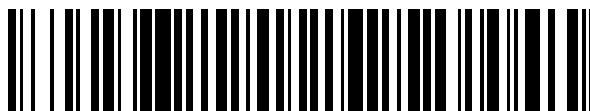


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 004**

51 Int. Cl.:

C09J 103/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2014 PCT/US2014/039518**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14193799**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2014 E 14732758 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3004274**

54 Título: **Composición adhesiva**

30 Prioridad:

28.05.2013 EP 13002747

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

21.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ANDRIESEN, FREDDY JOHANNES MARTINA;
BERGHAUS, CARSTEN;
BROKJANS, SUSANNE;
SIVASLIGIL, DOGAN SAHIN y
STRATEMANN, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 004 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 adhesiva

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a métodos para reducir o eliminar el empleo de boro en adhesivos basados en almidón, a composiciones adhesivas basadas en almidón libres de boro o de bajo contenido en boro, y a aditivos para su uso en las mismas, y a su uso en la producción de cartones corrugados.

Fundamento de la invención

10 Las composiciones adhesivas basadas en almidón se usan ampliamente en la industria. Se emplean, por ejemplo, en la producción de cartón corrugado y laminado, para el ensamblaje de bolsas de papel y cajas de cartón, para el sellado de cartones, encuadernación de libros, bobinado de tubos y etiquetado de botellas, y como base para adhesivos para empapelado, adhesivos para sobres y pegamentos escolares.

15 Los adhesivos típicos basados en almidón están compuestos por uno o más almidones (que pueden ser nativos y/o modificados) y agua, junto con aditivos tales como bórax y sosa cáustica. El bórax es una sal del ácido bórico. Se utiliza para aumentar la viscosidad del adhesivo y darle la estructura requerida. Aumenta la adherencia del adhesivo en húmedo y mejora sus propiedades de formación de película y retención de agua. Por estas razones, durante mucho tiempo se ha considerado un componente esencial de los adhesivos basados en almidón.

20 Sin embargo, desde 2008, varios compuestos basados en boro, incluyendo el ácido bórico, se han clasificado como tóxicos para la reproducción. En junio de 2010, estos compuestos se pusieron en la lista de candidatos de sustancias altamente preocupantes (Substances of Very High Concern: SVHC). La lista de candidatos de SVHC forma parte de los Reglamentos de la UE sobre el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de productos químicos (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals: REACH). Bajo estas reglamentos, debe comunicarse la presencia de compuestos clasificados como SVHC en las composiciones a niveles de 0,1% en peso o superiores (p. ej., utilizando las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales). Además, existe el riesgo de que el uso de estos compuestos en ciertas aplicaciones (como la preparación de adhesivos) necesite pronto una autorización especial.

25 Como tal, existe una clara necesidad de desarrollar una alternativa al bórax que permita la producción de adhesivos con contenidos de boro reducidos, o incluso libres de boro, especialmente cuando los adhesivos están destinados para su uso con materiales de envasado de alimentos. La presente invención proporciona tal alternativa.

Declaraciones de la invención

30 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona una composición adhesiva basada en almidón según la reivindicación 1.

También se describe en el presente texto el uso de uno o más polifosfatos y/o uno o más hidrocoloides para reemplazar el bórax en las composiciones de adhesivos.

35 En el presente texto se describe además un procedimiento para preparar una composición adhesiva que comprende mezclar uno o más polifosfatos y/o uno o más hidrocoloides con al menos un almidón o con una suspensión de al menos un almidón.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un producto de papel producido con una composición adhesiva como se define anteriormente.

Figuras

40 La figura 1 muestra los perfiles RVA (Rapid Visco Analyser) de los Adhesivos A (adhesivo pre-mezclado estándar, con bórax), B (adhesivo pre-mezclado de la invención, sin bórax) y E (adhesivo pre-mezclado de la invención, sin bórax).

La figura 2 muestra los perfiles estándar de n-Brabender (Viscograph E) de los Adhesivos C (adhesivo de Stein-Hall estándar, con bórax) y D (adhesivo de Stein-Hall de la invención, sin bórax).

Descripción detallada de la invención

45 La presente invención proporciona aditivos para composiciones adhesivas basadas en almidón que comprenden un polifosfato y/o un hidrocoloide. A menos que se aclare otra cosa por el contexto, el término "un" como se usa en este documento significará "al menos uno".

Aditivo

El término aditivo como se usa en el presente documento se refiere a una composición, como se define en la reivindicación 1, ya sea seca o acuosa, que se añade a otra composición para alterar o mejorar su calidad y/o su funcionalidad. En el caso presente, el aditivo se destina al uso en composiciones adhesivas (como los adhesivos corrugantes) para reemplazar el bórax u otros compuestos basados en boro.

