



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 637**

51 Int. Cl.:

C09C 1/42 (2006.01)

D21H 19/40 (2006.01)

C04B 14/10 (2006.01)

C04B 33/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02795981 .6**

96 Fecha de presentación : **23.12.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1478700**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2004**

54 Título: **Pigmento de arcilla caolín para el recubrimiento de papel y método para su fabricación.**

30 Prioridad: **26.02.2002 US 359372 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **Imerys Pigments, Inc.**
100 Mansell Court East, Suite 300
Roswell, Georgia 30076, US

72 Inventor/es: **Golley, Christopher, R., L. y**
Manasso, John

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

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

Pigmento de arcilla caolín para el recubrimiento de papel y método para su fabricación.

5 Antecedentes de la invención

Sector de la invención

10 La presente invención se refiere a productos de arcilla caolín mejorados adecuados para su uso en procesos de impresión en rotograbado, para el recubrimiento de papel ligero y ultraligero para la impresión en rotograbado y offset y a métodos para su fabricación.

15 Grandes cantidades de caolín se emplean como pigmentos en el recubrimiento de papel y composiciones de relleno. La caolinita, el componente principal de arcilla caolín (o arcilla caolinítica) es una arcilla mineral blanca que proporciona brillo, lustre, lisura, capacidad para ser impreso y otras propiedades deseables a la superficie de papel, cartón, papel supercalandrado y otros productos recubiertos relacionados con el papel.

20 Las arcillas caolín también se emplean como pigmentos en papel de rotograbado, incluyendo papel ligero recubierto (LWC) y papel ultraligero recubierto (ULWC), y como pigmentos y expansionadores en tintas de impresión en rotograbado. El rotograbado es un sistema de impresión utilizado habitualmente para imprimir grandes cantidades de imágenes de alta calidad. Entre las aplicaciones habituales se incluyen la impresión que se observa en materiales de envasado y en revistas a color. En la impresión en rotograbado, la imagen a imprimir se graba en la superficie de un aparato de impresión, habitualmente un rodillo o lámina metálica. La tinta se aplica a la superficie del aparato, rellenando los huecos o celdas que comprenden la imagen grabada. La impresión tiene lugar cuando la superficie a 25 imprimir (papel o plástico, por ejemplo) están en contacto directo con el aparato de impresión.

El papel ligero recubierto, o LWC, se utiliza en general para imprimir revistas, catálogos y material de publicidad o promocional. El papel LWC recubierto hasta un peso de aproximadamente 5 g/m² hasta aproximadamente 13 g/m² en cada cara y el gramaje total, o peso por unidad de área del papel recubierto, se encuentra en general en el intervalo 30 de aproximadamente 49 g/m² a aproximadamente 65 g/m². El recubrimiento se puede aplicar de manera práctica mediante una máquina de recubrimiento que incluye un cabezal de recubrimiento con un tiempo de reposo corto, el cual es un dispositivo en el que un depósito de reserva de composición de recubrimiento bajo una presión ligeramente elevada se mantiene en contacto con un rollo de papel en movimiento durante un periodo de tiempo en el intervalo de 0,0004 segundos a 0,01 segundos, antes de extraer el exceso de composición de recubrimiento mediante una cuchilla 35 de arrastre. Sin embargo, también se pueden utilizar otros tipos de aparato de recubrimiento para preparar papel ligero recubierto. Se requiere que el papel recubierto cumpla ciertos estándares de lustre y lisura de superficie. Por ejemplo, se requiere que el papel tenga, en general, un valor de lustre de, como mínimo, aproximadamente 32, y hasta aproximadamente 60 unidades TAPPI y un valor de Parker Print Surf en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,6 µm.

40 El papel ultraligero recubierto, o ULWC, algunas veces conocido como papel muy ligero recubierto, o LLWC, se utiliza en general para catálogos y para material de publicidad y promocional enviado a través de correspondencia para reducir los costes de envío. El peso del recubrimiento se encuentra, en general, en el intervalo de 5 g/m² a 7 g/m² por cara. El gramaje se encuentra en general en el intervalo de aproximadamente 35 g/m² a aproximadamente 45 48 g/m².

El rotograbado, como otros procesos de impresión, requiere habitualmente pigmentos de caolín que tienen un buen brillo y que son capaces de proporcionar una buena opacidad, lustre y lisura a las superficies impresas. Esta última propiedad afecta en la capacidad de impresión. Cuanto mayor sea la lisura, mejor será la capacidad de impresión.

50 Para aumentar la lisura y la capacidad de impresión, lo más ventajoso en las aplicaciones de impresión en rotograbado es utilizar caolines que permitan la transferencia más eficaz de la tinta del aparato de impresión a la superficie a imprimir. Cuando la tinta de una o más celdas de la imagen grabada no consigue transferirse a la superficie impresa, tiene lugar un fenómeno denominado "puntos ausentes". Pocos puntos ausentes indican una mejor transferencia y una calidad de impresión mejorada. Un método para cuantificar la eficacia en la transferencia de tinta comprende el 55 recuento de la distancia entre, por ejemplo, el primer y el vigésimo punto ausente en un área impresa suficientemente grande. Cuanto mayor sea la distancia, mejores serán la eficacia en la transferencia y la calidad de la imagen impresa.

Los caolines más adecuados para la impresión en rotograbado tienen un factor de forma elevado (es decir, muy laminados) y una distribución del tamaño de partícula controlada. De manera tradicional, los caolines extraídos de depósitos primarios, tales como los que se encuentran en Cornwall, Reino Unido, en algunos lugares de Alemania y la República Checa, son ampliamente utilizados en la impresión en rotograbado en parte debido a que su estructura cristalina les permite deslaminarse para producir partículas que tienen un grado apropiado de laminidad. Más recientemente, se ha observado que ciertos depósitos sedimentarios de caolín, tales como los descubiertos en Georgia, 60 Estados Unidos, también se pueden deslaminar para producir pigmentos adecuados con un factor de forma elevado. Sin embargo, dichos caolines son relativamente impuros y, por lo tanto, carecen del grado de brillo y eficacia en la transferencia que serían deseables en pigmentos para rotograbado.

Los caolines de otros depósitos sedimentarios, tales como los que se pueden observar en la región del Río Capim de Brasil, son conocidos por su pureza y brillo. Sin embargo, se pensaba en general que los caolines del Río Capim eran demasiado rocosos para usar en aplicaciones tales como la impresión en rotograbado que requieren partículas altamente laminadas. De este modo, Bilimoria y otros, Patente de Estados Unidos 6.312.511, dan a conocer el uso de arcilla del Río Capim como fuente de pigmentos de caolín, tanto deslaminados como no deslaminados, que tienen un brillo elevado y una opacidad elevada para el recubrimiento y relleno de papel. Sin embargo, la Patente no menciona caolines que tengan un brillo elevado y un factor de forma elevado, y no da a conocer el uso de crudos del Río Capim en la fabricación de pigmentos adecuados para diversos usos, incluyendo la impresión en rotograbado. Willis y otros, Patente de Estados Unidos 5.169.443 dan a conocer el uso de alimentación de caolín derivado del Río Capim en la fabricación de pigmentos para la impresión en rotograbado. Los pigmentos de Willis están diseñados para mostrar una combinación específica de propiedades (viscosidad, distribución del tamaño de partícula, y otras) para hacerlos muy manejables en una concentración de sólidos elevada (67% de sólidos y superior). Sin embargo, la Patente no menciona la eficacia en la transferencia y no da a conocer caolines que tienen un brillo elevado y un factor de forma elevado. Por lo tanto, aún existe la necesidad en la técnica de pigmentos de caolín mejorados que tengan un brillo más elevado, una eficacia en la transferencia mejorada y otras propiedades. La presente invención cumple con estas y otras necesidades.

Descripción resumida de la invención

La presente invención da a conocer pigmentos de arcilla de caolín que presentan, como mínimo, las siguientes características:

Brillo (GE): como mínimo 89,0;

Factor de Forma: como mínimo 40;

Viscosidad Brookfield, medida a 20 rpm y a menos o igual de un 65% de sólidos: 100 a 700 centipoises (0,1 a 0,7 kg/ms), y

Viscosidad Hércules, medida a 18 dinas (18×10^{-5} N) y a menos o igual de un 65% de sólidos: 200 rpm a 1000 rpm.

Los pigmentos de caolín de la presente invención poseen una combinación de propiedades ópticas y físicas, es decir, brillo y factor de forma, no observadas previamente en productos comerciales o conocidos existentes. La presente invención comprende estos pigmentos, composiciones que los comprenden y cualquier aplicación en los que se utilizan. Entre dichas composiciones se incluyen, pero sin ser limitantes, composiciones de relleno de papel, recubrimiento de papel y tinta. Entre dichas aplicaciones se incluyen, pero sin ser limitantes, los correspondientes usos de estas composiciones. En particular, se pueden utilizar de manera ventajosa formulaciones de recubrimiento, relleno y tinta que comprenden los pigmentos de la invención en la impresión en grabado y rotograbado. Cuando se utilizan en formulaciones de tinta y como rellenos y recubrimientos de papel, los pigmentos de caolín de la presente invención proporcionan una buena capacidad de impresión y eficacia en la transferencia de tinta.

