

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 772**

51 Int. Cl.:
C08B 1/08 (2006.01)
C08B 9/00 (2006.01)
D21C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02719546 .0**
96 Fecha de presentación: **14.03.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1390411**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2004**

54 Título: **Tratamiento y procedimiento de pasta papelera**

30 Prioridad:
15.03.2001 ZA 200102162

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.08.2012

73 Titular/es:
SAPPI LIMITED
6TH FLOOR, SAPPI HOUSE, 48 AMESHOFF
STREET, BRAAMFONTEIN
2017 JOHANNESBURG, ZA

72 Inventor/es:
GRAVESON, Ian;
MOBIUS, Heinzhorst y
WEIGHTMAN, Derek, Andrew

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 386 772 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

Tratamiento y procedimiento de pasta papelera

Introducción

5 Esta invención se refiere al tratamiento y procedimiento de pasta papelera. Más particularmente, esta invención se refiere al tratamiento o procesado con haz de electrones de pasta de madera química.

Antecedentes de la invención

El procesado con haz de electrones o tecnología de procesado con electrones (EPT) de pasta de madera química se ha conocido y estudiado durante muchos años, particularmente en los países de Europa del Este. Dichos estudios han incluido pruebas a escala de laboratorio y de planta sobre la calidad de la viscosa y la fibra.

10 La pasta para disolver se trata por electrones fuera de la línea antes de que vaya al procedimiento de la viscosa. Los electrones de alta energía interactúan con la celulosa dando como resultado dos efectos principales, concretamente activación de celulosa y reducción del grado de polimerización (DP). Los efectos que se acaban de mencionar pueden dar lugar a beneficios significativos en el procedimiento de la viscosa, tales como ahorros en consumo de reactivos químicos (de compuestos tales como disulfuro de carbono, hidróxido de sodio y ácido sulfúrico), y reducción de polución ambiental en el procedimiento de producción de pasta papelera y potencialmente también beneficios medioambientales en el procedimiento de los clientes.

20 En lo que el solicitante tiene conocimiento, la patente más antigua en este campo era conocida como patente Wolfen, de los inventores Fisher K. Goldberg W. y Wilkie M. y se había concedido a la compañía Dresden/Fisher (DE 2941624/DD WP208708). La patente que se acaba de mencionar describía los beneficios del tratamiento con haz de electrones para el procedimiento de viscosa en términos de ahorros de reactivos químicos debidos al efecto activador del tratamiento.

Desde la patente que se acaba de mencionar, se han publicado muchas solicitudes de patentes y concesiones de patentes. Por consiguiente, se ha investigado y explorado a fondo el campo de EPT para activación de pasta papelera y pasta papelera de viscosa, y por lo tanto es muy conocido.

25 El documento DE 19847755 (A1) describe un procedimiento y un aparato para producción de nitrocelulosa, en el que se irradia el algodón-celulosa u otra fibra vegetal con electrones dosificados de alta energía antes de la nitración.

El documento DE 1928045 (A1) describe un método en el que se despolimerizan éteres de celulosa solubles irradiando una capa de éter de celulosa que fluye libremente, en partículas, soluble en agua, que tiene una profundidad uniforme que se ajusta dentro del 10% de la profundidad de penetración del haz, con un haz de electrones acelerados y mezclando íntimamente el éter de celulosa así tratado.

30 El documento DD 222887 (A1) describe un procedimiento en el que el debilitamiento de la celulosa se efectúa aplicando una radiación de alta energía en el intervalo entre 10 y 200 kGy sobre celulosa fibrosa de una humedad que varía entre 0,5 y 25%. Además, se puede debilitar celulosa fibrosa prehidrolizada enzimáticamente usando radiación.

35 Cuanto más alta sea la energía del haz de electrones, obviamente será más penetrante. La energía de haz más baja que es de uso práctico es aproximadamente 250 keV pero probablemente no hay límite superior. El límite superior práctico actual es probablemente 50 MeV puesto que no existen máquinas más grandes., aunque más probablemente es 12 MeV puesto que por encima de este nivel se pueden formar radioisótopos. Un posible factor limitativo adicional para los niveles superiores de energía es que, cuanto más alta sea la energía, más grueso es el escudo protector que se requiere. Por ejemplo, una máquina de 300 keV se puede usar eficazmente sin escudo protector (se autoescuda con un revestimiento de plomo sobre la superficie de la máquina).

40 Este tipo de tecnología se usa típicamente, por ejemplo para curado de revestimientos superficiales pero cualquier otra de energía más alta típicamente necesita escudo protector apropiado (exterior) que se hace típicamente de hormigón para máquinas por encima de aproximadamente 500 keV.