Polifosfato

La composición de aditivo de la presente invención comprende uno o más polifosfatos. Un polifosfato es una sal o éster de oxianiones poliméricos formados a partir de unidades estructurales tetraédricas de PO_4 (fosfato) unidas entre sí por átomos de oxígeno compartidos. Pueden tener una estructura de cadena lineal o una estructura de anillo cíclico. Los ejemplos de polifosfatos adecuados para su uso en la presente invención incluyen polifosfatos de potasio, polifosfatos de sodio y mezclas de los mismos. Preferiblemente, los polifosfatos se seleccionarán entre polifosfatos de sodio. Más preferiblemente, se seleccionarán entre trimetafosfato de sodio (STMP), tripolifosfato de sodio (STPP) y mezclas de los mismos. En un aspecto, el aditivo comprenderá una mezcla de STMP y STPP.

La cantidad de polifosfato que se ha de usar se calculará basándose en la sustancia seca total, en peso, de la composición adhesiva. En el presente caso, la composición adhesiva comprenderá preferiblemente hasta el 2% del polifosfato o de los polifosfatos en peso, basado en el peso seco total de la composición adhesiva. Más preferiblemente, comprenderá 0,05 a 2% del polifosfato o más polifosfatos, más preferiblemente 0,05 a 1,5%, más preferiblemente 0,05 - 1%, más preferiblemente 0,05 a 0,5%, más preferiblemente 0,05 a 0,25 en peso.

Además de uno o más polifosfatos, o en lugar de ellos, la composición aditiva de la presente invención puede comprender uno o más hidrocoloideos.

Hidrocoloide

Como se usa en el presente documento, el término "hidrocoloide" se referirá a un hidrocoloide seleccionado entre el grupo consistente en goma xantano, goma de algarroba y mezclas de los mismos. La cantidad de hidrocoloide a usar se calculará basándose en la sustancia seca total de la composición adhesiva, en peso. En el presente caso, la composición adhesiva comprenderá preferiblemente hasta el 2% en peso de uno o más hidrocoloideos, basado en el peso seco total de la composición adhesiva. Más preferiblemente, comprenderá de 0,05 a 2% del uno o más hidrocoloideos, más preferiblemente de 0,1 a 1,5%, más preferiblemente de 0,5 a 1,5%.

El uno o más hidrocoloideos y uno o más polifosfatos supondrán preferiblemente no más del 3%, más preferiblemente no más del 2% en peso de la composición adhesiva sobre una base en peso seco. En cualquier caso, la composición adhesiva comprenderá preferiblemente el uno o más polifosfatos y/o el uno o más hidrocoloideos en cantidad suficiente para hacer que el uso de bórax sea innecesario.

Carga

Ventajosamente, la composición de la presente invención también puede comprender una carga o relleno. La carga puede seleccionarse de cualquier fuente disponible, pero, por razones medioambientales y económicas, se seleccionará preferiblemente entre el grupo que consiste en cargas basadas en minerales, tales como carbonato de calcio, hidróxido de aluminio, pigmentos, arcillas, caolines y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el relleno o carga será carbonato de calcio. La carga se puede incluir en una cantidad de hasta el 25% en peso basado en el peso seco total de la composición adhesiva. Preferiblemente, se incluirá en una cantidad de hasta el 20%, más preferiblemente hasta el 15%, más preferiblemente hasta el 10%. Por ejemplo, la composición puede comprender de 1 a 10% en peso de carga, basado en el peso seco total, preferiblemente de 2 a 7% en peso. En un aspecto de la invención, la composición adhesiva comprenderá aproximadamente 5% en peso de carbonato de calcio.

Así, en diversos aspectos de la presente invención, el aditivo puede comprender un polifosfato o un hidrocoloide, un polifosfato y un hidrocoloide, un polifosfato y una carga, un hidrocoloide y una carga, o un polifosfato, un hidrocoloide y una carga. Por ejemplo, el aditivo puede comprender STMP, goma de algarroba y carbonato de calcio.

