmentos se evaluaron en diversos estudios de recubrimiento CLC, se observó mejoras significativas en brillo y opacidad de la lámina recubierta, mientras que se mantuvieron otras propiedades de impresión y de lámina recubiertas críticas, que incluyen lustre de lámina.

45 Consideramos que los iones Ca^{2+} disueltos de yeso ayudan a flocular las partículas de caolín y otros pigmentos y de este modo facilitan la formación de una estructura de empaque abierto. Adicionalmente, consideramos que la precipitación in situ de yeso y su transformación en basanita durante el secado de recubrimientos probablemente proporciona un "pegamento" para consolidar y estabilizar la estructura abierta de las partículas de arcilla floculadas. El efecto de "estructuración" combinado de los iones de calcio y el efecto de "unión" de la precipitación in situ de yeso y su transformación a basanita durante el proceso de secado se considera que son los mecanismos para mejora significativa en las propiedades ópticas y de impresión de una lámina recubierta.

5 En un procedimiento típico para la producción de pigmentos de caolín de alto brillo, alta opacidad y alto aumento de volumen, se prepara una suspensión de arcilla de caolín, clasifica y beneficia a través de diversos procesos tales como separación magnética, flotación, floculación selectiva, lixiviación y filtración o combinaciones de los anteriores. La suspensión luego se mezcla con yeso para iniciar una floculación controlada de la arcilla de caolín. El pigmento de suspensión entonces está listo para aplicaciones de recubrimiento de papel o de recubrimiento de cartón.

10 También encontramos que se puede utilizar yeso como un aditivo de recubrimiento para mejorar el brillo, opacidad y cobertura de la lámina recubierta. Una formulación de recubrimiento típica se compone de tres componentes: (1) pigmentos, (2) aglutinantes y (3) aditivos funcionales. El recubrimiento de papel proporciona una cobertura de fibra, lustre, opacidad y da una superficie brillante, uniforme y suave que produce una imagen mejorada después de impresión que es atractiva para el ojo humano. Los pigmentos son los ingredientes principales para cobertura, brillo, opacidad, lustre, suavidad y calidad de impresión. Los pigmentos más comunes incluyen arcilla de caolín, carbonato de calcio molido, carbonato de calcio precipitado, TiO_2 y talco. Los aglutinantes son los ingredientes esenciales para mantener o pegar los pigmentos de recubrimiento, así como para el papel de base. Existen dos tipos de aglutinantes: aglutinantes naturales, tales como almidón y proteínas, y aglutinantes sintéticos, tales como polímeros solubles en agua (alcohol polivinílico y emulsiones solubles en álcali) y látex (butadieno estireno, acrilonitrilo de estireno, acetato de polivinilo y acrilatos tales como acrilato de estireno).

20 Adicionalmente para mejorar la resistencia del recubrimiento, la elección y la cantidad de aglutinante también afecta la estructura de recubrimiento, brillo y el rendimiento de impresión. Los aditivos realizan funciones especializadas. Los aditivos comunes utilizados incluyen entrecruzadores, modificadores de viscosidad, antiespumantes, agentes de retención de agua, lubricantes, colorantes y agentes de blanqueo ópticos. En esta invención, hemos mostrado que se puede utilizar yeso como aditivo de recubrimiento para mejorar el brillo, opacidad y cobertura.

25 Los pigmentos estructurados de yeso y el yeso como un aditivo de recubrimiento de acuerdo con la invención tienen diversas ventajas en comparación con otros tipos de opacificantes y pigmentos de aumento de volumen. El yeso es un mineral natural que no es inflamable, corrosivo o tóxico. Los pigmentos opacificantes y voluminosos resultantes o colores de recubrimiento no son sensibles a corte; es decir, retienen su poder opacificante cuando se aplican bajo alto corte.