45 Otro efecto limitativo en EPT de pasta de madera química es que dicho tratamiento se ha llevado a la práctica hasta ahora sobre una base fuera de la línea lo que aumenta el coste de procesado por la vía de manejo adicional de la pasta papelera, y por la vía de procesado o tiempo de producción adicionales.

50 Una observación cuando se usan electrones de alta energía, o incluso rayos gamma, es que su efecto es el de romper el peso molecular de la celulosa y el polímero de manera no lineal con respecto a la dosificación aplicada. Una dosis inicial da lugar a una gran reducción de DP que se nivela a continuación según se aumenta la dosificación. Aparentemente, se asume por los trabajadores en este campo - y no parece que haya bibliografía que sugiera otra cosa - que se necesita saber con precisión el DP de partida a fin de llegar a un DP final preciso.

El método vigente de procesado de pasta papelera fuera de la línea no solamente requiere que se conozca el DP de partida sino que también es propenso a variabilidad de producto cuando se usan apilamientos de pasta papelera debido a los efectos de las alturas variables y de los bordes y centros del apilamiento. Esto también da un producto que es

inherentemente más variable y de "calidad" inferior que un tratamiento de hoja sencilla. Para procesado de hoja sencilla fuera de la línea el nivel de manipulación que se requiere hace los costes excesivos y antieconómicos.

Objetos de la invención

5 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para tratar pasta de madera química que incluye un paso de EPT, que es nuevo e inventivo con relación al estado de la técnica.

También es objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento que resuelve, al menos parcialmente, los inconvenientes asociados a los procedimientos de la técnica anterior.

Sumario de la invención

10 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para producir pasta de madera química que incluye el paso de aplicar un paso de la tecnología de procedimiento por electrones caracterizado porque no se toma medición de DP con posterioridad a una etapa de cocción/digestión aparte de la que se necesite para controlar dicha etapa [DP(0)], y en el que el paso de EPT se aplica a la pasta de madera química sobre una base en la línea para proporcionar control de la viscosidad o grado de polimerización (DP) de la pasta papelera y el paso de EPT es de una dosis de radiación fija que se aplica para alcanzar una viscosidad de producto final seleccionada.

15 El procedimiento puede incluir el paso de aplicar dicha dosis de radiación en el intervalo de aproximadamente 1,5 a 25 kGrays.

El paso de EPT en la línea puede reemplazar y por lo tanto eliminar un paso de reducción química de DP.

El paso de reducción de DP puede ser una etapa de tratamiento con hipoclorito.

20 El paso de EPT se puede aplicar después de un paso normal o parcial de hipoclorito en forma de una dosis baja como una etapa de adaptación de la viscosidad para reducir la cantidad de material potencialmente fuera de especificación.

La dosis de adaptación aplicada puede estar entre aproximadamente 0,1 kGray y 5 kGray.

La viscosidad del producto final puede estar tanto en el intervalo de 14 a 20 cPs aproximadamente como de 4 a 7 cPs aproximadamente.

25 El procedimiento puede incluir el paso de reducir los problemas medioambientales que generalmente se ven en la producción convencional de pasta de madera química reduciendo significativamente o eliminando la producción de haluro orgánico absorbible (AOX) y/o haluro orgánico total (TOX).

El procedimiento puede producir una pasta papelera que tiene una variabilidad de DP significativamente reducida sobre la pasta papelera producida mediante procedimientos químicos convencionales cuando se alimenta con un intervalo amplio de viscosidades de pasta papelera desde la etapa previa del procedimiento o procedimientos.

30 El procedimiento también puede producir una pasta papelera que tiene una variabilidad de DP más baja que la de una pasta papelera equivalente producida mediante un procedimiento que incluye un paso de EPT que se aplica fuera de la línea a una muestra equivalente de pasta papelera en una metodología de tratamiento convencional económico por hoja múltiple/bala parcial.

35 El procedimiento puede dar un producto final que tiene una viscosidad en el intervalo de aproximadamente 7 a 20 cPs para uso en producción de fibra de viscosa continua que incluye filamento de viscosa, fibra industrial, cordaje de neumáticos, y productos similares.

40 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para producir celulosa química que incluye el paso de aplicar un paso de EPT caracterizado porque no se toma medición de DP con posterioridad a una etapa de cocción/digestión aparte de la que se necesite para controlar dicha etapa [DP(0)], y en la que se aplica el paso de EPT a celulosa química que incluye borra de algodón en una base en la línea para proporcionar control de viscosidad o DP de la pasta papelera y el paso de EPT es de una dosis de radiación fija que se aplica para alcanzar una viscosidad de producto final seleccionada.