Los pigmentos de la presente invención se pueden preparar según el siguiente proceso:

- (a) mezclar y eliminar impurezas del crudo de caolín;
- (b) clasificar el crudo de caolín mezclado en fracciones de partículas gruesas y finas;
- (c) formar una suspensión acuosa de la fracción de partículas gruesas;
- (d) deslaminar la suspensión acuosa; y
- (e) tratar la suspensión acuosa,

en el que el método produce un pigmento de caolín que presenta, como mínimo, las siguientes características:

Brillo (GE): como mínimo 89,0;

Factor de Forma: como mínimo 40;

Viscosidad Brookfield, medida a 20 rpm y a menos o igual de un 65% de sólidos: 100 a 700 centipoises (0,1 a 0,7 kg/ms), y

Viscosidad Hércules, medida a 18 dinas (18×10^{-5} N) y a menos o igual de un 65% de sólidos: 200 rpm a 1000 rpm.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 presenta datos comparativos de valores interpolados de brillo laminar para los pigmentos de la invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 2 presenta datos comparativos de valores interpolados de opacidad para los pigmentos de la presente invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 3 presenta datos comparativos de valores interpolados de lustre laminar para los pigmentos de la presente invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 4 presenta una comparación de la correlación de los datos de rugosidad de la superficie de impresión Parker (PPS 5S) con los datos de los puntos ausentes.

La figura 5 presenta datos comparativos de los datos interpolados de rugosidad de la superficie de impresión Parker para superficies recubiertas con los pigmentos de la invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 6 presenta datos comparativos de datos interpolados de puntos ausentes para superficies recubiertas con los pigmentos de la invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 7 presenta datos comparativos de valores interpolados de brillo laminar para los pigmentos de la invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 8 presenta datos comparativos de valores interpolados de opacidad para pigmentos de la presente invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 9 presenta datos comparativos de valores interpolados de lustre laminar para los pigmentos de la presente invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

La figura 10 presenta datos comparativos de valores de la eficacia de transferencia en los que se utilizaron los pigmentos de la presente invención y pigmentos seleccionados de la técnica anterior.

Descripción detallada de la invención

En la siguiente descripción se darán a conocer en parte objetivos y ventajas adicionales de la presente invención, y en parte, serán obvios a partir de la descripción, o se pueden aprender a partir de la práctica de la presente invención. Los objetivos y ventajas de la presente invención se realizarán y se conseguirán mediante los elementos y combinaciones indicadas de manera concreta en las reivindicaciones que se acompañan.

Los pigmentos de caolín de la presente invención pueden tener, como mínimo, las siguientes características:

Brillo (GE): como mínimo 90,0 o como mínimo, 92,0;

Factor de Forma: como mínimo 60;

Viscosidad Brookfield, medida a 20 rpm y a menos o igual de un 65% de sólidos: 200 a 500 centipoises (0,2 a 0,5 kg/ms);

Viscosidad Hércules, medida a 18 dinas (18 x 10⁻⁵ N) y a menos o igual de un 65% de sólidos: 500 rpm a 1000 rpm ó 700 rpm a 1000 rpm.

Los pigmentos de caolín de la presente invención pueden opcionalmente mostrar una Pendiente (d.30/d.70 x 100) de, como mínimo, 30, el valor del cual cambia con las realizaciones a, como mínimo, 35, como mínimo, 40, como mínimo, 45 y, como mínimo, 50; y/o tiene una distribución del tamaño de partícula (e.s.d. determinada mediante Sedigrafía) que satisface la siguiente proporción:

$$\frac{\% \text{ partículas más finas de } 2,0 \mu\text{m}}{\% \text{ partículas más finas de } 0,5 \mu\text{m}} \geq 3$$

A menos que se indique lo contrario, todos los porcentajes indicados son en peso.

El brillo GE, tal como se expresa en la presente invención, se define en TAPPI Standard T452 y se refiere al porcentaje de reflectancia a la luz a una longitud de onda de 457 nm, según los métodos conocidos por los expertos en la materia.

El factor de forma, tal como se utiliza en la presente invención, es una medición de un valor promedio (en una base de promedio en peso) de la proporción del diámetro promedio de partícula con respecto al grosor de partícula para una población de partículas de tamaño y formas variables medido utilizando el método y aparato de conductividad eléctrica descritos en la Patente de Estados Unidos No. 5.128.606, concedida a Gate y otros, ("la patente 606"). En el método de medición en "la patente 606", la conductividad eléctrica de una suspensión acuosa de las partículas a prueba totalmente dispersadas es provocada haciéndolas pasar a través de un tubo alargado. Las mediciones de la conductividad eléctrica se toman entre (a) una pareja de electrodos separados entre sí a lo largo del eje longitudinal del tubo. Y (b) una pareja de electrodos separados entre sí a través del ancho transversal del tubo. Utilizando la diferencia entre las dos mediciones de conductividad, se determina el factor de forma del material particulado a prueba.

La viscosidad, tal como se utiliza en la presente invención, es una medición de las propiedades reológicas de la arcilla de caolín. Más particularmente, la viscosidad es una medición de la resistencia de la arcilla a cambiar de movimiento. Los expertos en la materia están familiarizados con las maneras habituales de medir la viscosidad, que incluyen la Viscosidad Brookfield y la Viscosidad Hércules.

Los viscosímetros Brookfield proporcionan una medición de la viscosidad a baja cizalladura de una emulsión de arcilla, expresada en unidades de centipoise. Un centipoise es igual a una unidad centímetro-gramo-segundo. (Un centipoise es una centésima parte (10^{-2}) de un poise). De este modo, siendo el resto de elementos iguales, una muestra de 100 centipoises tiene una viscosidad inferior a una muestra de 500 centipoises.

Los viscosímetros Hércules proporcionan una medida de la viscosidad a cizalladura elevada de una emulsión de arcilla. La Viscosidad Hércules se mide habitualmente mediante la disposición de un cilindro (varilla) de diámetro y longitud apropiados (habitualmente la varilla A) en una emulsión de arcilla de muestra. Las viscosidades Hércules de varias muestras se pueden comparar manteniendo constante el porcentaje de la concentración de sólidos de la muestra, el tamaño de la varilla y la fuerza aplicada. El viscosímetro Hércules aplica una fuerza a la varilla que la hace girar a una velocidad de aceleración controlada. A medida que el viscosímetro aumenta la velocidad de giro de la varilla, aumenta la resistencia viscosa en la copa. Las emulsiones de arcilla con poca reología de cizalladura elevada ejercerán la máxima fuerza medible en la copa a una velocidad en revoluciones de la varilla inferiores a las de las emulsiones de arcilla con una "buena" reología de cizalladura elevada. Por lo tanto, la Viscosidad Hércules se expresa habitualmente en términos de velocidades de giro de la varilla o revoluciones por minuto (rpm). Un "punto final en dinas" es una indicación de una Viscosidad Hércules muy baja. El punto final en dinas se alcanza cuando la varilla alcanza su máxima velocidad en rpm antes de ejercer la fuerza máxima medible sobre la copa.

"Tamaño de partícula", tal como se utiliza en la presente invención, por ejemplo, en el contexto de la distribución del tamaño de partícula, se mide en términos de diámetro esférico equivalente. La mediana del tamaño de partícula, algunas veces referida como el valor d_{50} , y otras propiedades de tamaño de partícula a las que se hace referencia en la presente solicitud, se miden de una forma bien conocida mediante la sedimentación del material particulado en un estado totalmente dispersado en un medio acuoso utilizando una máquina SEDIGRAPH 5100 suministrada por Micromeretics Corporation. Dicha máquina proporciona mediciones y una representación del porcentaje en peso acumulado de partículas que tienen un tamaño, al que se hace referencia en la técnica como "diámetro esférico equivalente" (e.s.d.), inferior a los valores de e.s.d. determinados. El tamaño de partícula promedio d_{50} es el valor determinado de esta manera del e.s.d. de partícula en el que existe un 50% en peso de partículas que tienen un e.s.d. inferior al valor d_{50} .

"Pendiente ($d_{30}/d_{70} \times 100$)", tal como se utiliza en la presente invención, se refiere a la pendiente (o estrechez) de la distribución del tamaño de partícula (psd). Éste, a su vez, se refiere a la pendiente de la curva de psd del caolín particulado según la presente invención. La pendiente, tal como se utiliza en la presente invención, se mide como 100 veces la proporción de d_{30} con respecto a d_{70} , donde d_{30} es el valor del e.s.d. de partícula inferior del que existe cuando hay un 30% de partículas y d_{70} es el valor de e.s.d. de partícula inferior del que existe cuando hay un 70% de partículas, ambos obtenidos de la medición con Sedigraph descrita anteriormente.