30 Consideramos que se pueden utilizar los iones de calcio (Ca^{2+}) de otras sales solubles de calcio (tales como nitrato de calcio y cloruro de calcio) para lograr la floculación controlada de los pigmentos anteriores y colores de recubrimiento, y también se puede emplear la precipitación in situ de yeso. Adicionalmente, consideramos que se puede utilizar la reacción de precipitación in situ para agregados y partículas de aumento de volumen de otros minerales, que incluyen caolín, carbonato de calcio molido, carbonato de calcio precipitado, talco, TiO_2 , y combinaciones o mezclas de estos pigmentos y colores de recubrimiento.

35 La presente invención se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos que son ilustrativos de ciertas realizaciones diseñadas para enseñar a aquellos expertos en la técnica cómo poner en práctica esta invención, y representar el mejor modo contemplado para llevar a cabo esta invención.

Para los siguientes ejemplos, los siguientes términos se definirán como sigue:

“Kaowhite S”, es una marca registrada de un producto de arcilla de caolín deslaminada comercializado por Thiele Kaolin Company de Sandersville, Georgia; también mencionada en esta solicitud como “KWS”.

40 “Kaocal” es una marca registrada de un producto de arcilla de caolín calcinado comercializado por Thiele Kaolin Company.

“CLC” se refiere a un recubridor de laboratorio cilíndrico de Sensor & Simulation Products.

“LWC” se refiere a un estudio de recubrimiento de peso ligero.

45 “Kaomax HG” es una marca registrada de un producto de arcilla de caolín deslaminado diseñado mediante ingeniería de alto lustre comercializado por Thiele Kaolin Company.

“Covercarb” es una marca registrada de un producto de calcio molido diseñado mediante ingeniería comercializado por OMYA, Inc.

“CMC” se refiere a carboximetilcelulosa.

ES 2 587 398 T3

“RSV” se refiere al volumen de sedimento relativo.

“KM” se refiere a Kubelka-Munk.

Ejemplo 1

Yeso como un agente de estructuración evaluado en un estudio de recubrimiento offset LWC

5 En este ejemplo, un producto de arcilla de caolín deslaminado (comercializado como Kaowhite S por Thiele Kaolin Company de Sandersville, Georgia) se estructuró con yeso en dos dosificaciones (0.20% y 0.25%, con base en el peso de la arcilla seca). Estos dos pigmentos se evaluaron en un estudio LWC sobre una material base 12.25 kg/306.6 m² (27 lbs/3300 ft²) utilizando un CLC en un peso de recubrimiento objetivo de 2.27 kg/306.6 m² (5 lbs/3300 ft²). Para comparación, también se evaluaron un pigmento de arcilla de caolín Kaowhite S (KWS al 100%), y un pigmento mezclado KWS/TiO₂ (97.5/2.5). Se utilizó TiO₂ rutilo de DuPont RPS Vantage en el pigmento mezclado. Los colores de recubrimiento se prepararon al mezclar cada uno de los pigmentos anteriores con los siguientes ingredientes: Aglutinantes - 6 partes de almidón hidroxilo etilado y 11 partes de látex de estireno butadieno. Aditivos – 0.1 partes de dispersante de poliacrilato de sodio, 0.67 partes de insolubilizante de producto de condensación de aldehído de amida cíclica, y 1 parte de lubricantes en emulsión de estearato de calcio. Las láminas recubiertas se supercalandraron en 2 pasadas a 62 8° C (145° F), 682.6 kPa (99 libras por pulgada lineal), antes de evaluación final. Las propiedades ópticas de las láminas recubiertas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Descripción de muestra	KWS 100%	KWS/TiO ₂ 97.5/2.5	yeso estructurado KWS	
			0.20	0.25
% de dosificación de yeso	0	0	0.20	0.25
% de Sólidos de Color de Recubrimiento	58.3	58.3	54.2	52.3
Peso de recubrimiento 0.45 kg/306.6 m ² (lb/3300 ft ²)	5.0	4.8	4.7	5.0
% de Lustre	49	46	49	50
% de Brillo, GE	68.8	70.0	69.9	70.7
% de Brillo, Difuso	67.6	68.9	68.7	68.9
% de Opacidad	84.3	85.3	85.2	85.3