El procedimiento que se acaba de mencionar puede incluir el o los pasos que se han descrito anteriormente.

45 Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento que incluye cualquiera de los pasos que se han descrito anteriormente, en los que se usa una curva con la relación dosis de radiación-viscosidad para aplicar el paso de EPT sobre la base en la línea.

El método puede incluir el paso de usar una relación o curva que se aproxima a una respuesta logarítmica, potencial o exponencial, o respuesta similar.

50 La relación o curva que se acaba de mencionar se aproxima a una respuesta logarítmica, potencial o exponencial, o respuesta similar. Ejemplos, para fines ilustrativos podrían ser, una representación gráfica con la dosis en el eje X y DP

(medido en cPs) sobre el eje Y que se describe mediante la expresión $y = -2,08 \ln(x) + 11,6$ para baja energía por ejemplo radiación gamma; y mediante $y = 13,67 x^{-0,3786}$ para un sistema de energía intermedia (300-3000 keV) e $y = -2,19 \ln(x) + 11,87$ para una energía más alta por ejemplo un sistema de haz de electrones de 3-10 MeV.

El método puede incluir el paso de controlar la reducción de viscosidad o de DP de la pasta de madera.

- 5 La pasta papelera producida puede tener una variabilidad de DP reducida sobre la pasta papelera producida mediante procedimientos químicos convencionales cuando se alimenta con un amplio intervalo de viscosidades de pasta papelera.

La pasta papelera producida puede tener una variabilidad de DP más baja que la de una pasta papelera equivalente producida mediante un procedimiento que incluye un paso de EPT que se aplica fuera de la línea a una muestra equivalente de pasta papelera en una metodología de tratamiento convencional económico por hoja múltiple/bala parcial.

- 10 Un interesante efecto de lo que se acaba de mencionar es que si no se sabe cuál es el DP de partida (dentro de un amplio intervalo), y se aplica una dosis fija de radiación, se puede obtener todavía un intervalo de DP final más estrecho que usando un paso de hipoclorito.

El procedimiento se extiende a la reducción de material fuera de especificación que se produce mediante tratamiento químico convencional de pasta papelera (es decir la digestión Wood seguida por la secuencia de blanqueo que incluye cualquier combinación de tratamiento por oxígeno (O), cloro (C), hidróxido de sodio (E), dióxido de cloro (D), peróxido de hidrógeno (P), ozono (Z), y/o hipoclorito de sodio (H) pero preferiblemente usándose ODEDH o alguno similar u otro agente de blanqueo que se use típicamente en el procesado de la pasta papelera) incluyendo los pasos de usar EPT para adaptar DP después de la etapa de reducción de DP especificada (habitualmente H) o sometiendo la pasta papelera a una dosis de radiación más alta después del último paso no reductor de DP (E, D, P, pero típicamente D) y después de eliminar el paso de reducción de DP (típicamente H) o reduciendo la dosis de reactivo químico aplicado (por ejemplo de H).

- 15
20

El procedimiento que se acaba de mencionar puede reducir los problemas medioambientales y puede facilitar que se desarrolle el que se denomina procedimiento totalmente exento de cloro (TCF).

La invención puede proporcionar un producto mejorado de pasta papelera que tiene un intervalo de DP más pequeño.

- 25 La invención se refiere finalmente a un producto mejorado para uso, entre otros, en la fabricación de viscosa, que está activada, es decir en el intervalo de aproximadamente 4 a 7 cPs.

Descripción detallada de la invención

La invención se describirá ahora con mayor detalle, a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

- 30 La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de procedimiento que muestra una secuencia convencional DEDH, y un procesado de EPT según ciertos aspectos de la presente invención.

La Figura 2 muestra un gráfico de una relación o curva de dosis de radiación-viscosidad de pasta papelera (17 cPs) que forma parte de la presente invención y conforme a un aspecto de la misma;

- 35 La Figura 3 muestra un gráfico de una relación o curva de dosis de radiación-viscosidad de pasta papelera (17 cPs y 25 cPs) que también forma parte de la presente invención y conforme a otro aspecto de la misma;

La Figura 4 muestra un gráfico de una curva de dosis de radiación-viscosidad de pasta papelera con posterioridad a una etapa D2 que también forma parte de la presente invención y conforme a todavía otro aspecto de la misma;

La Figura 5 muestra un gráfico que ilustra el efecto de variar la viscosidad inicial de la pasta papelera con una dosis de radiación fija de 15 kGray conforme a un aspecto adicional de la presente invención; y

- 40 La Figura 6 muestra un gráfico que ilustra la viscosidad de la pasta papelera con relación a la posición en los apilamientos de la pasta papelera conforme a la práctica actual en la industria.