Aditivos opcionales

Las composiciones de aditivo y/o adhesivo de la presente invención pueden también incluir uno o más ingredientes opcionales adicionales. A título de ejemplo, estos pueden incluir agentes antiespumantes, agentes de resistencia a la humedad, pigmentos, conservantes o biocidas y agentes espesantes sintéticos o naturales. Preferiblemente, la composición adhesiva comprenderá un álcali. Entre los ejemplos de álcalis adecuados se incluyen carbonato de sodio, hidróxido de calcio, hidróxido de sodio y mezclas de los mismos (por ejemplo, mezclas de carbonato de sodio e hidróxido de calcio). Preferiblemente, el álcali será hidróxido de sodio. La composición comprenderá preferiblemente 0,1 a 10% de álcali en peso, sobre una base de peso seco. Más preferiblemente, comprenderá 0,2 a 7% de álcali en peso; más preferiblemente 0,5 a 5%; más preferiblemente 0,5 a 3% de álcali en peso. La composición de aditivos

también puede comprender almidón. El almidón se puede utilizar, por ejemplo, para hacer más fácil la dosificación del aditivo aumentando el volumen global.

Adhesivo

5 La expresión "composición adhesiva", como se usa en el presente documento, puede referirse a composiciones adhesivas tanto secas como acuosas. Una composición seca (por ejemplo, del tipo de pre-mezcla o "mezcla en una bolsa") comprenderá algunos o todos los ingredientes secos requeridos para producir un adhesivo funcional, pero no comprenderá agua (u otros líquidos) en cantidad suficiente para disolver, dispersar o suspender los ingredientes secos. Una composición acuosa comprenderá algunos o todos los ingredientes secos junto con parte o la totalidad del agua (u otro líquido) requerida para producir un adhesivo funcional (es decir, un adhesivo que es capaz de causar adhesión entre dos superficies de un sustrato predeterminado). Estas composiciones adhesivas acuosas funcionales comprenderán preferiblemente hasta un 55% de sustancia seca en peso. Más preferiblemente, comprenderán de 15 a 50% de sustancia seca en peso, más preferiblemente 20 a 45%, más preferiblemente 20 a 40%, más preferiblemente 20 a 35%.

15 La composición adhesiva de la presente invención puede ser cualquier adhesivo basado en almidón. Un adhesivo basado en almidón es un adhesivo en el que uno de los ingredientes principales (basado en peso seco) es el almidón. Preferiblemente, será un adhesivo corrugante. Existen varios tipos de adhesivos corrugantes basados en almidón. Estos incluyen, por ejemplo, los adhesivos Stein Hall, los adhesivos Minocar, los adhesivos sin transportador y los adhesivos premezclados (o la llamada "mezcla en una bolsa").

20 Los adhesivos del tipo Stein Hall comprenden uno o más almidones principales (o "portadores") y uno o más almidones secundarios. El almidón primario se gelatiniza, típicamente calentando en presencia de un álcali, para producir una pasta de viscosidad relativamente alta dentro de la cual, después de la adición de la denominada agua secundaria, se puede dispersar el almidón secundario (no gelatinizado). Los adhesivos tipo Minocar comprenden también uno o más almidones primarios y secundarios. En este caso, sin embargo, la viscosidad se desarrolla a través de la adición gradual de álcali al almidón primario. Una vez que se ha alcanzado la viscosidad deseada, se añade el almidón secundario (después de la posible adición de agua secundaria). Los adhesivos de tipo no-portador, como sugiere su nombre, no tienen distintos almidones primarios y secundarios. En su lugar, todo el contenido de almidón se gelatiniza parcialmente para lograr la viscosidad deseada. Los adhesivos del tipo de mezcla preparada se producen a partir de una premezcla de ingrediente seco único que comprende típicamente uno o más almidones primarios solubles en agua fría o pregelatinizados y uno o más almidones secundarios no pregelatinizados (y no solubles en agua fría) de tal manera que, después de añadirlos al agua, solo se gelatiniza el almidón primario. Un experto en la técnica estará familiarizado con estos y otros tipos de adhesivos corrugantes y sus métodos de fabricación.

30 La composición adhesiva de la presente invención será preferiblemente una composición adhesiva Stein Hall o una pre-mezclada. A título de ejemplo, una composición adhesiva de Stein Hall de acuerdo con la presente invención puede comprender un almidón primario y uno secundario, junto con uno o más polifosfatos (tal como una mezcla de STMP y STPP). Una composición adhesiva premezclada de la presente invención, por el contrario, puede comprender un almidón soluble en agua fría, un almidón no soluble en agua fría, un polifosfato tal como STMP y un hidrocoloide tal como goma de algarrobo.

40 Las composiciones adhesivas de la presente invención pueden comprender hasta el 30% en peso de la composición de aditivo, en peso seco, dependiendo por supuesto de la naturaleza de la composición de aditivo. Por ejemplo, si la composición de aditivo comprende una carga, se usará en mayores cantidades que si estuviera compuesta solamente de polifosfato y/o hidrocoloide. En ese caso, la composición adhesiva puede comprender una cantidad tan pequeña como el 0,05% en peso del aditivo, sobre una base en peso seco. Así pues, solo a título de ejemplo, las composiciones de aditivo se pueden usar en cantidades de 0,1 a 20%, preferiblemente 0,5 a 15%, más preferiblemente 1 a 10%, más preferiblemente 1 a 5% en peso.