El lustre de una superficie de papel recubierta, tal como se utiliza en la presente invención, se puede medir mediante una prueba basada en TAPPI standard No. 480 ts-65. Se mide la intensidad de la luz reflejada en un ángulo desde la superficie del papel y se compara con un patrón de un valor de lustre conocido. Los haces de luz incidente y reflejada están ambos en un ángulo de 75° con respecto a la normal a la superficie del papel. Los resultados se expresan como unidades de lustre TAPPI.

Los pigmentos de caolín de la presente invención poseen una combinación de propiedades ópticas y físicas, es decir, brillo y factor de forma, no observadas previamente en productos comerciales o conocidos. De manera ventajosa, los caolines de la presente invención se derivan de caolines del Rio Capim. La presente invención comprende estos pigmentos, composiciones que los comprenden y cualquier aplicación en los que se utilizan. Dichas composiciones incluyen, pero sin ser limitantes, composiciones de tinta, relleno de papel y recubrimiento de papel. Dichas aplicaciones incluyen, pero sin ser limitantes, los correspondientes usos de estas composiciones. En particular, se pueden utilizar de manera ventajosa formulaciones de tinta, relleno y recubrimiento que comprenden los pigmentos de la invención en la impresión en grabado y rotograbado. Cuando se utilizan en formulaciones de tinta y como rellenos y recubrimientos de papel, los pigmentos de caolín de la presente invención proporcionan una buena capacidad de impresión y eficacia en la transferencia de tinta.

ES 2 316 637 T3

Los pigmentos de caolín según la presente invención se pueden preparar según el siguiente proceso, tal como se describe a continuación.

En primer lugar se mezcla la arcilla de caolín como crudo de alimentación. Cualquier alimentación de caolín adecuada capaz de producir un producto que tenga las propiedades indicadas puede servir como crudo de alimentación. En ciertas realizaciones, el crudo de alimentación deriva de caolines brasileños, más en particular de la región del Rio Capim de Brasil. Sin embargo, cualquier crudo de alimentación de caolín adecuado puede servir como alimentación.

Se mezcla la arcilla del crudo de alimentación con agua en un mezclador de alta energía, conocidos por los técnicos en la materia como “mezclador”. Se añade una cantidad suficiente de agua durante la mezcla para formar una suspensión acuosa del crudo. Habitualmente, la suspensión mezclada contendrá de aproximadamente un 60% a aproximadamente un 70% en sólidos. Sin embargo, la mezcla se podría llevar a cabo en un contenido en sólidos tan bajo como un 20%.

Inicialmente y durante la mezcla, el pH de la emulsión estará habitualmente en el intervalo de aproximadamente 4,0 a aproximadamente 9,5, de manera ventajosa de aproximadamente 6,5 a aproximadamente 8,0. El pH de la suspensión se puede ajustar durante la mezcla habitualmente aproximadamente 0,5 unidades alrededor de pH neutro para ayudar a desflocular la suspensión. El pH se puede ajustar mediante la adición uno o más agentes de ajuste de pH. Entre los agentes de ajuste de pH aceptables se incluyen cualquier producto químico conocido o descubierto posteriormente, gases u otros agentes capaces de llevar el pH a niveles adecuados. Por ejemplo, entre los productos químicos de ajuste de pH se incluyen, pero sin limitarse a, hidróxidos o carbonatos de sodio, potasio o amonio, preferiblemente hidróxido o carbonato sódico. Las cantidades apropiadas del agente de ajuste de pH se pueden añadir según la necesidad para conseguir el pH deseado, habitualmente en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5,0 libras por tonelada.

Se pueden añadir también agentes de dispersión durante la mezcla para ayudar en la formación de la suspensión acuosa. Entre los agentes de dispersión se incluyen cualquier agente de dispersión conocido o descubierto posteriormente capaz de ayudar en la desfloculación. Por ejemplo, entre los agentes de dispersión se incluyen hexametáfosfato sódico, polifosfato tetrasódico, silicatos sódicos, poliacrilato sódico, sales sódicas de copolímeros de poliacrilamida/acrilato o las sales de amonio o potasio de los mismos. Los agentes de dispersión se añaden habitualmente en un intervalo de dosificación de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 libras por tonelada de caolín en una base seca. De manera ventajosa, el intervalo de dosificación es de aproximadamente 3 a aproximadamente 6 libras por tonelada.

Después de la mezcla, la suspensión del crudo se puede fraccionar según sea necesario en fracciones de partículas finas y gruesas. El fraccionamiento (o clasificación) se puede realizar utilizando cualquier método conocido o descubierto posteriormente. Entre los métodos apropiados se incluyen la sedimentación por gravedad o elutriación, cualquier tipo de aparato hidrociclón o, preferentemente, decantador centrífugo de tipo “solid bowl”, centrífuga de boquilla de disco, o similares. La fracción de partículas finas, una vez separada, se puede utilizar en la producción de otros productos comerciales.

La fracción de partículas gruesas separada, denominada fracción b, tiene habitualmente una psd, de manera que el porcentaje del contenido inferior a 2 μm es de aproximadamente un 20% a aproximadamente un 40%. La fracción b se puede diluir de aproximadamente un 10% a aproximadamente un 60%, con ciertas realizaciones variando de aproximadamente un 30% a aproximadamente un 50%, siendo ejemplar aproximadamente un 40% de sólidos. También se puede mezclar con uno o más de los agentes de dispersión mencionados anteriormente.

A continuación, la fracción b de partículas gruesas se somete a deslaminación. La deslaminación se puede realizar mediante cualquier método conocido o descubierto posteriormente, tal como molienda de arena o por desgaste, molienda de perlas o molienda de bolas. La deslaminación se puede lograr en cualquier molinillo particular o aparato disponible comercialmente, pero sin limitarse a, cepillo de desgaste Denver, molino Drias, molino Netsch, molino Matter y molino Vibro-Energy.

A continuación, el producto deslaminado se puede someter a uno o más procesos de optimización para mejorar el brillo y eliminar las impurezas según sea necesario. De este modo, por ejemplo, la fracción b deslaminada se somete de manera ventajosa a una separación magnética y/o blanqueamiento reductor para eliminar las impurezas que contienen hierro y/o titanio (y otras impurezas). Entre los separadores magnéticos adecuados se incluyen cualquier separador magnético comercial o particular de “intensidad elevada” con una intensidad de campo aplicado mínimo de 0,5 teslas. El equipo habitual incluye el magneto recíprocante Carpc o un HIMS (Separador Magnético de Intensidad elevada) PEM. De manera óptima se pueden utilizar sistemas de magnetos permanentes, electromagnetos de espiras de cobre o magnetos superconductores.

Entre los agentes blanqueantes reductores se incluyen hidrosulfito sódico (hidros) en un intervalo de dosificación de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5 libras por tonelada de caolín, de manera ventajosa menos de aproximadamente 4 libras por tonelada, en base seca. Sin embargo, se puede utilizar cualquier otro agente blanqueador reductor adecuado, tal como ácido formamidin sulfínico. El blanqueamiento reductor que utiliza hidros se lleva a cabo preferentemente en pH ácido. El pH se encuentra en el intervalo de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 4,5. Se puede utilizar cualquier solución de ácido mineral u orgánico o alumbre para ajustar el pH hasta el valor requerido. Por ejemplo, entre los modificadores de pH se incluyen ácido sulfúrico, con un pH de aproximadamente 2,5 a

ES 2 316 637 T3

aproximadamente 3,5, y solución de alumbre, con un pH de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 4,5. En ambos casos, el hidrosulfito sódico puede ser el agente blanqueador reductor. La emulsión de caolín se mezcla con el agente acidificante elegido para llevar el pH al valor elegido, según dictamina la cinética y otras consideraciones.

A continuación, el producto optimizado se puede filtrar de manera ventajosa y redispersar para formar una emulsión acuosa. Ente los agentes de dispersión adecuados se incluyen cualquier agente de dispersión conocido o descubierto posteriormente, tal como poliacrilato sódico, hexametáfosfato sódico, polifosfato tetrasódico, o similares. El pH de la emulsión dispersada se puede llevar a pH neutro, habitualmente aproximadamente 0,5 unidades alrededor del pH neutro, utilizando uno de los agentes de ajuste de pH mencionados anteriormente.

A continuación, el producto refinado neutro se somete a evaporación o pulverización por secado según sea necesario, y su nivel de sólidos se ajusta a un límite superior dictaminado por las características reológicas deseadas del producto. En el caso de los productos de la invención, el límite superior es desde de aproximadamente 65% de sólidos, pero también se puede realizar, según la memoria, con concentraciones de sólidos inferiores.

