

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 846**

51 Int. Cl.:

C08B 30/14 (2006.01)

C09D 103/00 (2006.01)

C08L 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2014 PCT/US2014/038889**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14189999**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2014 E 14732725 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2999718**

54 Título: **Composición acuosa**

30 Prioridad:

21.05.2013 EP 13002643

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

17.04.2018

73 Titular/es:

**CARGILL, INCORPORATED (100.0%)
15407 McGinty Road West
Wayzata, MN 55391, US**

72 Inventor/es:

**MAKARAINEN, TIMO;
SIVASLIGIL, DOGAN SAHIN y
VOIGT, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 663 846 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

Composición acuosa

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Europea N° de serie 13002643.8 presentada el 21 de mayo de 2013, cuya descripción se incorpora en la presente memoria como referencia.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones acuosas de almidón. En particular, se refiere a composiciones acuosas de almidón estables, con elevado contenido en materia seca, de viscosidad reducida y a su utilización, por ejemplo, en la producción de composiciones de revestimiento.

10 Antecedentes de la invención

El almidón se usa en varios aspectos diferentes del procedimiento de elaboración de papel, incluyendo por ejemplo, el apresto interno, apresto superficial y revestimiento. En cada una de estas aplicaciones, tiene varios papeles importantes tales como agente de relleno, espesante, modificador de la reología y agente fortificante. Habitualmente, el almidón se puede proporcionar bien en forma de polvo seco o bien en forma de una composición acuosa.

15 Proporcionar almidón en forma de una composición acuosa presenta varias ventajas. En particular, las composiciones acuosas son más fáciles y más seguras de manipular que los polvos, necesitan un tiempo de preparación menor (no necesitan cocción por parte del usuario) y son más fáciles de mezclar con otros ingredientes. Las composiciones acuosas de almidón estarán bien en forma de dispersiones o bien de disoluciones. Si los
20 gránulos de almidón se dispersan de forma sencilla en agua, las composiciones resultantes no serán estables ya que los gránulos sedimentarán a lo largo del tiempo. Por otra parte, si el almidón se disuelve –incluso solo en concentraciones moderadas- la composición resultante se volverá altamente viscosa y similar a un gel. Esto hace que la manipulación y utilización sea un reto, ya que la composición ya no será fácil de bombear y será difícil de mezclar con otros ingredientes.

25 Para superar el problema de la viscosidad, se ha sugerido usar almidones afinados (es decir, almidones con pesos moleculares reducidos obtenidos, p. ej., mediante hidrólisis ácida). Sin embargo, para algunas aplicaciones es importante mantener una longitud de cadena y peso molecular grandes para el almidón. Como tal, la única forma eficaz de proporcionar composiciones acuosas de almidón ha sido en la forma de disoluciones de muy baja concentración (es decir, del orden de disoluciones a 5% o menos). Esto a su vez es problemático y lleva a un uso
30 excesivo de agua, costes de envasado, transporte y almacenamiento más elevados y más uso de energía (p. ej., para el secado).

El documento WO03/080929 (National Starch) describe dispersiones líquidas de almidón para el revestimiento de papel. Las dispersiones se basan en el uso de almidones cerosos catiónicos combinados con almidones modificados con anhídrido alquil- o alquenil-succínico y son, por lo tanto, complicados y caros de producir.

35 El documento EP1514891 (Roquette) describe dispersiones acuosas de polímeros biodegradables. Los polímeros biodegradables son productos hidrófobos considerablemente modificados químicamente que, por lo tanto, son incapaces de ser disueltos y difíciles de ser dispersados. Por lo tanto, los polímeros se mezclan con un plastificante interno, tal como glicerol modificado, y a continuación se mezclan con cizallamiento elevado con agua. De nuevo, el procedimiento es caro y complicado y no se dirige a la producción de composiciones de almidón con elevado contenido de materia seca.

40 El documento WO2010/133324 (Cargill) describe dispersiones de celulosa aniónica en las que se usan hidrocoloides y un pH ácido para estabilizar la composición y controlar la viscosidad. Se prevé que las dispersiones se usen como modificadores de la reología, p. ej. en la producción de composiciones adhesivas. No podrían ser utilizadas en la producción de composiciones de revestimiento ya que su bajo pH sería incompatible con los pigmentos de revestimiento (tales como el carbonato de calcio). Más aún, aunque estas composiciones permiten un contenido de
45 materia seca mucho mayor que el obtenido anteriormente, el contenido final de materia seca todavía sería relativamente bajo para una composición de revestimiento.

Por lo tanto, hay una clara necesidad en la técnica de un tipo alternativo de composición acuosa que permita concentraciones superiores de almidón mientras se mantienen una viscosidad y estabilidad razonables y que no requieran cocción antes de usarlas. La presente invención proporciona dicha composición.

50 Declaración de la invención

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una composición acuosa que comprende una fase acuosa y un material de almidón soluble en agua fría, caracterizada por que la fase acuosa comprende al

menos un inhibidor de la viscosidad y un hidrocoloide; y por que el material de almidón está disperso por toda la fase acuosa.

5 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la producción de dicha composición acuosa, caracterizado por que comprende mezclar con agua un inhibidor de la viscosidad, un hidrocoloide y un material de almidón soluble en agua fría.

Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona una composición aglomerante que comprende dicha composición acuosa y, opcionalmente, uno o más aglomerantes sintéticos.

Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona una composición de revestimiento de papel, caracterizada por que comprende dicha composición acuosa o aglomerante junto con uno o más pigmentos.

10 Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un producto de papel caracterizado por que está revestido con dicha composición de revestimiento.

Figuras

15 La figura 1 muestra la viscosidad con alto cizallamiento ACA de las composiciones de revestimiento para revestimiento previo producidas según el ejemplo 2, en la que 1A representa los datos de revestimiento previo 1 (PC1 en la tabla 2), 2A representa los datos de PC2, 3A representa los datos de PC3, 5A representa los datos de PC5, 6A representa los datos de PC6, 8A representa los datos de PC8 (los datos de PC4 o PC7 no se registraron ya que tienen la misma composición que PC3 y PC6, respectivamente).