Antes de analizar las figuras anteriores, se da una explicación respecto al método que se usa para medir el grado de polimerización (DP) de la pasta de madera, más particularmente conocida como pasta para disolver.

MÉTODO PARA MEDIR EL GRADO DE POLIMERIZACIÓN

- 45 Alcance

El valor de la viscosidad es una medida del grado de polimerización para la pasta para disolver. La viscosidad que se mide es la de una disolución de celulosa al 1% en disolución de cupramonio usando un viscosímetro Ostwald.

Principio

Se disuelve una cantidad especificada de pasta papelera en una mezcla de hidróxido de sodio e hidróxido de cupramonio. Se succiona la celulosa disuelta a un viscosímetro Ostwald y se anota el tiempo que tarda en fluir entre los dos puntos de medida y se calcula la viscosidad con el coeficiente específico del viscosímetro.

5 Reactivos

Disolución de cupramonio (disolución acuosa de 164 g/l de amoníaco y 23,9 g/l de cobre)

Hidróxido de sodio 1 N

Equipo

Disgredador

10 Balanza 200 g $\pm 0,001$ g

Matraces de vidrio 100 ml + tapón

Vibrador mecánico

Baño de agua a 20°C

Viscosímetros Ostwald de tamaño de tubo de 1,2 mm, 1,5 mm y 1,7 mm

15 Cronómetro/programador

Preparación de muestra

Se disgregó la pasta papelera en una masa de fibras esponjosas usando un disgredador mecánico o un mezclador Waring.

Procedimiento analítico

20 Se hizo una determinación de la humedad de la muestra de pasta papelera disgregada secando exactamente 10 g de pasta papelera a 125 - 135°C durante 1 hora. A partir del valor obtenido, se calculó la cantidad de pasta papelera equivalente a 1 g exactamente de pasta papelera seca usando la ecuación 1. Se pesó esta cantidad calculada de pasta papelera secada al aire y se colocó en un matraz de 100 ml. El matraz ha de estar limpio y seco, habiendo estado en una estufa de secado y habiéndose enfriado posteriormente.

25 Se dispensaron 15 ml de NaOH 1 N, que mojaron completamente la pasta papelera. Se dispensaron al matraz 85 ml de cupramonio. El hueco de aire entre la disolución y el tapón se minimizó mediante objetos insolubles adecuados que se colocaron en el matraz. A continuación se tapó el matraz y se colocó en un vibrador mecánico durante un mínimo de 45 minutos.

30 A continuación se transfirió el matraz a un baño de agua controlado con termostato a 20°C con precisión y se dejó en reposo durante 1 hora (60 minutos) para garantizar que la temperatura de la disolución era de 20°C.

La disolución se succionó al viscosímetro Ostwald de 25 ml que estaba confinado en una camisa de agua por la que se hacía pasar agua a 20°C ± 1 °C. Cuando la disolución circulaba por el viscosímetro capilar se usaba un cronómetro para medir el tiempo que tardaba el líquido en pasar desde la marca superior a la marca inferior. A continuación se usó la ecuación 2 para calcular la viscosidad en cPs.

35 Cálculos

La cantidad de pasta papelera que se requiere para dar 1 g de pasta papelera completamente seca es:

ecuación 1:

$$40 \quad \frac{1 \times 100}{(100 - \% \text{ humedad})} = 1 \text{ g de peso completamente seco de pasta papelera}$$

ecuación 2

Viscosidad (TAPPI)

$$= (\text{Tiempo en segundos} \times 1,02 \times \text{coeficiente del viscosímetro}) / 1,56$$

Cálculo del coeficiente (k) del viscosímetro usando aceite patrón de viscosidad y densidad conocidas a 20°C

Viscosidad del aceite

$$k = \frac{\text{Viscosidad del aceite}}{\text{tiempo de flujo en segundos} \times \text{densidad del aceite}}$$

5 tiempo de flujo en segundos x densidad del aceite

Coeficiente del viscosímetro para medir viscosidades de pastas papeleras = 1,02k.

1,02 es la densidad de la disolución de celulosa en disolución de cupramonio

1,56 es el factor de conversión desde viscosidad Snia a Tappi T-206

10 Con referencia a la Figura 1, se verá que la pasta papelerera bruta se somete en primer lugar a un paso de deslignificación con oxígeno tras de lo cual se somete a un primer paso con dióxido de cloro (D1). Después de esto se aplica un paso de extracción (E) al que sigue un segundo paso con dióxido de cloro (D2). A continuación se aplica un paso con hipoclorito (H) para dar un producto final actual conforme al procesado químico convencional, esto es la secuencia DEDH.