Tal como se ha indicado previamente, los pigmentos de caolín de la presente invención se pueden utilizar para formular composiciones de tinta. Las composiciones de tinta de la presente invención comprenden los pigmentos descritos anteriormente y una base de tinta, y se pueden formular para cualquier uso deseado incluyendo, pero sin limitarse a, impresión en grabado y rotograbado. Los pigmentos de la invención se pueden utilizar solos o junto con otros pigmentos. Entre los pigmentos adicionales preferentes se incluyen, pero sin limitarse a, dióxido de titanio, carbonato cálcico molido en talco, carbonato cálcico precipitado, pigmentos plásticos sintéticos, silicatos de alúmina sódica, y caolines calcinados y otros caolines hidratados. Preferentemente, los pigmentos de la invención comprenden, como mínimo, aproximadamente un 60%, hasta aproximadamente un 100%, de los pigmentos totales presentes en la composición de tinta, comprendiendo el resto combinaciones de uno o más de un pigmento auxiliar adecuado. Las bases de tinta adecuadas son bien conocidas por un experto en la materia.

Los pigmentos de caolín de la presente invención también se pueden utilizar como rellenos y recubrimientos de papel. Una composición de relleno puede comprender de aproximadamente 1% a aproximadamente 35% del pigmento de la invención, comprendiendo el resto fibra de celulosa laminar y otros ingredientes auxiliares. Una composición de recubrimiento de papel, o la base del recubrimiento, puede comprender de aproximadamente 2% a aproximadamente 10% del pigmento de la invención, comprendiendo el resto otros ingredientes auxiliares. Los ingredientes auxiliares para las composiciones de relleno y recubrimiento son conocidos por los técnicos en la materia y se seleccionan en base al uso pretendido. Entre los ingredientes auxiliares para las composiciones de relleno y recubrimiento se incluyen, pero sin limitarse a, pigmentos, tales como dióxido de titanio, carbonato cálcico molido en talco, carbonato cálcico precipitado, pigmentos plásticos sintéticos, silicatos de alúmina sódica, y caolines calcinados y otros caolines hidratados. Los ingredientes auxiliares también pueden incluir materiales poliméricos adecuados que se pueden añadir para ayudar a retener los pigmentos en la red de celulosa a medida que se forma, las fibras de celulosa, los agentes de encolado y fibras “broke” de reciclaje recubiertas (para recubrimientos) y no recubiertas (para rellenos).

Los recubrimientos o rellenos de la presente invención se pueden utilizar para recubrir o rellenar cualquier sustrato adecuado a base de celulosa. Entre dichos sustratos se incluyen, pero sin limitarse a, láminas que contienen madera o láminas libres de madera, habitualmente de grados de recubrimientos #3 a #5, cuyos grados son familiares para los técnicos en la materia. Los rellenos que comprenden los pigmentos de la presente invención se pueden utilizar en, por ejemplo, papel supercalandrado, papel de prensa, calidad para directorios, papel gratuito no recubierto y bases de recubrimiento.

El papel recubierto o relleno con las composiciones de recubrimiento o relleno que comprenden en parte los pigmentos de la invención, muestran una buena lisura, brillo y otras características deseadas. Por ejemplo, el papel recubierto o relleno con composiciones que comprenden los pigmentos de la invención pueden mostrar un Brillo GE de, como mínimo, aproximadamente 65,0, y en ciertas realizaciones, como mínimo, aproximadamente 69,0. La lisura, tal como se ha indicado previamente, aumenta la capacidad de impresión. La lisura y la capacidad de impresión se pueden medir de diversas maneras conocidas por un técnico en la materia. Entre las pruebas adecuadas para la lisura se incluyen la prueba de Rugosidad Parker Print Surf y la prueba de puntos ausentes, tal como se describen en los ejemplos que se indican a continuación. El papel recubierto o relleno con composiciones que comprenden los pigmentos de la presente invención muestran una Rugosidad Parker Print Surf desde de aproximadamente 0,7 a aproximadamente 1,5, mostrando con ciertas realizaciones intervalos de aproximadamente 0,7 a aproximadamente 1,0, y aproximadamente 0,7 a aproximadamente 0,9 unidades.

El papel relleno o recubierto con pigmentos de la presente invención, o tintas que comprenden los pigmentos de la invención (solos o combinados), muestran una excelente eficacia en la transferencia de tinta. La eficacia en la transferencia, tal como se ha indicado previamente, es una medida de la velocidad a la que se transfiere la tinta desde las celdas de tinta contenidas en un aparato de impresión a la superficie del sustrato de impresión. Cuando la tinta de una o más celdas de una imagen grabada, por ejemplo, un aparato de impresión en rotograbado no consigue la transferencia a la superficie impresa, aparece el fenómeno denominado “puntos ausentes”. Poco puntos ausentes indican una transferencia de tinta mejor y una mejor calidad de impresión.

Tal como se ha descrito anteriormente, un método para cuantificar la eficacia en la transferencia de tinta conlleva el recuento de la distancia entre, por ejemplo, el primer y el vigésimo punto ausente en un área impresa suficientemente

grande. Cuanto más larga es la distancia entre los puntos ausentes, mejor es la eficacia en la transferencia. El papel recubierto o relleno con los pigmentos de la invención, o tintas que comprenden los pigmentos de la invención, solos o combinados, pueden mostrar, como mínimo, aproximadamente 15 mm hasta el vigésimo punto ausente, de manera ventajosa, como mínimo, aproximadamente 20 mm y, como mínimo, aproximadamente 30 mm.

Los sustratos de celulosa recubiertos o rellenos con los pigmentos de la presente invención se pueden utilizar, tal como se ha indicado previamente, en procesos de impresión en grabado y rotograbado. Se puede utilizar opcionalmente papel normal, LWC y/o ULWC o cualquier otro sustrato adecuado. Dichos procesos pueden comprender, por ejemplo, la impresión de una imagen sobre un sustrato adecuado, tal como un sustrato a base de celulosa, mediante el paso del papel recubierto o relleno con los pigmentos de la presente invención a través de aparatos de impresión en rotograbado conocidos actualmente o descubiertos posteriormente, según los métodos conocidos por los técnicos en la materia. Las tintas comprendidas en la presente invención se pueden utilizar como tintas para rotograbado. Las tintas que comprenden los pigmentos de la presente invención y los sustratos recubiertos o rellenos que comprenden los pigmentos de la presente invención se pueden utilizar por separado o juntos.

Habiendo descrito la presente invención en general, a continuación se hará referencia a los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1

Se preparó, tal como se indica a continuación, un pigmento de arcilla para rotograbado adecuado para la impresión, que tiene un 65% a 70% de partículas deseadas con una psd inferior a $2\ \mu\text{m}$ y un factor de forma de 50. La arcilla de caolín del Río Capim seleccionada por su factor de forma laminado se mezcló hasta un 60% de sólidos. Se añadieron seis libras/tonelada de producto químico de molienda primario en el mezclador para dispersar la emulsión. Al producto mezclado se le eliminaron las impurezas en un tamiz 325# y el producto de la malla se clasificó utilizando un decantador del tipo "solid bowl" en fracciones de partículas finas y gruesas. Se descartó la fracción de partículas finas, que contenía un 90-94% de partículas inferiores a $2\ \mu\text{m}$. La fracción b de partículas gruesas se diluyó hasta un 40% de sólidos y se mezcló con 2 libras/tonelada de agente dispersante químico de poliacrilato sódico (Coloide 211). La fracción de partículas gruesas dispersadas se sometió a molienda en una mezcla 2:1 (volumen/volumen) con perlas de cerámica de malla 16-20 durante 30 minutos a 500 rpm. A continuación, el producto molido se sometió a separación magnética (2 minutos de retención, matriz fina a 1,5 tesla), seguido de blanqueamiento reductor. Éste se llevó a cabo en primer lugar reduciendo el pH hasta 2,8 utilizando ácido sulfúrico. A continuación, se añadieron 4 libras/tonelada de blanqueador hidrosulfito sódico y la emulsión se agitó lentamente durante 20 minutos. A continuación, la emulsión blanqueada se filtró sobre un filtro de vacío y la pasta del filtro se lavó con agua. La pasta del filtro se secó en un horno a 80 grados centígrados y el producto seco se disgregó con un "producto químico de molienda secundario", una mezcla 2:1 de poliacrilato sódico y carbonato sódico. La mezcla se añadió hasta que la emulsión resultante tuvo un pH de 7,0 +/- 0,2 unidades.

La psd del material que se convirtió en el producto final en el ejemplo anterior varió a lo largo del proceso de fabricación, especialmente después del fraccionamiento. La siguiente tabla enumera las distribuciones de tamaño de partícula habituales y las propiedades físicas seleccionadas del producto final.