20 La figura 2 muestra la viscosidad con alto cizallamiento ACA de las composiciones de revestimiento para capa de acabado producidas según el ejemplo 2, en la que 9A representa los datos de la capa de acabado 4 (TC4 en la tabla 3), 10A representa los datos de TC7 y 11A representa los datos de TC1.

Descripción detallada de la invención

25 A menos que se especifique de otra forma, el término “materia seca” como se usa en la presente memoria se referirá a los componentes no volátiles de una composición. Así, por ejemplo, indicar que una composición “comprende 40% en peso de materia seca” se entenderá que comprende 40% de compuestos no volátiles. En la práctica, esto significa generalmente que la composición comprende 60% de agua. De forma similar, indicar que una composición comprende 10% en peso de una sustancia “expresado en peso seco” significará que, de todos los componentes no volátiles, 10% en peso consistirán en la sustancia en cuestión.

30 La presente invención proporciona una composición acuosa que comprende una fase acuosa y un material de almidón soluble en agua fría, caracterizada por que: la fase acuosa comprende al menos un inhibidor de la viscosidad y un hidrocoloide; y por que el material de almidón está disperso por toda la fase acuosa. A menos que esté claro de otra forma por el contexto, el término “uno/a” como se usa en la presente memoria significa “al menos uno/a”.

Composición acuosa

35 El término “composición acuosa” como se usa en la presente memoria se refiere a una composición de base acuosa. En particular, se refiere a una dispersión o una suspensión de materia (en este caso una dispersión o suspensión de al menos un material de almidón) en una fase acuosa. La composición será preferiblemente homogénea y estable en condiciones normales de almacenamiento (p. ej. a presión atmosférica y a temperatura ambiente) —es decir, no estará sujeta a ninguna sedimentación o separación notables, y no presentará ningún cambio perjudicial en la viscosidad (es decir, la viscosidad permanecerá en un intervalo preferido como se define a continuación).

40 Preferiblemente, la composición permanecerá estable durante al menos 24 horas, más preferiblemente durante al menos 48 horas, más preferiblemente al menos 3 días, más preferiblemente al menos una semana y más preferiblemente durante al menos un mes.

45 La composición tendrá preferiblemente un contenido alto de materia seca, es decir comprenderá preferiblemente al menos 40% de materia seca en peso. Más preferiblemente comprenderá al menos 50%, más preferiblemente al menos 60% de materia seca en peso. Por ejemplo, la composición puede comprender 40-70% en peso de materia seca. Ventajosamente, a pesar de este elevado contenido de materia seca, la composición de la presente invención permanecerá fluida. Tendrá una viscosidad que hará que sea adecuada para usarla, por ejemplo, en la preparación de composiciones de apresto y/o colores de revestimiento. En particular, seguirá siendo fácil de bombear y de ser mezclada con otros ingredientes. Preferiblemente, tendrá una viscosidad Brookfield de menos de 3.000 mPas. La viscosidad Brookfield se mide con un viscosímetro Brookfield DV-II+ siguiendo las instrucciones del fabricante, a 50 20°C, 100 rpm y un husillo del N° 4. Más preferiblemente, tendrá una viscosidad Brookfield de 500-3.000 mPas, más preferiblemente de 600-2.000 mPas y más preferiblemente de 700-1.000 mPas.

El término “fase acuosa” como se usa en la presente memoria, se refiere a la porción de la composición acuosa que consiste en agua junto con cualquier ingrediente sólido o líquido que esté disuelto o que forme una dispersión

coloidal en ella. En particular, la fase acuosa de la composición de la presente invención comprenderá al menos un inhibidor de la viscosidad y un hidrocoloide.

Inhibidor de la viscosidad

5 Un inhibidor de la viscosidad es cualquier compuesto que, cuando se usa según la presente invención, es capaz de disminuir la viscosidad de la composición acuosa final en comparación con una composición por lo demás equivalente en ausencia del inhibidor de la viscosidad (por lo tanto, se considerará que una composición de la presente invención tiene una viscosidad reducida en comparación con su equivalente sin inhibidor de la viscosidad). Explicado de otra manera, un inhibidor de la viscosidad será capaz de evitar o limitar el hinchamiento y/o la disolución del material de almidón en la fase acuosa. El inhibidor de la viscosidad también puede actuar como un aglomerante y/o un plastificante. Ventajosamente será soluble en agua y, más ventajosamente, soluble en agua fría. Preferiblemente se elegirá entre el grupo que consiste en carbohidratos, polioles, polímeros sintéticos y/u oligómeros, y mezclas de dos o más de ellos.

15 Los carbohidratos adecuados para usarlos como inhibidores de la viscosidad tendrán preferiblemente un DE de 10 a 100, más preferiblemente de 10 a 50, más preferiblemente de 20 a 40. Ventajosamente se elegirán entre los mono-, di-, tri- o tetrasacáridos, mezclas de ellos y/o sus jarabes. Por ejemplo, el inhibidor de la viscosidad puede ser un monosacárido tal como glucosa, un jarabe de glucosa, sacarosa y otros azúcares, maltodextrina o un hidrolisato de almidón. Preferiblemente, comprenderá o consistirá en glucosa o un jarabe de glucosa.

20 Un poliol es un alcohol que contiene múltiples grupos hidroxilo. Los ejemplos de polioles adecuados para ser usados como inhibidores de la viscosidad incluyen glicol, glicerol, sorbitol y sus mezclas. Preferiblemente, el inhibidor de la viscosidad comprenderá o consistirá en glicerol. Más preferiblemente, comprenderá o consistirá en ambos, glucosa o jarabe de glucosa y glicerol.

Los polímeros sintéticos y/u oligómeros adecuados para ser usados como inhibidores de la viscosidad pueden incluir, por ejemplo, poliéteres y poliésteres. Preferiblemente, el inhibidor de la viscosidad comprenderá o consistirá en polietilenglicol (PEG).