20 Los datos de la Tabla 1 muestran que el KWS de estructuración con 0.20% y 0.25% de yeso resultó en un aumento significativo del brillo y opacidad de la lámina recubierta, en comparación con el pigmento KWS no estructurado, mientras que se mantiene el lustre de la lámina. Sorprendentemente, el yeso como un agente estructurante en estas dosis bajas se empareja con el rendimiento de la mezcla de KWS/TiO₂ (97.5/2.5). Sin embargo, los pigmentos KWS estructurados con yeso reducen los sólidos de color de recubrimiento de 4 a 6%.

Ejemplo 2

25 Yeso como un agente de estructuración evaluado en un estudio de recubrimiento de rotograbado LWC

30 En este Ejemplo, se estructuró Kaowhite S con yeso en dos dosificaciones (0.20% y 0.25%, con base en el peso de la arcilla seca). Estos dos pigmentos se evaluaron en un estudio de recubrimiento de rotograbado CLC/LWC. Para comparación, también se evaluó un pigmento KWS al 100%. Los colores de recubrimiento se prepararon al mezclar cada uno de los pigmentos anteriores con los siguientes ingredientes: Aglutinante - 6 partes de látex de caucho de butadieno estireno carboxilado. Aditivos - 0.1 partes de dispersante de poliacrilato de sodio, 1 parte de lubricante en emulsión de estearato de calcio y 0.2 partes modificadas de espesante de polímeros en emulsión hinchable alcalina hidrófobamente modificada. El recubrimiento se aplicó sobre un material base de 12.25 kg/306.6 m² (27 lbs/3300 ft²) a un peso de recubrimiento objetivo de 2.49 kg/306.6 m² (5.5 lbs/3300 ft²). Las láminas recubiertas se calandraron en 2 pasadas a 62.2° C (140° F), 682.6 kPa (99 libras por pulgada lineal), antes de la evaluación final. Las propiedades ópticas y de impresión de las láminas recubiertas se presentan en la Tabla 2.

ES 2 587 398 T3

5 Se midió la capacidad de impresión por rotograbado utilizando el número total de puntos faltantes del método Heliotest. El Heliotest es un accesorio para el probador de impresión IGT y se compone de un disco grabado con medio tono y patrón de línea impresa, sistema de cuchilla dosificadora y una tinta especial. La impresión (110 mm de longitud y 7 mm de ancho) se hizo sobre papel de prueba, que mantiene contra la rueda de impresión de un probador de impresión IGT a fuerza constante. La capacidad de impresión se mide en términos de longitud de impresión hasta que ocurren 20 puntos faltantes. Cuanto mayor sea la distancia desde el comienzo de la impresión hasta el 20^{mo} punto faltante, mejor será la capacidad de impresión.

10 Los datos en la Tabla 2 muestran que KWS estructurado con 0.20% y 0.25% de yeso mejora en el brillo de lámina recubierta, opacidad y capacidad de impresión en rotograbado, en comparación con KWS no estructurado. De nuevo, los pigmentos KWS estructurados con yeso redujeron los sólidos de color de recubrimiento de 1 a 3%.

Tabla 2

Descripción de muestra	KWS 100%	Yeso estructurado KWS	
		0.20	0.25
% de dosificación de yeso	0	0.20	0.25
% de Sólidos de Color de Recubrimiento	59.4	58.4	56.0
Peso de recubrimiento 0.45 kg/306.6 m ² (lb/3300 ft ²)	5.3	5.3	5.5
% de Lustre	49	47	53
% de Brillo, GE	69.7	70.6	72.2
% de Brillo, Difuso	69.1	70.2	71.8
% de Opacidad	87.0	87.3	88.8
Longitud de capacidad de impresión de impresión hasta los 20 ^{mos} puntos faltantes mm	42	56	71