15 Conforme a la secuencia DEDH, esto es usando la ruta química convencional, si la viscosidad objetivo para la pasta para disolver es, por ejemplo, 18 cPs, se obtendría típicamente un producto con un intervalo de viscosidades en la región de amplitud de 4 a 5 cPs, con 95% aproximadamente dentro de este intervalo. Un fabricante de viscosa, que fabrica por ejemplo un producto del tipo de fibra de viscosa cortada (VSF) tiene que usar la pasta papelerera que se acaba de mencionar y reducir posteriormente el DP en su procedimiento para llegar a una viscosidad de aproximadamente 4 a 7 cPs.

20 En el caso de que se aplique el procesado de EPT, este se puede aplicar, por ejemplo después de la etapa de extracción (E), en la que normalmente se hace una primera medición de DP en bruto DP(1) si se ha de usar la etapa-H. (El coeficiente de variación (CoV) del ensayo de DP tomado en esta etapa es típicamente de aproximadamente 5%). Después de determinar esta viscosidad en bruto, esto determinará la dosis de hipoclorito necesaria en el paso H, para proporcionar el producto final actual. Se debería destacar que una medición hecha sobre el producto de pasta papelerera
25 seca final es mucho más precisa y da un CoV de aproximadamente 2%.

En términos de la presente invención y con referencia a la Figura 1 y las Figuras 2 y 3, se verá que las curvas en las Figuras 2 y 3 se aproximan a una respuesta logarítmica, potencial o exponencial, o una respuesta similar. Después de medir DP(1), se aplicó una dosis de <5 k Gray, preferiblemente aproximadamente 1,5 a 3 kGray, para tener la viscosidad en el intervalo de aproximadamente 14 a 20 cPs. Como alternativa, se aplicó una dosis más alta de aproximadamente 10
30 kGray o más, por ejemplo hasta aproximadamente 25 kGray, preferiblemente aproximadamente 12 a 16 kGray, para obtener una viscosidad de aproximadamente 4 a 6 cPs, para obtener con ello pasta papelerera activada para fabricación de viscosa.

En otra forma de la invención, después de medir DP(1) y aplicar una dosis (H), se midió la viscosidad en bruto una segunda vez concretamente DP(2). Se aplicó una dosis de aproximadamente 15 a 16 kGray para dar un DP final de
35 aproximadamente 4 a 6 cPs. Esto proporcionará pasta papelerera activada para producción de viscosa. Como alternativa, se aplicó una dosis de radiación de adaptación si el DP era demasiado alto. Se recuperó pasta papelerera dentro de especificación dosificando aproximadamente 0,1 a 5 Gray (sobre la base del valor de DP(2)). Esto redujo el porcentaje de material fuera de especificaciones y proporcionó una viscosidad final en el intervalo de 14 a 20 cPs especificado por algunos clientes. Se debería destacar que probablemente incluso no sea necesario medir DP(1) o DP(2) si se requiere
40 una viscosidad final en el intervalo 4 a 7 cPs puesto que la reducción de DP como función de la dosis es bastante insensible.

La invención según se ha descrito anteriormente indica que el procedimiento proporciona abundancia de flexibilidad en términos de opciones de procedimiento y más particularmente diversas formas de control del procedimiento. Por ejemplo, la invención permite también medir el DP con posterioridad al paso E (de la secuencia DEDH) que es aproximadamente
45 2,5 a 3 horas antes del paso H. Se podría aplicar entonces una dosificación de haz de electrones en lugar del tratamiento de hipoclorito, o se podría medir el DP con posterioridad al paso H y corregir cualesquiera errores de procedimiento en esta etapa mediante una dosis de adaptación (si la viscosidad fuera demasiado alta) o una dosis completa si se requiriera generar la pasta papelerera activada para viscosa. En otras palabras, la invención proporciona diversas opciones de procedimientos.

50 Ejemplo 1

Se producen pastas papeleras VSF típicamente en el intervalo de aproximadamente 14 a 25 cPs para pastas de papel al sulfito. Al producir este intervalo de pasta papelerera hay típicamente un porcentaje de la producción que cae fuera de los intervalos especificados que se producen para clientes de este producto, típicamente aproximadamente 3 a 5%.

Con particular referencia a la Figura 3, usando dosificación de EPT en el intervalo de 0,1 a 5 kGray aproximadamente, este material fuera de especificación se eliminó eficazmente usando la Figura 3 y los valores DP(1) y DP(2) para aplicar una dosis de radiación de adaptación.