25 El inhibidor de la viscosidad estará presente en la composición de la presente invención en una cantidad de 10-90%, más preferiblemente 20-80%, más preferiblemente 30-70%, más preferiblemente 50-60% en peso, con respecto a la materia seca total. En cualquier caso, además del inhibidor de la viscosidad, la fase acuosa comprenderá también uno o más hidrocoloides.

Hidrocoloide

30 Un hidrocoloide es cualquier compuesto, habitualmente un polímero hidrófilo, capaz de formar una dispersión coloidal en agua. Los ejemplos de hidrocoloides adecuados incluyen, a modo de ejemplo, goma xantana, goma gellan, goma guar, goma arábica, goma garrofin, agar, carragenanos y pectina. Preferiblemente, el hidrocoloide usado según la presente invención será una goma. Más preferiblemente será una goma xantana. La composición de la presente invención no comprenderá preferiblemente más de 1% en peso de hidrocoloide, expresado en peso seco. Más preferiblemente, comprenderá 0,01-1%, más preferiblemente 0,05-1%, más preferiblemente 0,1-1% y más preferiblemente 0,1-0,5% en peso de hidrocoloide.

40 Sin pretender estar obligado por ninguna teoría, se cree que mientras que el inhibidor de la viscosidad evita o reduce el hinchamiento y/o la disolución del material de almidón, el(los) hidrocoloide(s) imparte(n) cierta viscosidad a la fase acuosa de la composición de la presente invención. Esto, a su vez, permite que el material de almidón, una vez dispersado (o puesto en suspensión), quede en la dispersión, es decir eliminando la sedimentación.

Almidón

45 El término "material de almidón soluble en agua fría" como se usa en la presente memoria se refiere a cualquier material de almidón que sea capaz de hincharse o disolverse total o parcialmente en agua a temperatura ambiente (es decir, a 20°C). Preferiblemente, el material de almidón tendrá una solubilidad, a pH 7 y 20°C, de al menos 30% (lo que significa que al menos 30% en peso del material de almidón se hinchará y/o se disolverá), más preferiblemente de al menos 50%, más preferiblemente de al menos 70%, más preferiblemente al menos 80%, mas preferiblemente al menos 90% y más preferiblemente al menos 95% en peso —donde la solubilidad se determina según el Método 1. El material de almidón puede ser cualquier almidón natural, derivado del almidón o mezcla de ellos soluble en agua fría. Los derivados de almidón incluyen, por ejemplo, almidones químicamente modificados, térmicamente modificados y enzimáticamente modificados. También incluyen moléculas de almidón despolimerizadas, tales como dextrinas, maltodextrinas y pirodextrinas. El material de almidón puede ser de cualquier origen, incluyendo por ejemplo maíz de cera o dentado, trigo, tapioca, patata o patata cerosa, arroz, cebada o guisante. Ventajosamente, el material de almidón se elegirá entre el grupo que consiste en almidones afinados, almidones térmicamente modificados, dextrinas y mezclas de dos o más de ellos. El material de almidón se puede someter a más de una forma de modificación. Así, por ejemplo, puede ser adicionalmente esterificado, eterificado (p. ej., hidroxipropilado) o acetilado. Los ejemplos adecuados de materiales de almidón adecuados para

ser usados en la presente invención pueden incluir por lo tanto almidones afinados esterificados, eterificados o acetilados, almidones térmicamente modificados esterificados, eterificados o acetilados y dextrinas esterificadas, eterificadas o acetiladas.

5 La composición de la presente invención comprenderá idealmente al menos 10% en peso de material de almidón, expresado en peso seco total. Más preferiblemente, comprenderá 10-70%, más preferiblemente 20-60%, más preferiblemente 30-50% en peso de material almidón.

10 Ventajosamente, la composición acuosa de la presente invención comprenderá una fase acuosa que comprende al menos glicerol, jarabe de glucosa y goma xantana; con un almidón soluble en agua fría (tal como un almidón C**i*Coat disponible en Cargill Incorporated) disperso en toda ella. Preferiblemente, la composición comprenderá aproximadamente 50% en peso de materia seca. Ventajosamente comprenderá aproximadamente 40-45% del almidón soluble en agua fría, 40-45% del jarabe de glucosa, 15-20% de glicerol y 0,1-0,2% de goma xantana, en peso expresado como peso seco.

15 Alternativamente, la composición acuosa puede comprender una fase acuosa que comprende al menos glicerol y goma xantana; con un almidón soluble en agua fría (tal como un almidón C**i*Coat disponible en Cargill Incorporated) disperso en toda ella. Preferiblemente, la composición comprenderá aproximadamente 50% en peso de materia seca. Preferiblemente la composición comprenderá aproximadamente 40-45% del almidón soluble en agua fría, 40-45% de maltodextrina, 15-20% de glicerol y 0,1-0,2% de goma xantana, en peso expresado como peso seco.

20 Por lo tanto, la composición de la presente invención proporciona una composición acuosa estable con alto contenido de almidón que tiene una viscosidad reducida a temperatura ambiente y presión atmosférica. También es parte de la presente invención un método para producir dicha composición.

Método de elaboración

La presente invención proporciona un método para elaborar una composición acuosa con alto contenido en materia seca y viscosidad reducida que comprende las etapas de: mezclar un inhibidor de la viscosidad, un material de almidón soluble en agua fría y un hidrocoloide con agua.

25 Todos los ingredientes se pueden añadir simultáneamente o esencialmente de forma simultánea al agua, p. ej. en un aparato de mezcla continua. Preferiblemente, sin embargo, el inhibidor de la viscosidad se añadirá al agua antes de la adición del material de almidón. Si es necesario (es decir, si no es soluble a temperatura ambiente), el inhibidor de la viscosidad puede disolverse, p. ej. por calentamiento, antes de usarlo o antes de la adición del material de almidón. El hidrocoloide puede añadirse antes del material de almidón. Preferiblemente, sin embargo, se añadirá al mismo tiempo que el material de almidón o después de él. Más preferiblemente, el hidrocoloide se añadirá después del material de almidón. Si el material de almidón se añade después del hidrocoloide, se añadirá preferiblemente antes de que el hidrocoloide haya desarrollado su viscosidad total. Más preferiblemente, se añadirá no más de 10 minutos después del hidrocoloide.