45 Almidón

El término almidón, como se usa en el presente documento, puede referirse a almidones nativos, derivados de almidón y mezclas de los mismos. Los derivados de almidón incluyen, por ejemplo, almidones modificados químicamente, modificados térmicamente y modificados enzimáticamente. También incluyen moléculas de almidón despolimerizadas tales como dextrinas, maltodextrinas y pirodextrinas. El almidón puede ser de cualquier fuente incluyendo, por ejemplo, 50 maíz ceroso o dentado, trigo, tapioca, patata, arroz o guisante. Preferiblemente, se seleccionará entre almidón de maíz, almidón de trigo, derivados de almidón de maíz, derivados de almidón de trigo o mezclas de dos o más de los mismos.

Para composiciones adhesivas de la invención que comprenden tanto un almidón primario como un almidón secundario, estos dos almidones pueden ser iguales o diferentes. Como se definió anteriormente, también pueden seleccionarse entre almidones nativos y/o derivados de almidón de cualquier fuente. Por ejemplo, la composición de la presente invención puede comprender un almidón primario pregelatinizado y un almidón secundario nativo. Alternativamente, los almidones primario y secundario pueden ser almidones nativos (por ejemplo, almidón de maíz

nativo) pero su funcionalidad se diferenciará durante la preparación de la composición adhesiva (por ejemplo, preparando el portador, antes de la adición del almidón secundario).

5 La composición de adhesivo comprenderá preferiblemente al menos 50% en peso de almidón, sobre una base en peso seco. Más preferiblemente, comprenderá 50 a 99% de almidón en peso. Más preferiblemente, comprenderá 75 a 98% de almidón en peso.

Bórax

10 Como se mencionó anteriormente, los adhesivos basados en almidón incluyen típicamente bórax, entre otros, para aumentar la viscosidad y la adherencia en húmedo. Sorprendentemente se ha encontrado que los polifosfatos pueden usarse para reemplazar el bórax, ya sea parcial o completamente. Por lo tanto, las composiciones adhesivas de la presente invención preferiblemente estarán sustancialmente libres de bórax y otros compuestos basados en boro.

15 Por "sustancialmente libre" se entenderá que las composiciones adhesivas de la invención no comprenderán bórax, u otros compuestos basados en boro, en una cantidad que requiera que, de acuerdo con las regulaciones REACH de la UE, la composición final esté etiquetada como comprendiendo más del 0,1% en peso (basado en el peso total) de cualquier compuesto en la lista de candidatos SVHC. Estos incluyen, por ejemplo, heptaóxido de tetraboro y disodio, ácido bórico y tetraborato disódico. Por tanto, las composiciones de la invención preferiblemente estarán sustancialmente libres de bórax, tetraboro heptaóxido de disodio, ácido bórico, tetraborato de disodio, borato de sodio, tetraborato de sodio, sal de metaborato de sodio, decahidrato de bórax, trióxido de diboro y bis(tetrafluoroborato) de plomo. Más preferiblemente, estarán sustancialmente libres de estos compuestos (es decir, ningún compuesto de este tipo se añadirá expresamente a las composiciones de la invención). El uso de uno o más polifosfatos y/o uno o más hidrocoloides para reemplazar el bórax en composiciones adhesivas (es decir, para imitar o replicar su funcionalidad) es también parte de la presente invención.

Método de preparación

25 Los métodos para preparar composiciones adhesivas con un contenido reducido de bórax (y preferiblemente que estén libres de bórax) forman parte también de la presente invención. Estos métodos reflejarán métodos para preparar adhesivos basados en almidón conocidos en la técnica, excepto que se usará la composición aditiva descrita en este documento en vez de parte o todo el bórax normalmente usado.

30 Así pues, un método de la presente invención comprenderá típicamente la etapa de mezclar uno o más almidones o una suspensión de almidón formada a partir de uno o más almidones con uno o más polifosfatos y/o uno o más hidrocoloides, junto con cualquier ingrediente opcional, tal como cargas o álcali. El o los polifosfatos, hidrocoloides, cargas y cualquier otro ingrediente aditivo se pueden añadir a la composición adhesiva juntos o por separado. Se pueden añadir a una composición adhesiva seca o a una acuosa. Alternativamente, parte de los ingredientes aditivos se pueden añadir a una composición adhesiva seca, antes de la adición de agua, mientras que otra parte se añade después de la adición de agua.