TABLA 1

Propiedades seleccionadas del producto final

Propiedades	Producto final
Brillo	90,6
PSD:	
< $10\ \mu\text{m}$	100
< $5\ \mu\text{m}$	95
< $2\ \mu\text{m}$	67
< $1\ \mu\text{m}$	38
< $0,5\ \mu\text{m}$	17
< $0,25\ \mu\text{m}$	7
Factor de Forma	52

ES 2 316 637 T3

En las tablas, el tamaño de partícula se expresa como la distribución del tamaño de partícula, o psd, y la forma se expresa como factor de forma.

Mediante el proceso anterior, crudos tales como la arcilla de alimentación del Rio Capim, se puede procesar en un producto con un factor de forma elevado y un brillo elevado. A medida que la fracción de partículas gruesas, que permanecían después de la clasificación, se sometía a una molienda en arena (o por desgaste), el factor de forma promedio de las partículas aumentó de rocoso (5 en este ejemplo) a muy laminado (52 en este ejemplo). A la vez, aumentó el brillo del producto de manera beneficiosa (por ejemplo, de 73 a 90,6). Dicha combinación de laminidad y brillo elevado confiere propiedades ventajosas al pigmento de caolín cuando se utiliza para la impresión rotograbado.

Ejemplo comparativo 2

El pigmento de arcilla del Rio Capim ("RCC") de la presente invención fabricado según el ejemplo 1 se comparó con productos de pigmentos comerciales. Las propiedades físicas seleccionadas de los pigmentos se enumeran en la Tabla 2 para el pigmento de la presente invención ("RCC 1") y pigmentos seleccionados de la técnica anterior: Astraplate (una arcilla deslaminada de Estados Unidos del presente cesionario que tiene un brillo intermedio y se utiliza en formulaciones de recubrimiento para rotograbado), CAPIM NP (un caolín laminado del presente cesionario de Arcilla del Rio Capim de brillo elevado y un factor de forma intermedio, utilizado mundialmente para la impresión en rotograbado) y SS60 (una "Rotoarcilla" del Reino Unido del presente cesionario de brillo inferior y factor de forma elevado utilizado ampliamente en Europa).

TABLA 2

Propiedades físicas del pigmento

	RCC#1	Astraplate	CAPIM NP	SS60
Brillo GE	90,5	86,7	90,3	84,0
% PSD < 2 μm	65	83	82	60
% PSD < 1 μm	4	11	-	10
Viscosidad Brookfield	90	400	210	550
Viscosidad Hércules (rpm a 18 dinas (18×10^{-5} N))	310	380	718	210
% sólidos	65	87,7	67,8	65
Factor de Forma	52	37	28	59
Pendiente	33,8	24,8	-	22,2

Se prepararon varias formulaciones de recubrimiento utilizando los pigmentos seleccionados y de la presente invención indicados en la Tabla 2. El contenido en sólidos de recubrimiento objetivo fue de 54%. Los colorantes de recubrimiento se aplicaron sobre intervalos de pesos de recubrimiento dirigidos a 5,5 g/m² utilizando un Helicoater 2000 a una velocidad de la máquina de 1000 m/min. Las muestras de papel recubierto se calandraron bajo condiciones equivalentes. El recubrimiento que comprende Astra-Plate se utilizó para establecer las condiciones de acabado. El lustre objetivo en este ejemplo fue 48. Las condiciones de acabado establecidas con Astra-Plate fueron una presión de línea de 382 pli, una temperatura de 150°F (65,6°C) y una velocidad de máquina de 25 f/min. La formulación y los datos de viscosidad de los colorantes de recubrimiento se indican en la Tabla 3.

ES 2 316 637 T3

TABLA 3

Formulación en rotograbado y datos de viscosidad del colorante de recubrimiento

5	Astraplate	75			
	Capim NP		75		
10	RCC # 1 (pigmento de la presente invención)			75	
	Suprasmooth 60				75
15	Alphatex	10	10	10	10
	HP 1055	3	3	3	3
	KCS	12	12	12	12
20	Dispex	0,1	0,1	0,1	0,1
	Roto latex	6	6	6	6
	Aditivos	1,2	1,3	1,3	1,2
25					
	Viscosidad Brookfield Eje 5 cps a 100 rpm	1016	1080	1128	1164
	Viscosidad Hércules				
30	Dinas	24	22	21	27
	Rpm	42	39	36	48
	Temperatura °C	26	26	26	26
35	% Sólidos	53,7	53,9	52,0	51,7

40 Dispex es un dispersante de CIBA. HP1055 es un pigmento plástico de esfera hueca de Rohm & Haas. Alphatex, Capim NP, Suprasmooth 60 y Astraplate son tal como se han descrito anteriormente.

En las láminas acabadas se evaluó el brillo de la lámina, la opacidad, el lustre de la lámina, la rugosidad Parker Print Surf y el Heliotest.

45 La prueba de Parker Print Surf da a conocer una medición de la lisura de una superficie de papel. Comprende la medición de la velocidad a la que se filtra el aire bajo presión de la muestra del papel recubierto, bajo una fuerza estándar conocida, entre un plato superior que incorpora una salida para el aire comprimido, y un plato inferior, la superficie superior del cual está cubierto con una lámina de un material de soporte de referencia blando o duro según la naturaleza del papel de prueba. A partir de la velocidad de escape del aire, se mide la raíz media de los cubos de la distancia (en micras) entre la superficie del papel y el material de referencia. Un valor más pequeño es este espacio representa un grado más elevado de lisura de la superficie del papel de prueba.

55 Los datos interpolados de las propiedades de la lámina se indican en la Tabla 4.

ES 2 316 637 T3

TABLA 4

Propiedades de la lámina interpoladas. Peso de recubrimiento objetivo 5,5 g/m²

Astra Plate	75			
Capim NP		75		
RCC # 1 (invención)			75	
Suprasmooth 60				75
Alphatex	10	10	10	10
HP 1055	3	3	3	3
KCS	12	12	12	12
Recubrimiento #	337	340	341	342
Opacidad de la lámina	79,4	80,8	81,2	81
Brillo de la lámina	68,3	69,4	69,6	68,3
Color Cazador L de la lámina	87,1	87,6	87,5	86,9
a	0,053	0,05	0,08	-0,05
b	6,87	6,56	6,31	6,51
Lustre de la lámina	49	48	49	46,2
PPS S5	1,53	1,51	1,36	1,44
PPA 10S	1,136	1,12	1,02	1,08
Punto ausente (mm)	12	13	27	20

La Tabla 4 y la Figura 1 presentan datos comparativos de valores de brillo de la lámina interpolados para composiciones de pigmentos que comprenden los pigmentos de la presente invención (RCC #1) y seleccionados de la técnica anterior. Tal como puede observarse en la Tabla 4 y la Figura 1, los productos Capim tienen el brillo laminar más elevado.

La Figura 2 presenta datos comparativos de valores de opacidad interpolados para pigmentos de la invención y seleccionados de la técnica anterior. Los valores de opacidad superaron a Astra-Plate para el resto de pigmentos, tal como se muestra en la Figura 2 y en la Tabla 4.

La Figura 3 presenta datos comparativos que correlacionan datos de Rugosidad Parker Print Surface para superficies recubiertas con pigmentos de la presente invención y seleccionados de la técnica anterior. Los valores de lustre de la lámina fueron equivalentes para los pigmentos de tamaño de partícula más grueso bajo las condiciones de acabado iniciales, tal como se observa en la Tabla 4. Los valores de lustre de la lámina para todas las condiciones de acabado se establecen en la Figura 3 para su comparación.

La Figura 4 presenta datos comparativos de datos interpolados de Rugosidad Parker Print Surface para superficies recubiertas con pigmentos de la invención y seleccionados de la técnica anterior. La Rugosidad Parker Print Surface muestra un recubrimiento más liso con RCC #1 y SS60 del Reino Unido (Figura 5) y se correlacionan estrechamente con los datos de puntos ausentes mostrados en la Figura 4.

Los datos de puntos ausentes se midieron como la distancia en milímetros hasta el vigésimo punto ausente. Valores más grandes se correlacionan con pocos puntos ausentes. La Figura 6 presenta datos comparativos de datos de puntos ausentes interpolados para superficies recubiertas con pigmentos de la invención y seleccionados de la técnica anterior. RCC#1 y SS60 superaron ambos el rendimiento de Astra-Plate, tal como se observa en la Figura 6. Para un lustre laminar equivalente, el pigmento RCC de la presente invención presentaba la menor cantidad de puntos ausentes y, por tanto, la mejor capacidad de impresión en rotograbado.