35 Por lo tanto, según un posible aspecto, el método de la presente invención incluirá las etapas de: (a) disolver un inhibidor de la viscosidad en agua para producir una fase acuosa; (b) dispersar un material de almidón soluble en agua fría por toda dicha fase acuosa; y (c) añadir un hidrocoloide a dicha dispersión (todos los términos según se han definido anteriormente). El material de almidón se dispersará preferiblemente por toda la fase acuosa mediante mezcla sencilla o con una turbulencia suficiente para evitar la formación de grumos.

40 En cualquier etapa se pueden añadir ingredientes adicionales, tales como biocidas, si se utilizan, independientemente del método de producción. Por ejemplo, se pueden añadir simultáneamente con uno o más de los ingredientes principales (es decir, el material de almidón, el hidrocoloide y el inhibidor de la viscosidad), pueden añadirse al agua antes de la adición de cualquiera de los ingredientes principales o pueden añadirse después de la adición de los ingredientes principales. Si los ingredientes principales se añaden en un procedimiento por etapas, también pueden añadirse en una o más etapas intermedias.

45 Después de la adición de los ingredientes secos, la composición acuosa de la invención puede estar lista para su uso. Alternativamente, el método de la presente invención puede incluir una etapa de dilución adicional en la que se introduce agua adicional en la composición antes de su uso. Esta etapa adicional puede producirse en cualquier momento, p. ej. después de la adición del inhibidor de la viscosidad, el material de almidón y/o el hidrocoloide. Sorprendentemente, se ha encontrado que, de dos composiciones con iguales contenidos de agua, la que se obtiene por dilución tiene una viscosidad menor que la obtenida sin ella. Por ejemplo, una composición obtenida añadiendo el material de almidón, el hidrocoloide y el inhibidor de la viscosidad hasta un 60% de materia seca y que se diluye a continuación hasta un 50% de materia seca tendrá una viscosidad menor que una composición obtenida simplemente añadiendo el material de almidón, el hidrocoloide y el inhibidor de la viscosidad hasta 50% de materia seca.

55

Aplicaciones

- La composición acuosa de la presente invención puede usarse ventajosamente en varias aplicaciones, incluyendo en varias composiciones para usarlas en el procedimiento de elaboración de papel. En particular, la presente invención proporciona una composición aglomerante que comprende una composición acuosa como se ha descrito anteriormente. Dicha composición aglomerante también puede comprender uno o más aglomerantes sintéticos. Los aglomerantes sintéticos son bien conocidos en la técnica y un experto en la técnica será capaz de determinar los más adecuados para ser usados según la presente invención. Únicamente a modo de ilustración, los ejemplos de aglomerantes sintéticos que podrían usarse incluyen el estireno-butadieno, estireno-acrilato, látexes con base de polímero de vinilo, y alcohol polivinílico.
- 5 La composición aglomerante de la presente invención se puede utilizar como un aglomerante en varias aplicaciones. Por ejemplo, se puede usar en composiciones de apresto interno, composiciones de apresto superficial y en composiciones de revestimiento. Preferiblemente, se proporcionará una composición de revestimiento que comprende la composición aglomerante anterior.

Composición de revestimiento

- 15 Las composiciones de revestimiento se usan habitualmente para aumentar el tacto, la apariencia y/o la funcionalidad de un sustrato. Preferiblemente, la composición de revestimiento de la presente invención será una composición de revestimiento de papel (también conocida como "estuco"). Ventajosamente comprenderá al menos 50% en peso de materia seca, más preferiblemente 50-80%.

- 20 Además de una composición aglomerante como se ha definido anteriormente, las composiciones de revestimiento de la presente invención también comprenderán uno o más pigmentos. Los ejemplos de pigmentos adecuados incluyen arcillas, tales como arcillas estructuradas y calcinadas, silicatos de aluminio hidratados (tales como arcilla de caolín), bentonita, carbonato de calcio natural y sintético, sulfato de calcio (yeso), sílices, sílices precipitadas, dióxido de titanio, alúmina, trihidrato de aluminio, pigmentos plásticos (poliestireno), satén blanco, talco, sulfato de bario, óxido de zinc y mezclas de dos o más de ellos. El pigmento apropiado será elegido fácilmente por el experto en la técnica dependiendo del tipo de composición de revestimiento que se quiere producir.

La composición de revestimiento comprenderá preferiblemente 1-20 partes de composición aglomerante por 100 partes de pigmento, más preferiblemente 1-20 partes por 100 partes de pigmento (expresado como peso seco). Idealmente tendrá una viscosidad Brookfield de 200-3.000 mPas. La viscosidad Brookfield se mide con un viscosímetro Brookfield DV-II⁺ según las instrucciones del fabricante, a 20°C, 100 rpm y con un husillo del número 4.