Ejemplo 3

Yeso como un aditivo de recubrimiento en una aplicación de recubrimiento offset LWC

15 En este ejemplo, se utilizó el yeso como un aditivo de recubrimiento en una formulación de recubrimiento a base de Kaowhite S en dos niveles (0.20 y 0.25 partes, con base en el peso de la arcilla seca). Para comparación, también se evaluaron pigmento KWS al 100% y pigmento KWS estructurado con yeso en las mismas dosificaciones (0.20% y 0.25%). Las propiedades ópticas de las láminas recubiertas se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3

Descripción de muestra	KWS	Yeso estructurado KWS		KWS con Yeso como un aditivo de recubrimiento	
		0.20	0.25	0.20	0.25
% de dosificación de yeso	0	0.20	0.25	0.20	0.25
% de Sólidos de Color de Recubrimiento	59.3	54.9	52.6	58.8	58.9
Peso de recubrimiento 0.45 kg/306.6 m ² (lb/3300 ft ²)	4.6	4.9	4.8	5.0	4.7
% de Lustre	52	55	55	57	55
% de Brillo, GE	67.8	69.1	69.2	68.7	68.5

ES 2 587 398 T3

% de Brillo, Difuso	67.3	68.0	68.1	68.0	67.9
% de Opacidad	83.8	84.3	84.4	84.4	84.1

Los datos de la Tabla 3 muestran que el yeso es efectivo como un aditivo de recubrimiento en una formulación de recubrimiento a base de caolín deslaminado para una aplicación de offset LWC. El yeso como un aditivo en las dosificaciones anteriores proporciona mejoras sustanciales en las propiedades ópticas de láminas recubiertas, mientras que mantiene los sólidos de color de recubrimiento, en comparación con el control KWS. Por otro lado, el yeso como un agente de estructuración en las mismas dosificaciones produjo un brillo más alto, pero sólidos de color de recubrimiento significativamente más bajos en comparación con el rendimiento de yeso como un aditivo.

Ejemplo 4

Yeso como un aditivo de recubrimiento para una formulación que contiene carbonato

En este ejemplo, se utilizó el yeso como un aditivo de recubrimiento en un carbonato que contiene la formulación de recubrimiento para una aplicación de lámina libre recubierta. Los colores de recubrimiento se prepararon al mezclar un pigmento mezclado de Kaomax HG/Covercarb (60/40) con los siguientes ingredientes: Aglutinantes - 5.5 partes de almidón de hidroxietilo y 8,5 partes de látex de estireno butadieno. Aditivos - 0.22 partes de insolubilizante de etilenglicol, 0.5 partes de lubricante en emulsión de estearato de calcio, y yeso en tres niveles (0.20, 0.25 y 0.30 partes, en base al peso del pigmento de mezcla en seco). Para comparación, un recubrimiento de control sin aditivo de yeso se preparó utilizando la misma formulación. El recubrimiento se aplicó sobre una base de material libre de madera de 13.6 kg/306.6 m² (30 lbs/3300 ft²) a un peso de recubrimiento objetivo de 3.49 kg/306.6 m² (7,7 lbs/3300 ft²). Las láminas recubiertas se calandraron en 2 pasadas a 76.7° C (170° F), 1172 kPa (170 libras por pulgada lineal), antes de evaluación final. Las propiedades ópticas de las láminas recubiertas se presentan en la Tabla 4.

Los datos en la Tabla 4 muestran que el yeso es efectivo como un aditivo de recubrimiento en una composición de recubrimiento que contiene carbonato para una aplicación de lámina libre recubierta. El yeso cuando se utiliza como un aditivo en 0.20 a 0.30 partes proporciona mejoras significativas en la opacidad y brillo de lámina recubierta en comparación con el control, mientras que mantiene los sólidos de recubrimiento de color y lustre de lámina recubierta.