ES 2 316 637 T3

Ejemplo 3

Se evaluaron tres muestras laminadas gruesas fabricadas a partir de caolines del Rio Capim en una formulación ULWC genérica para rotograbado. Las muestras experimentales de la presente invención variaban en el porcentaje de partículas inferiores a 2 micras desde el valor nominal hasta de 50% a 70%. Estas muestras, denominadas Capim Roto #2, #3 y #4, se compararon con Astra-Plate, SS60, Capim NP y Capim CC. Ésta última es también un producto del presente cesionario. Capim CC es el producto comercial más grueso fabricado a partir de arcilla del Rio Capim, que se ha utilizado en aplicaciones del papel.

Las muestras experimentales se produjeron mediante molienda en arena a partir de fracciones b de Capim NP para un tamaño nominal de partícula objetivo de 50, 60 y 70 por ciento inferior a 2 micras, #2, #3 y #4, respectivamente. Todas las muestras experimentales tenían un factor de forma de aproximadamente 60.

Las muestras experimentales se compararon con Astra-Plate, SS60, Capim NP y Capim CC en una formulación ULWC genérica. Las propiedades físicas de los pigmentos se pueden observar en la Tabla 5.

TABLA 5

Propiedades físicas de arcillas de recubrimiento seleccionadas

	Capim Roto #2 50<2	Capim Roto #3 60<2	Capim Roto #4 70<2	Astra Plate	SS60	Capim NP	Capim CC
Brillo (GE)	90,23	90,82	91,13	88,5	84	90,6	89,4
PSD % < 2µm	52,2	57,8	65,1	85,0	60,0	81,0	55,0
Viscosidad Brookfield #1 a 18 dinas (18x10 ⁻⁵ N)	164	160	167	270	1600 /#2	165	45
Viscosidad Hércules rpm a 18 dinas (18x10 ⁻⁵ N)	500	551	400	689	210	380	2355
Viscosidad: sólidos %	64,1	64,7	65,0	67,5	65	69,2	65
Factor de Forma	63,6	59,2	59,6	29	59	20	19

TABLA 6

Formulación

Arcilla laminada	75
KCS	12
Arcilla calcinada Alphatex	10
HP 1055	3
Latex	6
Estearato cálcico	1

ES 2 316 637 T3

La Tabla 6 representa otra formulación de recubrimiento. Los colorantes de recubrimiento que contienen arcillas gruesas se aplicaron por debajo de un 2% de sólidos de recubrimiento. Todos los colorantes se aplicaron a una base de madera molida de 35 g/m² en un intervalo de pesos de recubrimiento objetivo de 6 g/m². Los colorantes de recubrimiento se aplicaron con el Helicoater 2000 a una velocidad de 1100 m/min. La cantidad de modificador de viscosidad se varió hasta alcanzar una viscosidad objetivo de 1000 centipoise a 100 rpm. Las viscosidades del colorante de recubrimiento se pueden observar en la Tabla 7.

TABLA 7

Viscosidades de colorantes de recubrimiento

	Capim CC # 2 50%<2μ	Capim CC # 3 60%<2μ	Capim CC # 4 70%<2μ	Astra- Plate	SS-60	Capim NP	Capim CC	ND 2591.07
RM232	0,32	0,3	0,36	0,25	0,33	0,25	0,31	0,25
Recubrimiento #	840	841	842	838	844	843	845	839
Viscosidad Brookfield: cps a 100 rpm	952	964	1010	1112	968	1116	972	1188
Viscosidad aparente Hércules: centipoise	34,6	32,5	38,6	39,8	39,3	44,6	22,6	45,0
% sólidos	34,6	32,5	38,6	39,8	39,3	44,6	22,6	45,0

ND 2591.07 es un producto del presente cesionario no derivado de caolines del Rio Capim. RM232 es un espesante. Las muestras de papel recubierto se calandraron a 100°F y 246 pli durante 3 nips. Los recubrimientos de Astra-Plate se utilizaron para fijar las condiciones. El lustre objetivo fue de 45% Hunter Gloss.

Las propiedades laminares se interpolaron a 6 g/m². Los datos interpolados de las propiedades laminares se pueden observar en la Tabla 8.

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 316 637 T3

TABLA 8

Propiedades laminares interpoladas

	Capim Roto #2	Capim Roto #3	Capim Roto #4	Astra- Plate	SS60	Capim NP	Capim CC
	50 < 2	60 < 2	70 < 2				
Recubrimiento #	849	841	842	838	844	843	845
S Brillo	69,3	69,6	69,5	69,5	68,4	70,1	69,8
Opacidad	81,5	81,5	81,3	81,1	81,4	81,4	80,5
Brillo laminar	39	41	45	43	39	43	35
Parker Print Surface S5	1,65	1,63	1,58	1,80	1,72	1,78	1,85
Parker Print Surface S10	1,20	1,22	1,16	1,34	1,29	1,33	1,38
Ct. Wt.	5,4	5,3	5,8	5,8	6,2	5,5	6,1
Puntos ausentes (mm)	12,0	20,4	17,4	11,4	14,1	9,8	12,1

Las Figuras 7 y 8 representan los valores de brillo y opacidad laminar interpolados para los recubrimientos, respectivamente. La muestra del Reino Unido destaca debido a los valores de brillo laminar bajos en comparación con otros recubrimientos. Las arcillas brasileñas presentaron el brillo más elevado de pigmento de los pigmentos evaluados y desarrollaron un brillo laminar más elevado. El Capim CC se diferencia por el valor de opacidad más bajo, probablemente debido a su tamaño de partícula grueso y a un factor de forma bajo. Los pigmentos restantes tienen una opacidad equivalente.

Los valores de lustre laminar interpolados, diferentes de los de Capim CC, se pueden observar en la Figura 9. Los valores de lustre laminar interpolados se encuentran en +/- 3,0 unidades de un valor promedio de 42. Esto se ha interpretado que indica que los recubrimientos se encuentran en un lustre laminar equivalente. La variación del tamaño nominal de partícula objetivo para las muestras experimentales parece correlacionarse con el desarrollo del lustre laminar.

La calidad de impresión en el rotogrado se ilustra en la Figura 10 y muestra, en general, pigmentos de partículas gruesas que tienen pocos puntos ausentes que los pigmentos de partículas más finas. Astra-Plate y Capim NP presentan la distancia más corta al vigésimo punto ausente. Capim CC y la muestra experimental de partículas más gruesas, Capim Roto #2, presentan distancias diferencialmente más cortas que los otros pigmentos de partículas gruesas.

La comparación de las tres muestras experimentales de partículas laminadas gruesas de arcilla del Rio Capim muestra que la variación en el tamaño de partícula influye en el lustre laminar. La variación en el tamaño de partícula no influyó de manera sistemática en cualquier otra propiedad en el peso base evaluado. En comparación con el producto para rotogrado U.K., las arcillas brasileñas desarrollaron un brillo laminar más elevado y una calidad de impresión en rotogrado igual a un lustre laminar equivalente. Se observó que Capim CC presentaba una opacidad, lustre laminar y calidad de impresión inferior en comparación con las muestras experimentales. El rendimiento de Capim CC en relación con las muestras experimentales puede reflejar el valor del factor de forma.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada están únicamente a modo de ejemplo y explicativo y no son limitativos de la invención, tal como se reivindica.

Otras realizaciones de la presente invención serán evidentes para los técnicos en la materia a partir de la consideración de la memoria y la práctica de la invención descrita aquí. Se pretende que la memoria y los ejemplos se consideren únicamente a modo de ejemplo, indicando el verdadero alcance de la invención mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Pigmento de caolín que tiene las siguientes características:

Brillo (GE): como mínimo 89,0;

Factor de Forma: como mínimo 40;

Viscosidad Brookfield, medida a 20 rpm y a menos o igual de un 65% de sólidos: 100 a 700 centipoises (0,1 a 0,7 kg/ms), y

Viscosidad Hércules, medida a 18 dinas ($18 \cdot 10^{-5}$ N) y a menos o igual de un 65% de sólidos: aproximadamente 200 rpm a aproximadamente 1000 rpm.

2. Pigmento, según la reivindicación 1, en el que dicho caolín deriva de caolín del Rio Capim.

3. Pigmento, según la reivindicación 1, en el que dicho factor de forma es, como mínimo, 45.

4. Pigmento, según la reivindicación 3, en el que dicho factor de forma es, como mínimo, 50.

5. Pigmento, según la reivindicación 1, en el que dicho brillo es, como mínimo, 90,0.

6. Pigmento, según la reivindicación 5, en el que dicho brillo es, como mínimo, 92,0.

7. Pigmento, según la reivindicación 1, en el que dicho pigmento presenta una pendiente (d.30/d.70 x 100) de, como mínimo, 30.