- 30 La composición de revestimiento también puede comprender uno o más aditivos. Los ejemplos de aditivos posibles, si se utilizan, pueden incluir: espesantes (tales como éteres de celulosa, alginatos, almidones naturales o modificados y polímeros sintéticos), tensioactivos (tales como tensioactivos catiónicos, tensioactivos aniónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos anfóteros y tensioactivos fluorados), endurecedores (tales como compuestos con halógeno activo, compuestos de vinilsulfona y compuestos epoxi), agentes dispersantes (tales como poliacrilatos, polifosfatos y policarboxilatos), mejoradores de la fluencia, lubricantes (tales como estearato de calcio, amonio y zinc, cera o emulsiones de cera, dímero de alquilceteno y glicoles), antiespumantes (tales como antiespumantes basados en alcohol octílico y silicona), agentes de desmoldeo, agentes espumantes, agentes penetrantes, abrillantadores ópticos (tales como blanqueadores fluorescentes), conservantes (tales como compuestos de benzisotiazolona e isotiazolona), biocidas (tales como metaborato, tiocianato y benzoato de sodio), inhibidores del amarilleo (tales como hidroximetilsulfonato de sodio y p-toluenosulfonato de sodio), absorbentes del ultravioleta (tales como compuestos de benzotriazol que tienen un grupo hidroxil-dialquilfenilo en la posición 2), antioxidantes (tales como compuestos fenólicos impedidos estéricamente), insolubilizantes, agentes antiestáticos, reguladores del pH (tales como el hidróxido de sodio, el ácido sulfúrico y el ácido clorhídrico), agentes resistentes al agua (tales como las resinas cetónicas, látexes aniónicos y glioxal), agentes de fortalecimiento en húmedo o en seco (tales como resinas basadas en glioxal, polietilenos oxidados, resinas de melamina, urea formaldehído), agentes reticulantes, aditivos de retención de la tinta brillante, aditivos de resistencia a la grasa y el aceite, ayudas de perfilado y nivelado (tales como emulsiones de polietileno y alcohol/óxido de etileno) y mezclas de dos o más de ellos. La cantidad de cada uno de estos compuestos que debe añadirse, en cualquier caso, será determinada de acuerdo con la práctica habitual y con las propiedades deseadas de la composición de revestimiento particular que se está produciendo.

- 55 El revestimiento de productos de papel se puede realizar en la máquina formadora de hojas o en una máquina de revestimiento separada. Los métodos para aplicar las composiciones de revestimiento a los productos de papel son bien conocidos en la técnica. Incluyen, por ejemplo, revestimiento por chorro de aire, revestimiento por rodillos, revestimiento por aplicador espiral, revestimiento con barra tipo Mayer, revestimiento por pulverización, revestimiento con brocha, revestimiento de alto brillo, revestimiento por hoja flexible, revestimiento por grabado, revestimiento, revestimiento con aplicador de chorro, revestimiento con tiempo de residencia corto, revestimiento en cascada, revestimiento en cortina, revestimiento flexográfico, revestimiento en prensa de encolado, revestimiento inverso y revestimiento por rodillo de transmisión (revestimiento por prensa de encolado calibrada o compuerta de rodillos). Después de que se haya aplicado la composición de revestimiento, preferiblemente se elimina cualquier

exceso. A continuación se seca el papel y opcionalmente se calandra para mejorar la suavidad superficial y el brillo y disminuir el grosor. Por lo tanto, la presente invención también proporciona productos de papel producidos con una composición acuosa como se ha definido anteriormente y métodos para elaborarlos.

5 Sorprendentemente, se ha encontrado que las composiciones de revestimiento de la presente invención tienen viscosidades con alto cizallamiento menores en comparación con las composiciones de revestimiento equivalentes elaboradas solo con almidón (en lugar de las composiciones acuosas de almidón de la presente invención), haciendo que sean más fáciles de manipular y de aplicar. Inesperadamente, también se ha encontrado que contribuyen a un brillo y luminancia mejorados (de nuevo en comparación con las composiciones de revestimiento solo de almidón).

10 La presente invención se describirá a continuación con más detalle por medio de los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Ejemplo 1

15 Se prepararon composiciones con los ingredientes mostrados en la tabla 1. Cada ingrediente se midió cuidadosamente antes de ser añadido a la composición.

Etapa 1: Se añadió la cantidad necesaria de agua en un vaso de precipitado de plástico. A continuación se añadieron el glicerol y la glucosa al agua y se agitó la composición con un agitador mecánico de 4 palas durante 5 minutos a una velocidad suficiente para producir un buen vórtice.

20 Etapa 2: Se añadió lentamente el material de almidón a la composición acuosa de la etapa 1 y se agitó como anteriormente durante 5 minutos.

Etapa 3: Se añadió la goma xantana a la composición acuosa de la etapa 2 junto con el biocida. La composición resultante se agitó, como anteriormente, pero durante 15 minutos. Se realizaron medidas de viscosidad a t = 1 hora, 24 horas, 2 semanas y 6 semanas. Se midió la viscosidad Brookfield según el método 5.

Los resultados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1	Muestra 1	Muestra 2 (comparativa)	Muestra 3 (comparativa)	Muestra 4
Cantidades en % de materia seca				
Agua	49,9	79,2	50	49,9
Glicerol	8,3	-	8,3	8,3
Jarabe de glucosa (C*Sweet 01403 de Cargill – con un DE de 26-32)	20,8	-	20,8	-
Maltodextrina (C*Dry MD 01915 de Cargill – con un DE de 16-20)	-	-	-	20,8
Material de almidón (C*iCoat 07520 de Cargill)	20,8	20,8	20,8	20,8
Goma xantana (Satiaxane CX 2 QD)	0,07			0,07
Biocida (Parmetol A28S)	0,2	0,2	0,2	0,2
Materia seca total (%)	50	20,8	50	50
Medidas de la viscosidad Brookfield				
t = 1 hora	660	168,4	144	1.130
t = 24 horas	800	304,4	155*	1.334
t = 2 semanas	970	512	162*	1.622
t = 6 semanas	952	544	162*	1.516

25 * con separación de fases

Como se puede ver en estos ejemplos, a pesar de tener un contenido elevado de materia seca (es decir, 50%), las muestras de la invención (muestras 1 y 4) todavía tenían niveles de viscosidad aceptables, incluso después de 6 semanas. El elevado contenido de materia seca fue ventajoso, ya que permitió que las composiciones actuaran

como aglomerantes eficaces. Por el contrario, la muestra 2 (que no comprendía ni inhibidor de la viscosidad ni hidrocoloide) tenía un contenido de materia seca bajo (solo 20%). Aumentar el contenido de almidón para obtener un contenido de materia seca similar al de las muestras 1 y 4 hizo que la composición se volviera tan viscosa que era inmanejable.

- 5 Aumentando el contenido de materia seca solo con inhibidores de la viscosidad (es decir, sin hidrocoloides –véase la muestra 3) no produjo el mismo poder aglomerante debido al bajo peso molecular de p. ej. el jarabe de glucosa. Además, sin hidrocoloides se observó separación de fases (sedimentación del almidón).