35 En el caso de una composición adhesiva premezclada, por ejemplo, el o los polifosfatos y/o hidrocoloides, junto con cualquier carga, se mezclarían con una mezcla seca de almidones pregelatinizados (o solubles en agua fría) y no pregelatinizados (o no solubles en agua fría) para formar una premezcla seca. La premezcla se podría entonces añadir a agua para formar una composición adhesiva acuosa. Alternativamente, para la preparación de un adhesivo Stein Hall, se podrían añadir el o los polifosfatos y/o hidrocoloides, junto con cualquier carga, antes, durante o después de la gelatinización del almidón primario pero antes de la adición del almidón secundario, o podrían añadirse con el almidón secundario, o podrían añadirse después del almidón secundario. Las diversas posibles permutaciones serán evidentes para un experto en la técnica. La adición de cualquier otro ingrediente como se describe anteriormente, por ejemplo un álcali, se puede llevar a cabo como para cualquier composición adhesiva estándar.

40 Las composiciones adhesivas que se pueden obtener mediante los métodos anteriores, junto con su uso y los productos obtenidos con ellas, son también parte de la presente descripción. En particular, la presente invención proporciona productos de papel producidos con composiciones de adhesivo de bajo contenido en bórax o sin bórax. Estos pueden incluir, por ejemplo, cartón corrugado, cartón laminado, bolsas de papel y tubos de papel. Preferiblemente, la presente descripción proporciona cartón corrugado producido con tal adhesivo.

45 Ventajosamente, los productos obtenidos con la composición adhesiva de la presente invención pueden considerarse seguros para los alimentos en virtud de la ausencia casi completa o completa de bórax. Como tales, estos productos serán particularmente adecuados para su uso en la fabricación de materiales de envasado de alimentos y/o bebidas. Tales materiales son también parte de la presente descripción.

50 La presente invención se ilustrará ahora con más detalle por medio de los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Ejemplo 1 - Preparación de premezclas.

Se prepararon las siguientes premezclas para su uso en vez de bórax.

- Preparación de Pre-Mix 1 (PM1).

5 Se preparó una mezcla seca de 39% de C*GUM 03436 (de Cargill), 55% de Viscogum FA (también de Cargill) y 6% de trimetafosfato de sodio (STMP).

- Preparación de Pre-Mix 2 (PM2).

Se preparó una mezcla seca de 93% de C*GUM 03436, 2% de STMP y 5% de tripolifosfato de sodio (STPP).

- Preparación de Pre-Mix 3 (PM3).

10 Se preparó una mezcla seca de 66,6% C*GUM 03436, 5,6% de STMP, 27,8% de carbonato de calcio.

Ejemplo 2 - Preparación de adhesivos

Se prepararon para el ensayo los siguientes adhesivos.

- Preparación de un adhesivo premezclado estándar (Adhesivo A).

15 Se preparó un adhesivo premezclado estándar mezclando 200 partes de C*GUM 03627 (de Cargill), incluyendo 3,6 partes de bórax, con 600 partes de agua. Los ingredientes se mezclaron durante 30 minutos a 30 °C y 1500 rpm.

- Preparación de un adhesivo premezclado libre bórax de la invención (Adhesivo B).

20 En una primera etapa, se preparó una mezcla seca de 82% de C*GUM 03436, 11% de C*Plus 12015 (de Cargill), 3% de carbonato de sodio, 2,2% de hidróxido de calcio y 1,8% de PM1 (todos los porcentajes expresados en peso). Entonces se produjo el adhesivo mezclando 200 partes de la mezcla seca anterior con 600 partes de agua. Los ingredientes se mezclaron durante 30 minutos a 30 °C y a 1500 rpm.

- Preparación de un adhesivo Stein-Hall estándar (Adhesivo C).

Se preparó un adhesivo estándar Stein-Hall mezclando 350 partes de agua, 34 partes de C*GUM 03436 y 7 partes de hidróxido de sodio durante 20 minutos a 40 °C y 1000 rpm. A esta mezcla se añadieron 550 partes de agua, 256 partes de C*GUM 03436 y 5 partes de bórax, y se agitó durante 20 minutos a 30 °C y 1500 rpm.

25 • Preparación de un adhesivo Stein-Hall libre de bórax de la invención (Adhesivo D).

Se preparó un adhesivo Stein-Hall libre de bórax mezclando 350 partes de agua, 48 partes de C*GUM 03436 y 7,5 partes de hidróxido de sodio durante 20 minutos a 40 °C y 1000 rpm. A esta mezcla se añadieron 550 partes de agua, 247 partes de C*GUM 03436 y 5 partes de PM2, y se agitó durante 20 minutos a 30 °C y 1500 rpm.