Tabla 4

Descripción de muestra	Kaomax HG/ Covercarb 60/40	Kaomax HG/Covercarb 60/40 con Yeso como un aditivo de recubrimiento		
		0	0.20	0.25
% de dosificación de yeso	0	0.20	0.25	0.30
% de Sólidos de Color de Recubrimiento	59.8	59.8	59.8	59.8
Peso de recubrimiento 0.45 kg/306.6 m ² (lb/3300 ft ²)	7.7	7.6	7.8	7.8
% de Lustre	65	65	66	66
% de Brillo, GE	84.9	85.1	85.3	85.3
% de Brillo, Difuso	82.2	82.4	82.5	82.6
% de Opacidad	78.8	79.4	79.6	79.7

Ejemplo 5

Yeso como un agente de aumento de volumen para caolín calcinado

Para aplicaciones de recubrimiento de papel térmico, se prefiere un pigmento de alto aumento de volumen. El aumento de volumen de un pigmento se puede medir utilizando la técnica de volumen de sedimento relativa (RSV, la relación entre el volumen de sedimento, que es la suma del volumen de sólidos y volumen de vacío, y el volumen sólido) como

se describe por Robinson (Vol. 42, junio 1959 TAPPI Journal, p. 432-438). Claramente, para un pigmento dado, cuanto mayor sea el RSV, mayor es el volumen de vacío, más voluminoso es el pigmento.

5 En este Ejemplo, se agregó yeso a la arcilla Kaocal a 0.25, 0.275 y 0.30%, al reemplazar carboximetilcelulosa (CMC) al 0.10% como un agente de suspensión. Las muestras de suspensión de arcilla Kaocal se elaboraron utilizando un dispersador de laboratorio de Premier Mill Corporation. El contenido de sólidos en la suspensión, pH, viscosidad Brookfield y Hércules, coeficientes de dispersión RSV y Kubelka-Munk (KM) se midieron y se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5

Muestra	CMC	Yeso		
% de Dosificación	0.10	0.25	0.275	0.30
% de sólidos	50.0	50.2	50.0	50.1
pH	6.0	6.3	6.2	6.2
Brookfield cP	194	34	136	264
Hercules rpm@18 Dynes	1696	296	260	225
RSV	2.60	2.74	2.89	2.94
KM				
@457 nm	1.08	1.09	1.07	1.06
@550 nm	0.89	0.89	0.85	0.85

10 Los datos de la Tabla 5 muestran que el RSV de las muestras de suspensión de arcilla Kaocal aumentó significativamente cuando se agregó yeso en 0.25-0.30%, lo que sugiere un beneficio potencial para aplicaciones de papel térmico.

Se ha descrito en detalle esta invención con referencia particular a determinadas realizaciones, pero se pueden hacer variaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