Ejemplo 2

- 10 Se prepararon composiciones de revestimiento previo con los ingredientes mostrados en la tabla 2. Cada ingrediente se midió cuidadosamente antes de ser añadido a la composición. En una primera etapa, se añadieron en un vaso de precipitado los componentes de carbonato de calcio junto con el agente dispersante. A continuación se añadió, si se iba a utilizar, el almidón soluble en agua fría o la composición aglomerante de la invención (muestra 1 del ejemplo 1 anterior). A continuación se agito la mezcla a alta velocidad durante 20 minutos. La velocidad de agitación se redujo entonces para evitar que se incorporara exceso de aire en la mezcla. A continuación se añadió el látex, seguido por cualquier ingrediente restante, con agitación continua. Después de aproximadamente 5 minutos de mezcla, se añadió agua para alcanzar un contenido de materia seca de 65-67% en peso (el contenido de materia seca real se indica en la tabla 2). Si era necesario, también se ajustó el pH a aproximadamente 9.

Tabla 2	PC1 (comp)	PC2 (comp)	PC3 (comp)	PC4 (comp)	PC5 (comp)	PC6	PC7	PC8
Ingredientes (en g)								
CC* molido (HC60)	88	88	88	88	88	88	88	88
CC* precipitado (Opacarb 3000)	12	12	12	12	12	12	12	12
Agente dispersante (Fennodispo A41)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Látex SB (Litex PX9340)	12,2	9,5	6	6	4	6	6	4
Muestra 1						6,5	6,5	8,5
Almidón soluble en agua fría (C*iCoat 07520)			6,5	6,5	8,5			
CMC (Finnfix-30)	0,7	0,7	0,35	0,35	0,3	0,55	0,55	0,5
NaOH	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Modificador de la reología sintético (Sterocoll FS)	0,15	0,1						
Análisis								
Sólidos (%)	65	64,8	66,4	66,4	65,1	66,6	66,6	65,1
pH	9,3	9,4	9,3	9,3	9,1	9,1	9,1	9,1
Visc. Brookfield 100 rpm [mPa·s]**	1.770	1.550	1.230	1.230	910	1.090	1.090	680
WRV [g/m ²]**	92,3	104	57,1	57,1	42,8	104,4	104,4	112,1
Presión de la hoja (bar)	1,59	1,9	1,9	1,7	1,85	1,99	2,11	2,2
Temperatura de secado (°C)	80	80	80	80	80	80	80	80

*CC = carbonato de calcio // ** Métodos proporcionados a continuación (Método 5 (viscosidad) y 3 (WRV))

- 20 Se midió la viscosidad ACA con elevada cizalladura (o viscosidad capilar ACAV) según el método 2 para cada uno de los revestimientos previos 1-3, 5, 6 y 8. Los resultados se muestran en la figura 1.

Se prepararon composiciones de acabado siguiendo la metodología usada para las composiciones de revestimiento previo (descritas anteriormente) pero con los ingredientes mostrados en la tabla 3.

Tabla 3	TC 1 (comp)	TC 2 (comp)	TC 3 (comp)	TC 4 (comp)	TC 5 (comp)	TC 6 (comp)	TC 7	TC 8 (comp)
Ingredientes								
CC molido fino (HC90)	43	43	43	43	43	43	43	43
Opacarb 3000	33	33	33	33	33	33	33	33
HG90	24	24	24	24	24	24	24	24
Látex (Basonal 1600)	13	13	13	10	13	13	10	13
Muestra 1							3	
C*iCoat 07520				3				
PVA (Mowiol 6-98)	0,7	0,7	0,7	0,55	0,7	0,7	0,55	0,7
Fennodispo A41	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Finnfix-30	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Blanqueante óptico (Blancophor P)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
NaOH	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Análisis								
Sólidos (%)	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,6	64,9
pH	8,9	8,9	8,9	9,1	8,9	8,9	9,1	8,9
Visc. Brookf. 100 rpm [mPa·s]	1.130	1.130	1.130	1.190	1.130	1.130	980	1.130
WRV [g/m ²]	118,1	118,1	118,1	81,3	118,1	118,1	112,2	118,1
Presión de la hoja [bar]	2,00	2	2	1,85	2	2	2,06	2
Temp. de secado [°C]	170	170	150	100	170	160	100	160

La viscosidad ACA con elevado cizallamiento se midió, según el método 2, para cada una de las capas de acabado 1, 4 y 7. Los resultados se muestran en la figura 2.

Estas composiciones de revestimiento previo y de acabado se revistieron sobre papel en las siguientes condiciones (tabla 4), en cada caso con la combinación correspondiente de revestimiento previo y capa de acabado (es decir, PC1 con TC1, PC2 con TC2 y así sucesivamente).

5

Tabla 4		
Cartón base (g/m ²)		230
Peso del revestimiento (g/m ²)	Revestimiento previo	10
	Acabado	11
Velocidad (m/min)		600
Humedad (%)		7,1
Calandrado		En línea, carga de compresión 20-30 kN/m, sin calentamiento
Grosor de la hoja (mm)		0,375
Presión de la hoja y temperatura de secado		Como se indica en las tablas 2 y 3 anteriores

En los papeles con doble revestimiento resultantes se evaluó el brillo (Brillo Gardner 75°) usando el método estándar DIN 67530. Los resultados de esta evaluación se presentan en la tabla 5.