- Preparación de un adhesivo premezclado sin bórax de la invención (Adhesivo E).

30 En una primera etapa, se preparó una mezcla seca de 79,7% de C*GUM 03436, 14,0% de C*Plus 12015 (de Cargill), 2,6% de carbonato de sodio, 1,9% de hidróxido de calcio y 1,8% de PM3 (todos los porcentajes expresados en peso). El adhesivo se produjo luego mezclando 250 partes de la mezcla seca anterior con 630 partes de agua. Los ingredientes se mezclaron durante 30 minutos a 30 °C y 1500 rpm.

Ejemplo 3 - Evaluación de los adhesivos.

35 Se probó cada uno de los adhesivos anteriores para establecer la viscosidad de Stein Hall y el punto de gel.

- Viscosidad de Stein Hall.

40 La viscosidad de Stein Hall se define como el número de segundos que se requieren para que un volumen de adhesivo establecido (100 cc) fluya a través del orificio del viscosímetro (copa de Stein Hall). El volumen establecido está definido por un "pin" o pasador superior y un pasador inferior situados dentro de la copa. El adhesivo se pone en la copa hasta que se desborda (para eliminar la espuma y asegurar una capa nítida en la parte superior), bloqueando con un dedo el orificio en la parte inferior. Manteniendo la copa en posición vertical, el orificio se desbloquea y, cuando el adhesivo pasa por el pasador superior, se dispara un cronómetro. El tiempo se detiene cuando el adhesivo pasa la parte superior del pasador inferior.

Se registraron las siguientes medidas para los adhesivos anteriores (medidas realizadas con adhesivos a 30 °C):

- 5
- Adhesivo A: viscosidad 65 seg. Stein-Hall
 - Adhesivo B: viscosidad 70 seg. Stein-Hall
 - Adhesivo C: viscosidad 55 seg. Stein-Hall
 - Adhesivo D: viscosidad 55 seg. Stein-Hall
 - Adhesivo E: viscosidad 75 seg. Stein Hall

• Punto de gel.

10 El punto de gel es la temperatura a la cual comienza a solidificarse el adhesivo (lo que permite que se adhiera al papel). Se mide encabzando una muestra del adhesivo de forma controlada y midiendo la temperatura a la que se observa un aumento brusco de la viscosidad.

Se registraron las siguientes medidas para los adhesivos anteriores:

- 15
- Adhesivo A: punto de gel 55 °C
 - Adhesivo B: punto de gel 54 °C
 - Adhesivo C: punto de gel 56 °C
 - Adhesivo D: punto de gel 55 °C
 - Adhesivo E: punto de gel 54 °C

Como puede observarse por estos resultados, la ausencia de bórax en los adhesivos de la invención no tiene un impacto perjudicial sobre la viscosidad de Stein Hall o el punto de gel. De hecho, son sustancialmente los mismos que los medidos para los adhesivos que contienen bórax.

20 Ejemplo 4 - Preparación y ensayo de papeles.

• Preparación de cartón corrugado.

Cartón corrugado tipo flauta en C abierto que comprende KL 200 g/m² como forro de revestimiento simple + KL 200g/m² como medio se unió a KL 135 g/m² como forro de respaldo doble y una película de 0,1 mm de adhesivo, utilizando cada uno de los adhesivos preparados anteriormente (KL = Kraft Liner).

25 • Prueba de adherencia de pines (PAT).

Los valores medios de PAT se midieron de acuerdo con el método Tappi 821 om-87.

Se registraron los siguientes resultados:

- 30
- Adhesivo A: 600 N/m
 - Adhesivo B: 590 N/m
 - Adhesivo C: 580 N/m
 - Adhesivo D: 610 N/m
 - Adhesivo E: 680 N/m

Como puede observarse a partir de estos resultados, los adhesivos libres de bórax de la presente invención se comportaron igual de bien, o incluso mejor, que sus equivalentes estándar que contienen bórax.

35 • Desarrollo de la viscosidad.

Los perfiles de viscosidad de los adhesivos A, B y E se determinaron utilizando un analizador Rapid Visco (siguiendo las instrucciones del fabricante), con adhesivos diluidos 1: 2. Los perfiles de viscosidad de los adhesivos C y D se determinaron con un viscosímetro Brabender Viscograph E (también aquí, siguiendo las instrucciones del fabricante).

40 Los resultados se muestran en las Figuras 1 y 2 y demuestran que, en la parte crítica del proceso de encolado, los adhesivos libres de bórax de la presente invención tienen perfiles muy similares a los adhesivos estándar que contienen bórax.