8. Pigmento, según la reivindicación 1, en el que dicha Viscosidad Hércules es inferior a 500 rpm.

9. Pigmento, según la reivindicación 8, en el que dicha Viscosidad Hércules es inferior a 350 rpm.

10. Pigmento, según la reivindicación 1, que tiene una distribución de tamaño de partícula, medida como e.s.d. mediante sedigrafía, que satisface la proporción

$$\frac{\% \text{ partículas más finas de } 2,0 \mu\text{m}}{\% \text{ partículas más finas de } 0,5 \mu\text{m}} \geq 3$$

11. Composición de tinta que comprende una base de tinta y un pigmento de caolín según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

12. Composición de recubrimiento de papel que comprende una base de recubrimiento y un pigmento de caolín según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

13. Composición de recubrimiento de papel, según la reivindicación 12, en la que dicha base de recubrimiento comprende, como mínimo, una fibra de celulosa, un pigmento auxiliar, un polímero o un agente de encolado.

14. Papel recubierto o relleno que comprende un sustrato a base de celulosa y un pigmento de caolín, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

15. Papel relleno, según la reivindicación 14, en el que el pigmento de caolín comprende de 1% a 35% de dicho papel.

16. Papel recubierto, según la reivindicación 14, en el que el pigmento de caolín comprende de 2% a 10% del recubrimiento de papel.

17. Papel recubierto o relleno, según la reivindicación 14, en el que dicho papel es un papel recubierto de peso ligero.

18. Papel recubierto o relleno, según la reivindicación 14, en el que dicho papel es un papel recubierto de peso ultraligero.

19. Papel recubierto o relleno, según la reivindicación 14, en el que dicho papel tiene un brillo de, como mínimo, 69 y, cuando se imprime, muestra, como mínimo, 15 mm hasta el vigésimo punto ausente.

20. Papel recubierto o relleno, según la reivindicación 19, en el que dicho papel cuando se imprime muestra, como mínimo, 20 mm hasta el vigésimo punto ausente.

ES 2 316 637 T3

21. Papel recubierto o relleno, según la reivindicación 20, en el que dicho papel cuando se imprime muestra, como mínimo, 30 mm hasta el vigésimo punto ausente.

5 22. Método para recubrir papel que comprende la disposición de un sustrato a base de celulosa y el recubrimiento de dicho sustrato con una composición de recubrimiento de papel, según la reivindicación 12.

10 23. Proceso de impresión en rotograbado en el que la imagen se imprime sobre un sustrato a base de celulosa, comprendiendo dicho proceso la aplicación de una composición de tinta, según la reivindicación 11, a dicho sustrato a base de celulosa.

24. Proceso de impresión en rotograbado en el que la imagen se imprime sobre un sustrato a base de celulosa, comprendiendo dicho proceso la aplicación de una tinta a un papel recubierto o relleno, según la reivindicación 14.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Figura 1: Comparación de los valores interpolados de brillo laminar

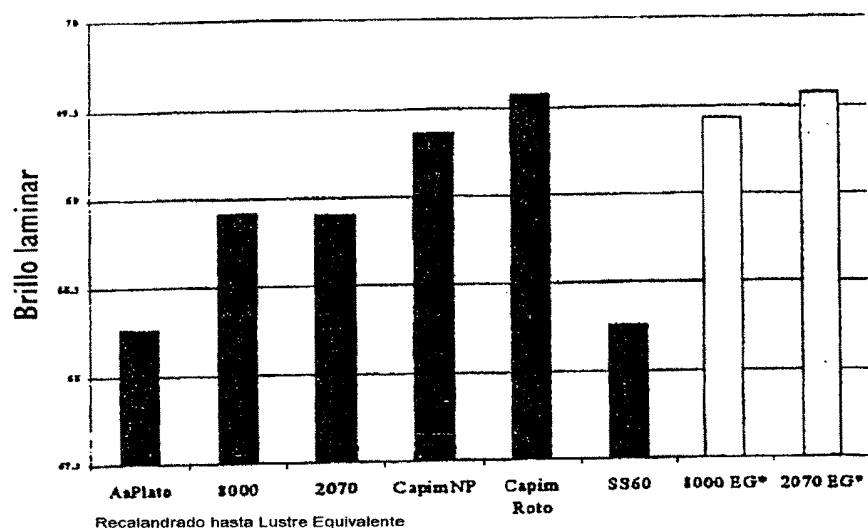


Figura 2: Comparación de los valores de opacidad interpolados

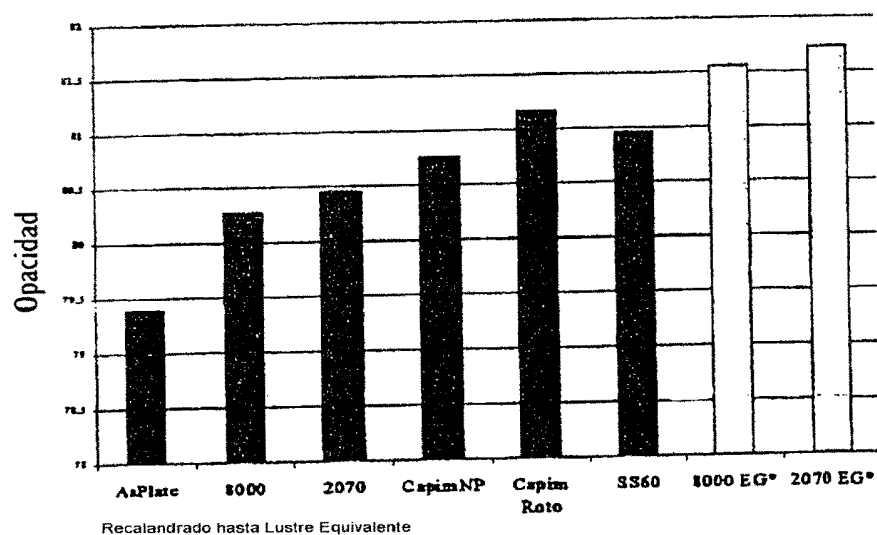


Figura 3: Comparación de los valores interpolados de lustre laminar

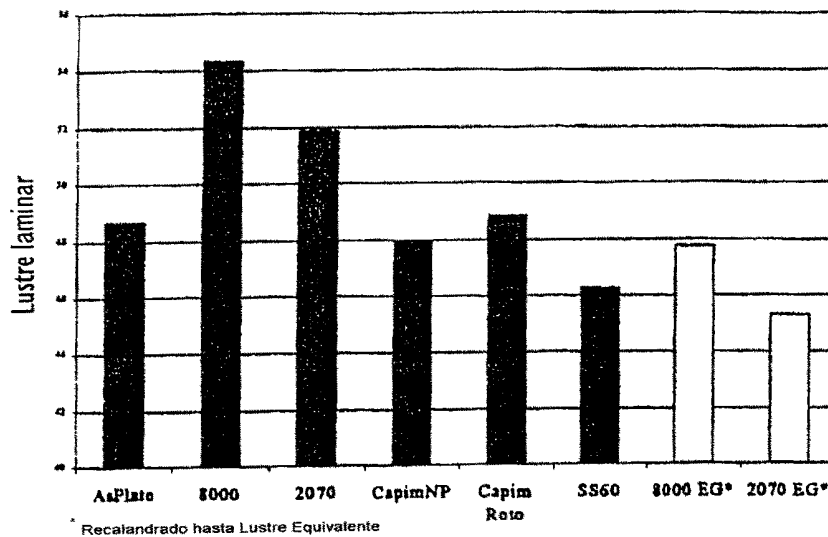


Figura 4: Comparación de la correlación de datos de PPS con los datos de puntos ausentes