Tabla 5	PC1 + TC1	PC2 + TC2	PC3 + TC3	PC4 + TC4	PC5 + TC5	PC6 + TC6	PC7 + TC7	PC8 + TC8
Gramaje [g/m ²]	255	255	250	252	259	253	254	254
Brillo Gardner 75° [%] (cara superior)	46,7	46,4	49,1	44,5	49,7	46,4	47,3	50,0

Conclusiones

- 5 En términos de manipulación y facilidad de aplicación, las composiciones de revestimiento según la presente invención presentan características muy similares (p. ej. viscosidad ACA con alto cizallamiento) a las de las composiciones de revestimiento tradicionales basadas en látex. De hecho, reproducen las prestaciones de estas composiciones tradicionales de látex mejor que las composiciones en las que el látex ha sido sustituido parcialmente con almidón únicamente (incluso cuando el almidón es el mismo que el utilizado en las composiciones de la presente invención, en este caso un almidón soluble en agua fría –C*Coat 07520 de Cargill Incorporated).
- 10 En términos de brillo, los papeles revestidos con al menos una composición de revestimiento según la presente invención se comportan tan bien, si no mejor, que los papeles revestidos con composiciones basadas en látex comparables. También se comportan tan bien, si no mejor, que los papeles revestidos con composiciones en las que el látex ha sido sustituido parcial o totalmente con almidón únicamente.

Métodos

15 *Método 1 – Solubilidad en agua fría*

Determina el porcentaje de materia seca (MS) de una muestra secando 5 g durante 4 horas a 120°C a vacío.

- 20 Pesar 2 g de muestra y transferirla a un matraz de Kohlrausch de 200 mL. Rellenar parcialmente con agua a 25°C. Agitar vigorosamente has que esté completamente en suspensión y diluir hasta el volumen. Tapar el matraz y agitar suavemente mientras que está sumergido en un baño de agua a 25°C durante un tiempo total de agitación de 1 hora.

Filtrar a través de un papel Whatman N° 2V, devolviendo la primera porción del filtrado. Medir 50 mL de filtrado y transferirlo a una placa de evaporación pesada.

Evaporar a sequedad en un baño de vapor y secar en un horno a vacío durante 1 hora a 100°C. Enfriar en un desecador y pesar redondeando en mg.

- 25 $MS, \% = 100 - [(pérdida\ de\ peso, g \times 100) / (peso\ de\ la\ muestra, g)]$

Solubles, % = $(peso\ del\ residuo, g \times 100) / [0,25 \times peso\ de\ la\ muestra, g \times (MS, \%/100)]$

Método 2 – Viscosidad capilar ACAV

Principio: la muestra se fuerza a través de capilares a alta presión usando un mecanismo impulsado por pistones.

Dispositivo: Viscosímetro (capilar) ACAV A2: capilar = 160 μm (alambre); rendija = 50 μm (alambre).

- 30 Antes de la medida se desgasificaron y se calentaron las muestras a 30°C.

Se siguieron las instrucciones del fabricante para medir la viscosidad a 350, 300, 260, 160, 120, 80, 50 y 20 bares.

Método 3 – Ensayo de liberación de agua AA-GWR

Dispositivo WRV AA-GWR

Inyección (10 mL)

- 35 Termómetro

Papel de filtro (*blue ribbon*)

Filtro millipore (tamaño de poro 5 μm)

Balanza (sensibilidad: 0,001 g)

- 5 Ambas palancas de control – “Presión” y “Cilindro”- deben estar en posición de apagado (“off”) (hacia abajo). Se deben pesar al menos tres papeles de filtro y la cifra registrada (peso 1). Los filtros se deben colocar sobre la placa engomada y el filtro Millipore se coloca a continuación sobre los papeles de filtro con la cara brillante hacia arriba. A continuación se coloca el cilindro sobre la placa con el tope superior hacia arriba. La composición completa se pone sobre la placa de metal y se levanta accionando la palanca “Cilindro”. La muestra se atempera a 30°C y se rellenan 10 mL del estuco en el cilindro con una jeringa. El caucho debe estar libre de estuco para evitar pérdidas. El dispositivo debe cerrarse con el tapón y se inicia la presión con la palanca “Presión” y se ajusta a 1 bar. Al mismo tiempo se inicia el cronómetro. Después de dos minutos, se detiene la presión y se desciende el cilindro. Se retira la composición completa –placa, filtros y cilindro- y se vuelca sobre una cubeta y se recoge el papel de filtro y se pesa.
- 10 Esto da el peso 2. El agua liberada se mide como sigue: $WRV [g/m^2] = (\text{peso 2} - \text{peso 1}) * 1.250$.

Método 4 – Brillo del papel Gardner 75°

Este ensayo se realiza según la norma DIN 67530

Método 5 – Viscosidad Brookfield

- 15 Se coloca la muestra en un vaso de precipitado de vidrio de 600 mL (diseño amplio) y se ajusta la temperatura a 20°C. Dependiendo de la viscosidad de la muestra, se elige un husillo según las instrucciones del fabricante y se fija cuidadosamente en un viscosímetro Brookfield DV-II⁺ (en lo que respecta a estas muestras, un husillo del N° 4 se consideró generalmente adecuado). El vaso de precipitado de vidrio se coloca a continuación en el viscosímetro (ajustado a 100 rpm), comprobando si el husillo está al menos parcialmente cubierto por la muestra. Se siguen las instrucciones del fabricante para medir la viscosidad de la muestra.