Ejemplo 2

5 Con particular referencia a la Figura 4, se irradiaron pastas papeleras con posterioridad a D(2) de diferentes valores de DP(1) y viscosidad de la misma manera que la pasta papelera con posterioridad a la reducción de DP. Esto proporcionó productos finales tanto en el intervalo de viscosidad de producto de tipo VSF convencional, esto es en el intervalo de aproximadamente 14 a 25 cPs, como a una dosis más alta que proporcionó un producto activado para uso en procedimiento de VSF en el intervalo de aproximadamente 4 a 6 cPs.

10 **Ejemplo 3**

Con particular referencia a la Figura 5, cuando se aplicó una dosis fija de irradiación de haz de electrones, por ejemplo aproximadamente 15 kGray, a pasta papelera para producir un material para procedimiento de VSF, se obtuvo una reducción significativa en la variabilidad del producto final. Tomando pastas de papel en el intervalo de viscosidad de aproximadamente 14 cPs a aproximadamente 22 cPs inclusive (un intervalo de aproximadamente 9 cPs) a intervalos de 15 cPs y a una dosis fija de 15 kGray, la variabilidad en el conjunto de estos productos se redujo a solamente 0,3 cPs aproximadamente.

Esto se debería comparar con un procedimiento químico típico que da un intervalo de viscosidad de aproximadamente 4 a 5 cPs. La mejor variación de viscosidad en la industria tiene un intervalo de aproximadamente 2 cPs.

Ejemplo 4

20 Según se ha indicado previamente, el tratamiento existente, esto es el procedimiento convencional de irradiación de pasta papelera, es un tratamiento fuera de la línea. El DP de partida se conoce con precisión y sobre la base del equipo de irradiación y la viscosidad/dosis finales requeridas, se puede determinar el número óptimo de hojas de pasta papelera para un procedimiento de coste mínimo.

25 En este ejemplo, con diversas pruebas y con particular referencia a la Figura 6, el número óptimo de hojas que se indicaba por el proveedor del equipo era 12 hojas de pasta papelera. Cuando se irradia a la dosis prescrita de 15 kGray, los resultados fueron los que se muestran en la Figura 6. La variabilidad de viscosidad obtenida fue aproximadamente 1,2 cPs de promedio.

30 La invención proporciona por lo tanto un método de reducir material fuera de especificaciones frente a la ruta química convencional usando el procedimiento para adaptar o ajustar el DP con posterioridad a la etapa H o para aplicar una dosis más alta de radiación con posterioridad a la etapa de DP(2) y ahorrar hipoclorito de este modo. Esto da como resultado ahorros en reactivos químicos y disminución o mejora en polución medioambiental.

35 La invención también proporciona una mejora en la calidad del producto en términos de intervalo de DP/variabilidad reducidos en el intervalo normal de suministro de viscosidad estándar de 14 a 20 cPs. Esto producirá una reducción de la variabilidad actual del intervalo de aproximadamente 4 a 5 cPs hasta un intervalo de típicamente menos de aproximadamente 1,5 cPs, más típicamente aproximadamente 0,2 a 1 cPs.

La invención también proporciona un producto para uso en fabricación de viscosa, que se activa para un procedimiento de VSF en el intervalo de 4 a 6 cPs. Notablemente, la variabilidad de la pasta papelera cae hasta aproximadamente 1,0 a 0,2 cPs, más típicamente aproximadamente 0,4 a 0,2 cPs incluso si del DP de partida antes del procesado de EPT solo se sabe que está dentro de un intervalo muy amplio - léase aproximadamente 10 a 12 cPs.

40 Una ventaja importante de la presente invención es que proporciona un procedimiento que incluye un paso de EPT en línea, o un paso de radiación gamma, para tratamiento de pasta papelera y también un medio de control de procedimiento en dicho tratamiento.

La invención también proporciona un método mejorado de reducción y control de viscosidad para todos los productos de pasta papelera.