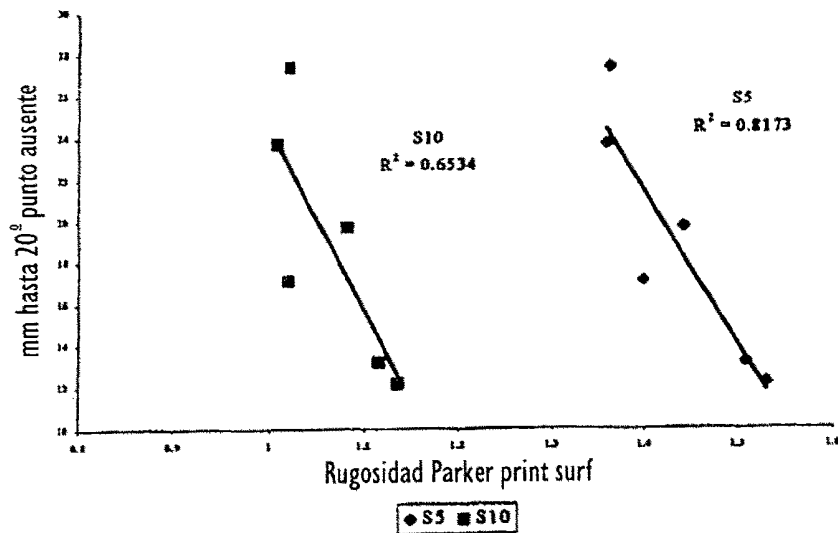


Figura 5: Comparación de datos de PPS 5S interpolados

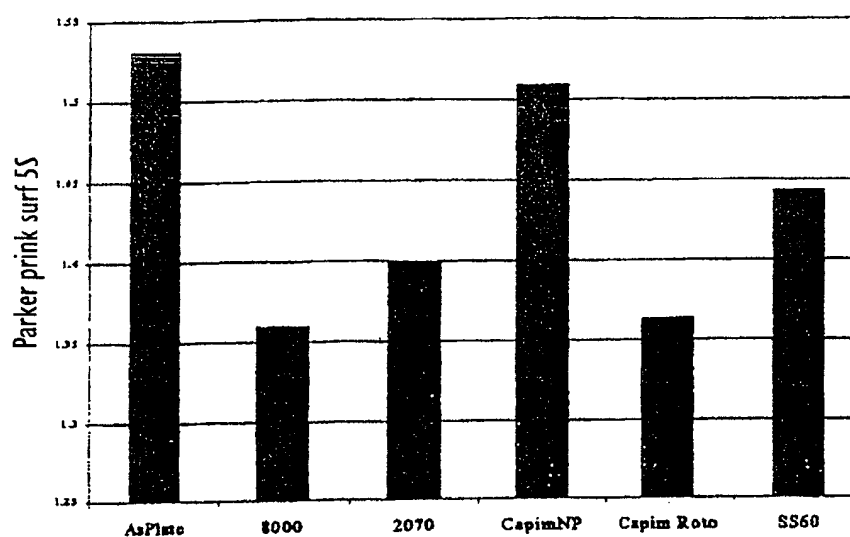


Figura 6: Comparación de datos de puntos ausentes interpolados

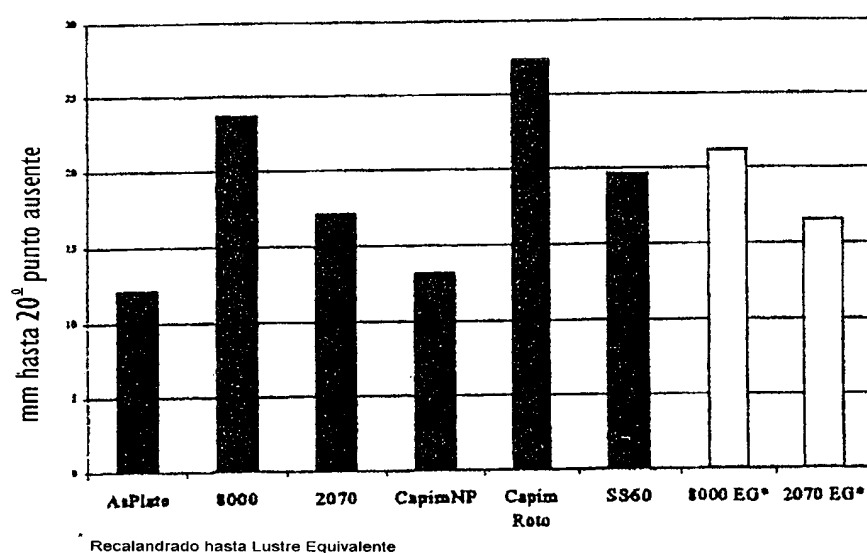


Figura 7: Valores de brillo laminar interpolados

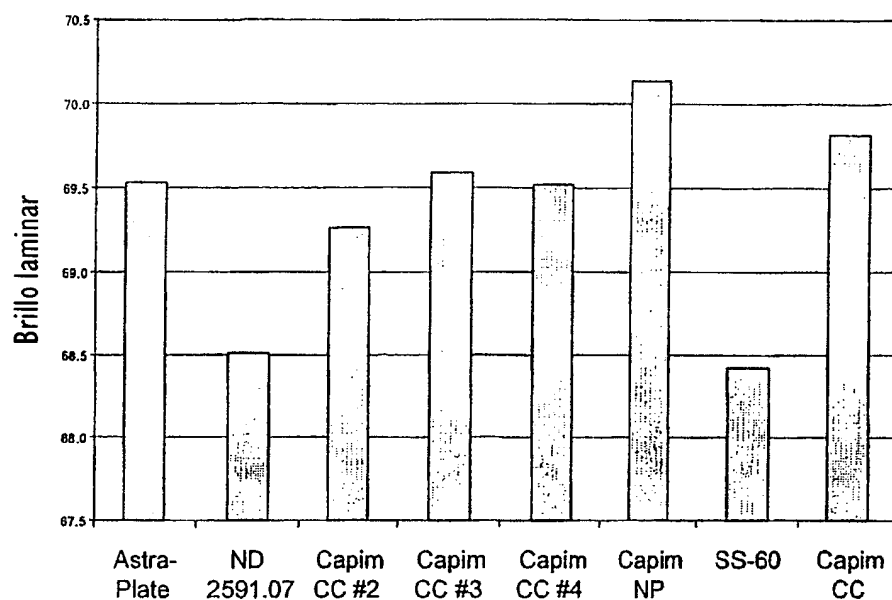


Figura 8: Valores de opacidad interpolados

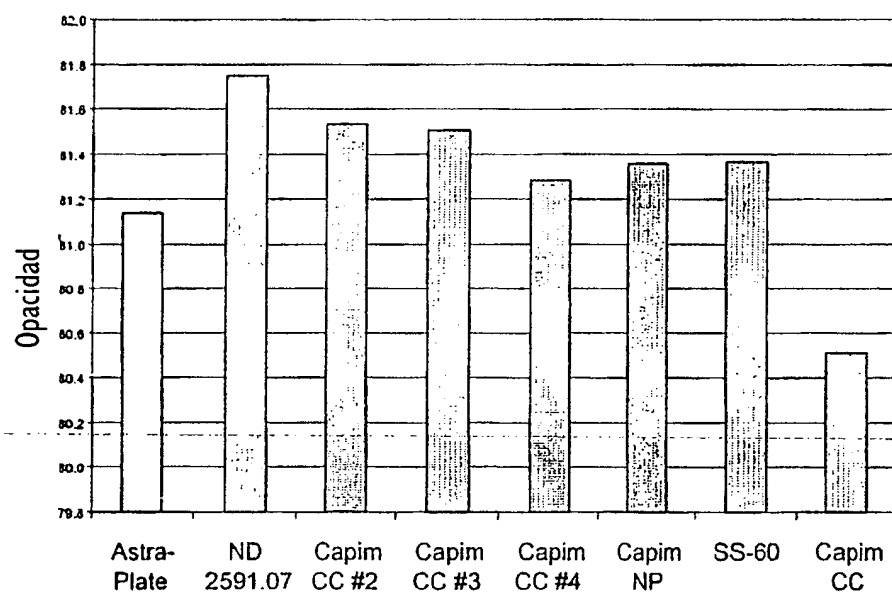


Figura 9: Valores de lustre laminar interpolados

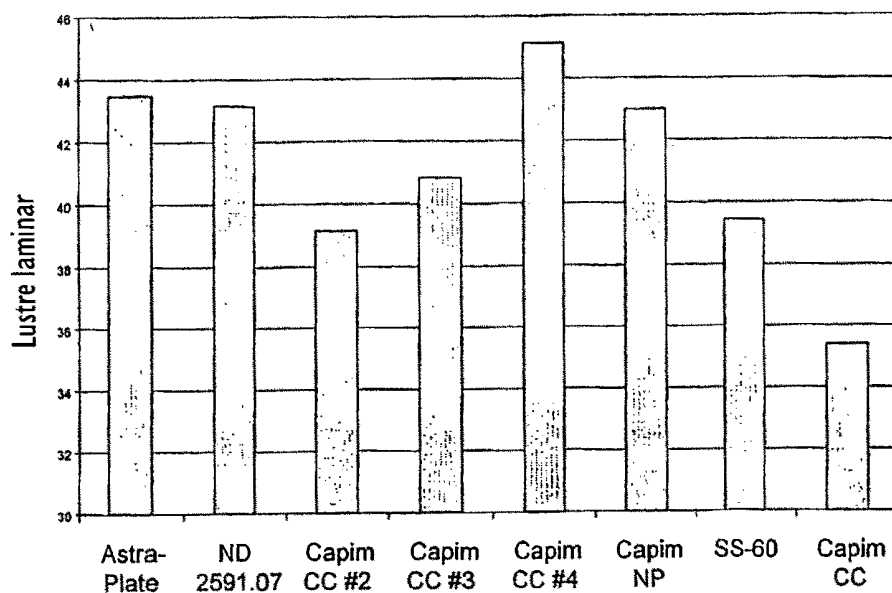


Figura 10: Distancia al 20º punto ausente en milímetros en el peso de recubrimiento más próximo al objetivo