20

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición acuosa que comprende una fase acuosa y un material de almidón soluble en agua fría, caracterizada por que la fase acuosa comprende al menos un inhibidor de la viscosidad y un hidrocoloide; y por que el material de almidón se dispersa por toda la fase acuosa.
- 5 2.- Un composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el inhibidor de la viscosidad es soluble en agua.
- 3.- Una composición según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que el inhibidor de la viscosidad se elige entre los carbohidratos que tienen un DE de al menos 10, polioles, polímeros sintéticos, oligómeros sintéticos y mezclas de dos o más de ellos.
- 10 4.- Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el inhibidor de la viscosidad comprende un carbohidrato elegido entre el grupo que consiste en glucosa, jarabes de glucosa, hidrosilatos de almidón y mezclas de dos o más de ellos.
- 5.- Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el inhibidor de la viscosidad comprende glicerol.
- 15 6.- Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el hidrocoloide es una goma xantana.
- 7.- Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el material de almidón tiene una solubilidad, a pH 7 y 20°C, de al menos 30%.
- 20 8.- Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el material de almidón se elige entre el grupo que consiste en: almidones afinados, almidones térmicamente modificados, dextrinas y mezclas de dos o más de ellos.
- 9.- Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el material de almidón está presente en una cantidad de al menos 10% en peso, expresado en materia seca total.
- 10.- Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que tiene una viscosidad Brookfield de menos de 3.000 mPas a 20°C y a 100 rpm, usando un husillo 4.
- 25 11.- Un método para la producción de una composición acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que comprende mezclar un inhibidor de la viscosidad, un hidrocoloide y un material de almidón soluble en agua fría con agua.
- 12.- Un método según la reivindicación 11, caracterizado por que comprende:
- 30 a) disolver un inhibidor de la viscosidad en agua para producir una fase acuosa;
 b) dispersar, en dicha fase acuosa, un almidón soluble en agua fría; y
 c) añadir, a dicha fase acuosa, un hidrocoloide.
- 13.- Una composición aglomerante que comprende la composición acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 y opcionalmente uno o más aglomerantes sintéticos.
- 35 14.- Una composición de revestimiento del papel, caracterizada por que comprende la composición acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, o la composición aglomerante según la reivindicación 13, junto con uno o más pigmentos.
- 15.- Un producto de papel, caracterizado por que está revestido con la composición de revestimiento según la reivindicación 14.

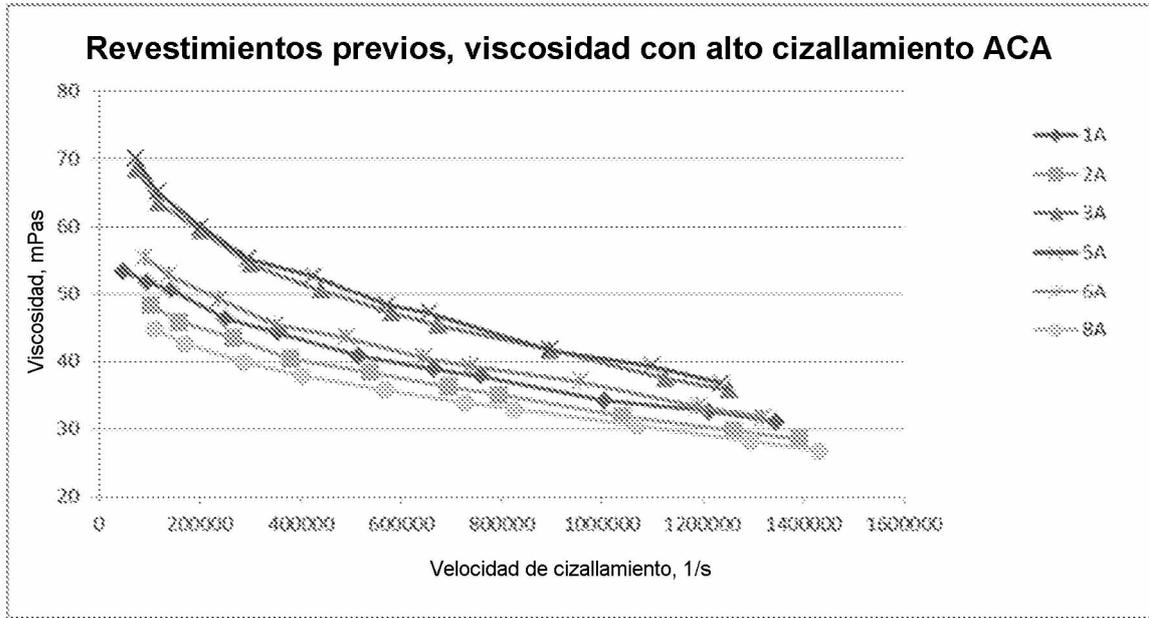


FIGURA 1

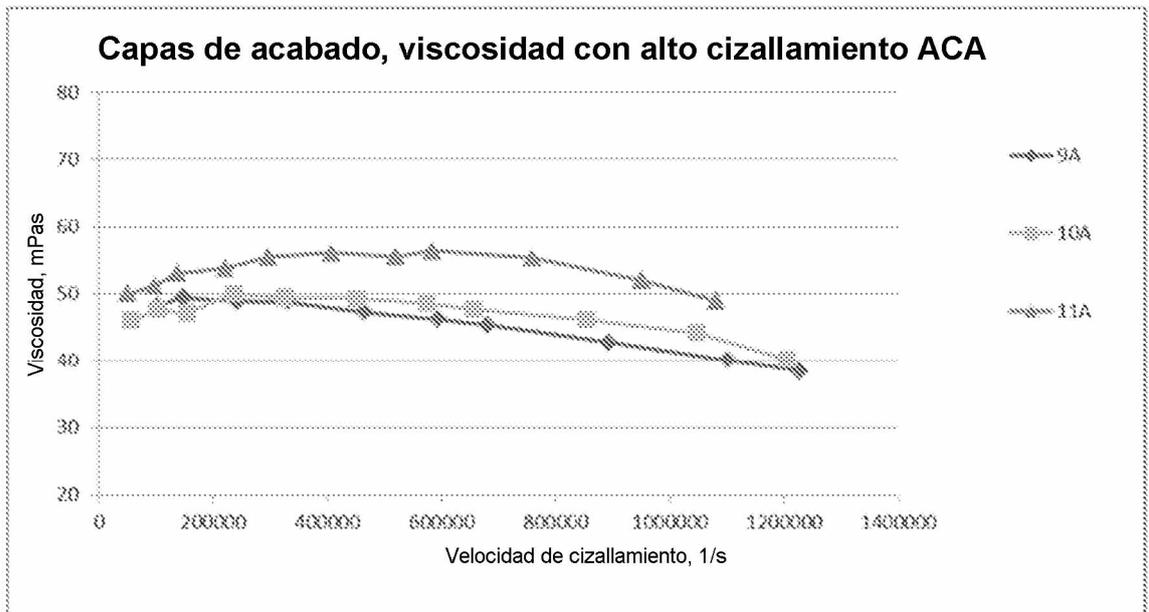


FIGURA 2