REIVINDICACIONES

1. Una composición adhesiva que comprende un almidón y hasta el 30% en peso sobre una base seca, de una composición de aditivo, comprendiendo la composición de aditivo un polifosfato y un hidrocoloide seleccionado del grupo que consiste en: goma xantano, goma de algarroba y mezclas de los mismos.
- 5 2. La composición adhesiva según la reivindicación 1, caracterizada por que el polifosfato es un polifosfato sódico.
3. La composición adhesiva según la reivindicación 2, caracterizada por que el polifosfato se selecciona del grupo que consiste en: trimetafosfato sódico (STMP), tripolifosfato sódico (STPP) y mezclas de los mismos.
4. La composición adhesiva según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una carga.
- 10 5. La composición adhesiva según la reivindicación 4, caracterizada por que la carga se selecciona del grupo que consiste en: carbonato cálcico, un pigmento, una arcilla, y mezclas de los mismos.
6. La composición adhesiva según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que comprende hasta el 2% en peso, sobre base seca en peso, del polifosfato.
- 15 7. La composición adhesiva según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que comprende hasta el 2% en peso, sobre una base seca, del hidrocoloide.
8. La composición adhesiva según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que comprende hasta el 25% en peso, sobre una base seca, de la carga.
9. Una composición adhesiva según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que está sustancialmente libre de bórax y/o de otros compuestos basados en boro.
- 20 10. Un producto de papel producido con una composición adhesiva según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