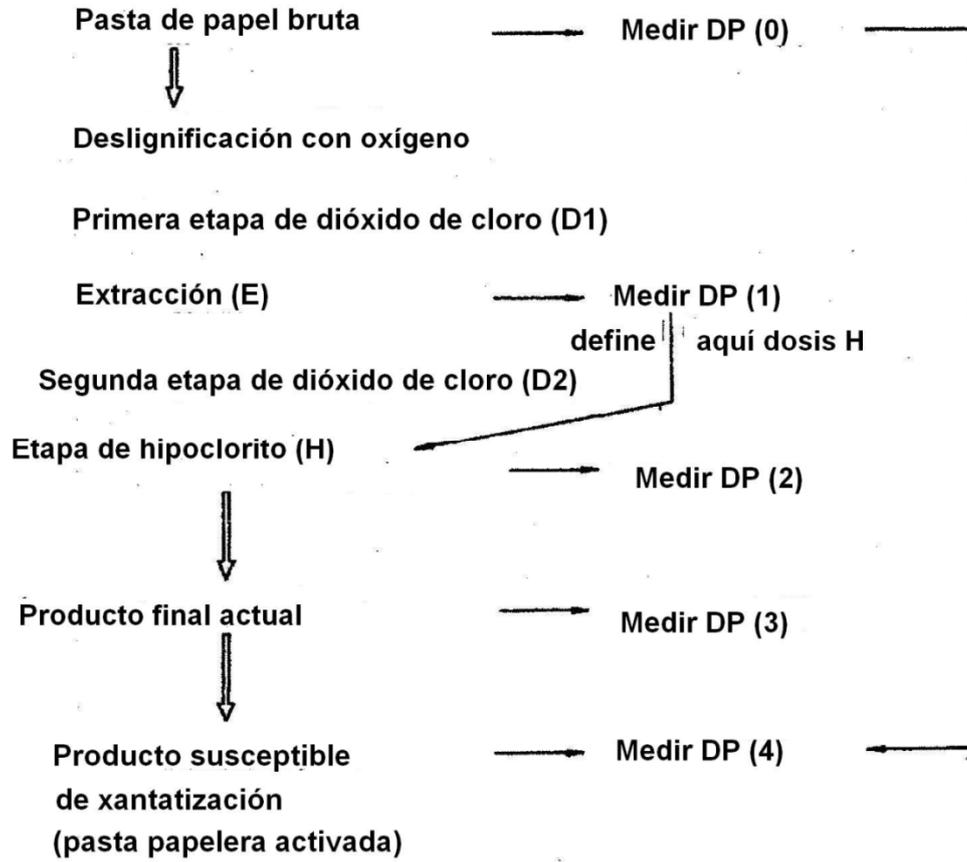
45 La invención también facilita que el procedimiento se convierta más fácilmente en un procedimiento TCF por medio de la eliminación de la necesidad de la etapa de hipoclorito, con los beneficios medioambientales asociados, por ejemplo reducción significativa de los niveles de haluro orgánico absorbible (AOX) y/o haluro orgánico total (TOX)

50 Se puede ver por lo tanto que la invención proporciona una metodología de control de procedimiento y un procedimiento mejorados que son más sencillos que los tratamientos de EPT fuera de la línea existentes (y el producto que se obtiene mediante un procedimiento de este tipo). Al proporcionar, entre otras ventajas, una reducción de material fuera de especificación, el procedimiento puede dar como resultado ahorros sustanciales.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para producir pasta de madera química que incluye el paso de aplicar un paso de la tecnología de procesado con electrones (EPT) caracterizado porque no se toma medición de DP con posterioridad a una etapa de cocción/digestión aparte de la que se necesite para controlar dicha etapa [DP(0)], el paso de EPT se aplica a la pasta de madera química sobre una base en la línea para proporcionar control de la viscosidad o grado de polimerización (DP) de la pasta papelera y el paso de EPT es de una dosis de radiación fija que se aplica para alcanzar una viscosidad de producto final seleccionada.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, que incluye el paso de aplicar la dosis de radiación en el intervalo de aproximadamente 1,5 a 25 kGrays.
- 10 3. Un procedimiento según cualquiera de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el paso de EPT en la línea reemplaza y por lo tanto elimina un paso de reducción química de DP.
4. Un procedimiento según la reivindicación 3, en el que el paso de reducción de DP es una etapa de tratamiento con hipoclorito.
- 15 5. Un procedimiento según cualquiera de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el paso de EPT se aplica después de un paso normal o parcial de hipoclorito en forma de una dosis baja como una etapa de adaptación de la viscosidad para reducir la cantidad de material potencialmente fuera de especificación.
6. Un procedimiento según la reivindicación 5, en el que la dosis de adaptación que se aplica está entre aproximadamente 0,1 kGray y 5 kGray.
- 20 7. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la viscosidad del producto final está en el intervalo de aproximadamente 14 a 20 cPs o bien de aproximadamente 4 a 7 cPs.
8. Un procedimiento según cualquiera de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, que incluye el paso de reducir los problemas medioambientales que generalmente se observan en la producción de pasta de madera química convencional reduciendo significativamente o eliminando la producción de haluro orgánico absorbible (AOX) y/o haluro orgánico total (TOX).
- 25 9. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para producir una pasta papelera que tiene una variabilidad de DP reducida sobre la pasta papelera producida mediante procedimientos químicos convencionales cuando se alimenta con un intervalo amplio de viscosidades de pasta papelera desde la etapa previa del procedimiento o procedimientos.
- 30 10. Un procedimiento según una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 8, para producir una pasta papelera que tiene una variabilidad de DP más baja que la de una pasta papelera equivalente producida mediante un procedimiento que incluye un paso de EPT que se aplica fuera de la línea a una muestra equivalente de pasta papelera en una metodología de tratamiento convencional económico por hoja múltiple/bala parcial.
- 35 11. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para obtener un producto final que tiene una viscosidad en el intervalo de aproximadamente 7 a 20 cPs para uso en producción de fibra de viscosa continua que incluye filamento de viscosa, fibra industrial, cordaje de neumáticos, y productos similares.
- 40 12. Un procedimiento para producir celulosa química que incluye el paso de aplicar un paso de EPT caracterizado porque no se toma medición de DP con posterioridad a una etapa de cocción/digestión aparte de la que se necesite para controlar dicha etapa [DP(0)], el paso de EPT se aplica a la celulosa química que incluye borra de algodón sobre una base en la línea para proporcionar control de la viscosidad o DP de la pasta papelera y el paso de EPT es de una dosis de radiación fija que se aplica para alcanzar una viscosidad de producto final seleccionada.
13. Un procedimiento según la reivindicación 12, que incluye el paso o pasos según se describen en una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11.
14. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se usa una curva de la relación dosis de radiación-viscosidad para aplicar el paso de EPT sobre la base en la línea.
- 45 15. Un procedimiento según la reivindicación 14, que incluye el paso de usar una relación o curva que se aproxima a una respuesta logarítmica, potencial o exponencial, o respuesta similar.