15

Reivindicaciones

1. Un pigmento de alto brillo, alta opacidad, alto aumento de volumen que se compone de arcilla de caolín y una cantidad menor de yeso, en el que la cantidad de yeso es desde 0.1 hasta 1.0 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco;
- 5 opcionalmente en el que la arcilla de caolín es una cualquiera de las siguientes:
- arcilla de caolín hidratada;
- arcilla de caolín calcinada; o
- una mezcla de arcilla de caolín hidratada y arcilla de caolín calcinada.
2. Un pigmento se define por la Reivindicación 1 que adicionalmente comprende carbonato de calcio, dióxido de titanio, talco o una mezcla de dos o más de estos materiales;
- 10 opcionalmente en el que el carbonato de calcio se muele carbonato de calcio o se precipita carbonato de calcio.
3. Un pigmento como se define por la Reivindicación 1;
- en el que la cantidad de yeso es desde 0.15 hasta 0.5 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco; opcionalmente en el que la cantidad de yeso es desde 0.2 hasta 0.3 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco.
- 15
4. Una composición de recubrimiento de papel que comprende un pigmento de arcilla de caolín, una cantidad menor de yeso y por lo menos un material de unión, en el que la cantidad de yeso es desde 0.1 hasta 1.0 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco;
- opcionalmente en el que el pigmento se compone de una cualquiera de las siguientes:
- 20 arcilla de caolín hidratada;
- arcilla de caolín calcinada; o
- una mezcla de arcilla de caolín hidratada y arcilla de caolín calcinada.
5. Una composición de recubrimiento de papel como se define por la Reivindicación 4 que adicionalmente comprende carbonato de calcio, dióxido de titanio, talco o una mezcla de dos o más de estos materiales;
- 25 opcionalmente en la que el carbonato de calcio se muele carbonato de calcio o se precipita carbonato de calcio.
6. Una composición de recubrimiento de papel como se define por la Reivindicación 4 en la que la cantidad de yeso es desde 0.15 hasta 0.5 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco;
- opcionalmente en la que la cantidad de yeso es desde 0.2 hasta 0.3 con base en el peso del pigmento seco.
7. Una composición de recubrimiento de papel como se define por la Reivindicación 4 en la que el material de unión es un almidón, proteína, polímero soluble en agua, látex o una mezcla de dos o más de estos materiales.
- 30
8. Una composición de recubrimiento de papel como se define por la Reivindicación 7 en la que el material de unión es alcohol polivinílico, butadieno estireno látex, acetato de polivinilo, acrilato de estireno, acrilonitrilo de estireno o una mezcla de dos o más de estos materiales.
9. Un proceso para elaborar un pigmento de alto brillo, alta opacidad, altamente voluminoso como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el proceso comprende agregar una cantidad menor de yeso a arcilla de caolín, en el que la cantidad de yeso es desde 0.1 hasta 1.0 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco.
- 35
10. Un proceso como se define por la Reivindicación 9 en el que la cantidad de yeso es desde 0.15 hasta 0.5 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco;

- opcionalmente en el que la cantidad de yeso es desde 0.2 hasta 0.3 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco.
11. Un proceso como se define por la Reivindicación 9 en el que el pigmento adicionalmente comprende carbonato de calcio, dióxido de titanio, talco o una mezcla de dos o más de estos materiales;
- 5 opcionalmente en el que el carbonato de calcio se muele carbonato de calcio o se precipita carbonato de calcio.
12. Un proceso para producir una composición de recubrimiento de papel como se reivindica en la reivindicación 4, en el que el proceso comprende mezclar una cantidad menor de yeso, un pigmento de arcilla de caolín y por lo menos un material de unión, en el que la cantidad de yeso es desde aproximadamente 0.1 hasta aproximadamente 1.0 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco.
- 10 13. Un proceso como se define por la Reivindicación 12 en el que la composición de recubrimiento de papel adicionalmente comprende carbonato de calcio, dióxido de titanio, talco o una mezcla de dos o más de los materiales; opcionalmente en el que el carbonato de calcio se muele carbonato de calcio o se precipita carbonato de calcio.
14. Un proceso como se define por la Reivindicación 12 en el que la cantidad de yeso es desde 0.15 hasta 0.5 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco;
- 15 opcionalmente en el que la cantidad de yeso es desde 0.2 hasta 0.3 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco.
15. Un papel recubierto con una composición de recubrimiento como se reivindica en la reivindicación 4.
16. Un papel recubierto como se define por la Reivindicación 15 en el que la composición de recubrimiento adicionalmente comprende carbonato de calcio, dióxido de titanio, talco o una mezcla de dos o más de estos materiales; opcionalmente en el que el carbonato de calcio se muele carbonato de calcio o se precipita carbonato de calcio.
- 20 17. El papel recubierto como se reivindica en la reivindicación 15;
- en el que la cantidad de yeso in la composición de recubrimiento es desde 0.15 hasta 0.5 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco;
- 25 opcionalmente en el que la cantidad de yeso es desde 0.2 hasta 0.3 por ciento en peso con base en el peso del pigmento seco.