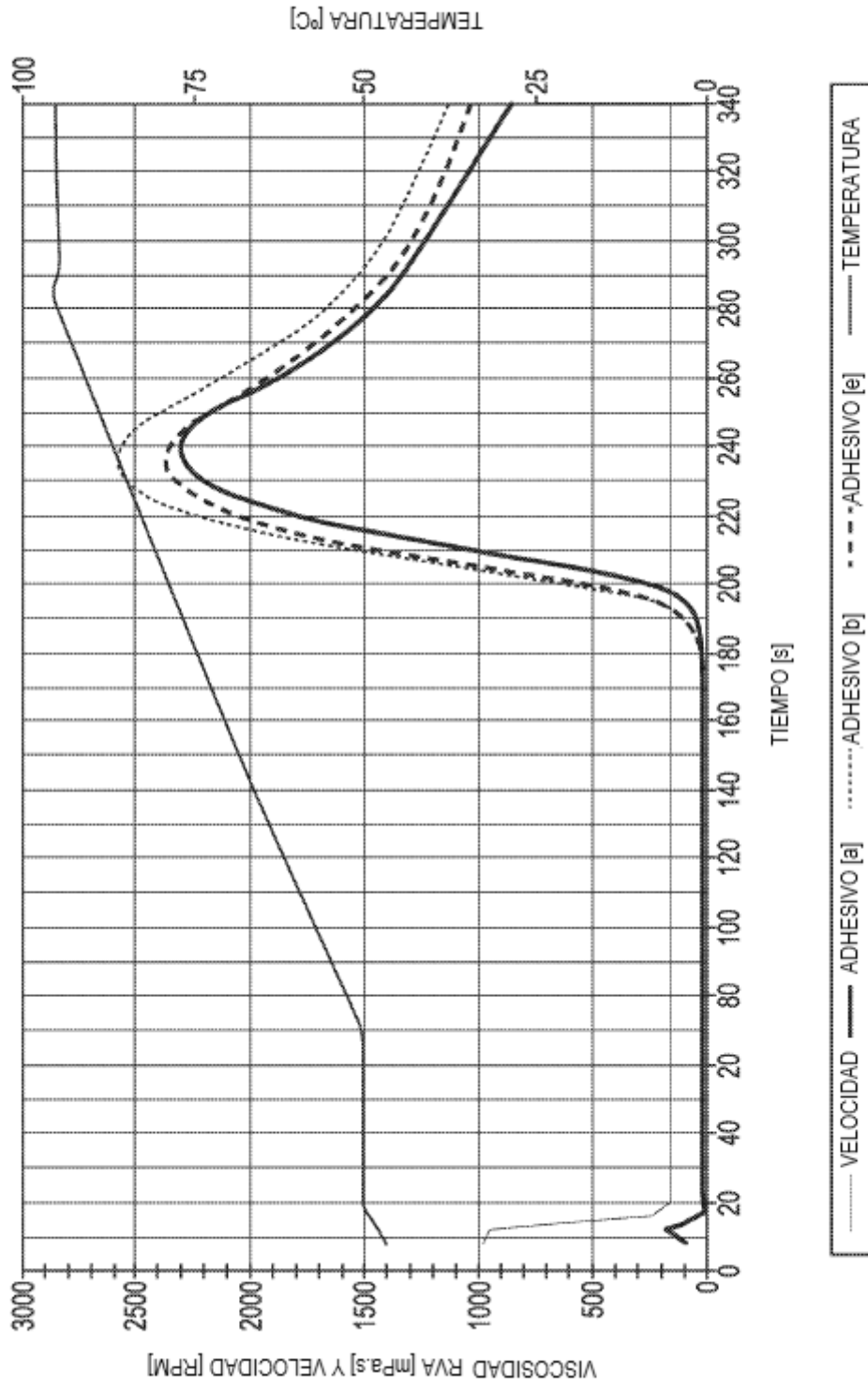


FIG. 1

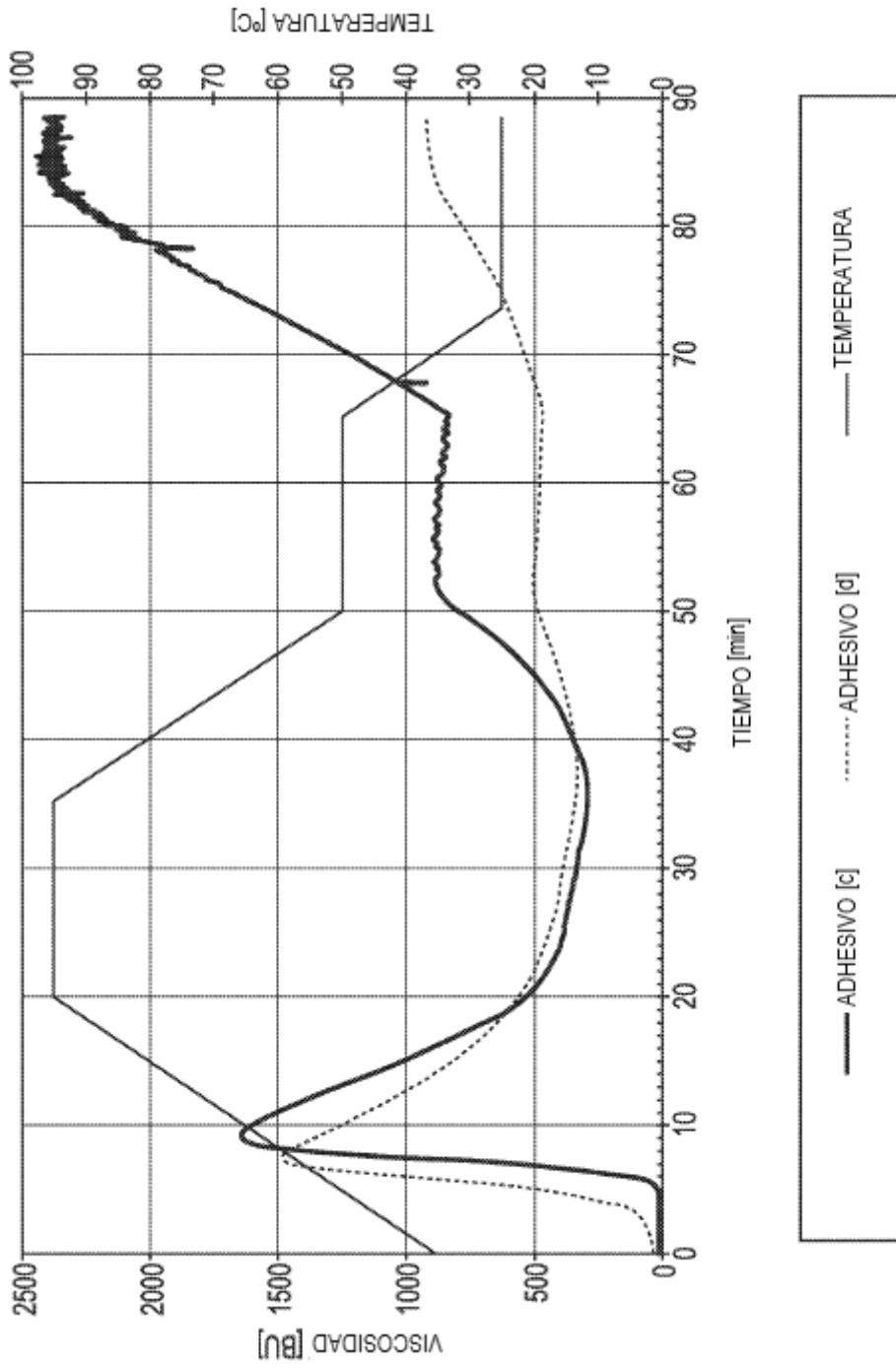


FIG. 2