FIGURA 1
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO



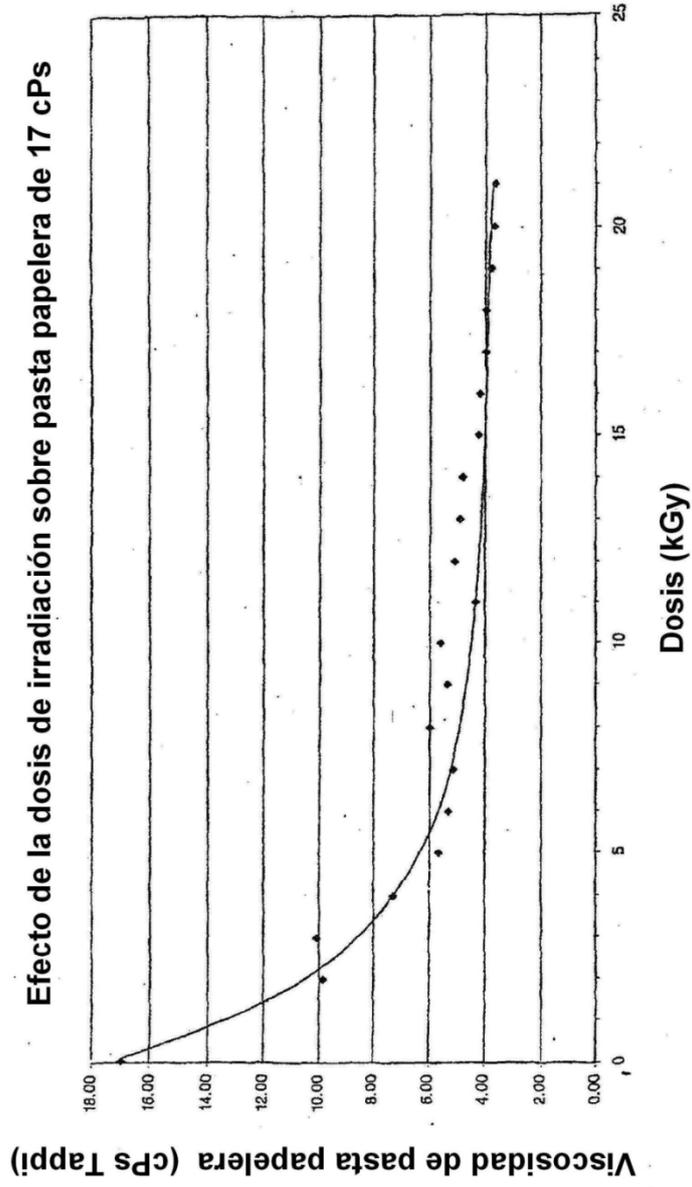


FIGURA 2

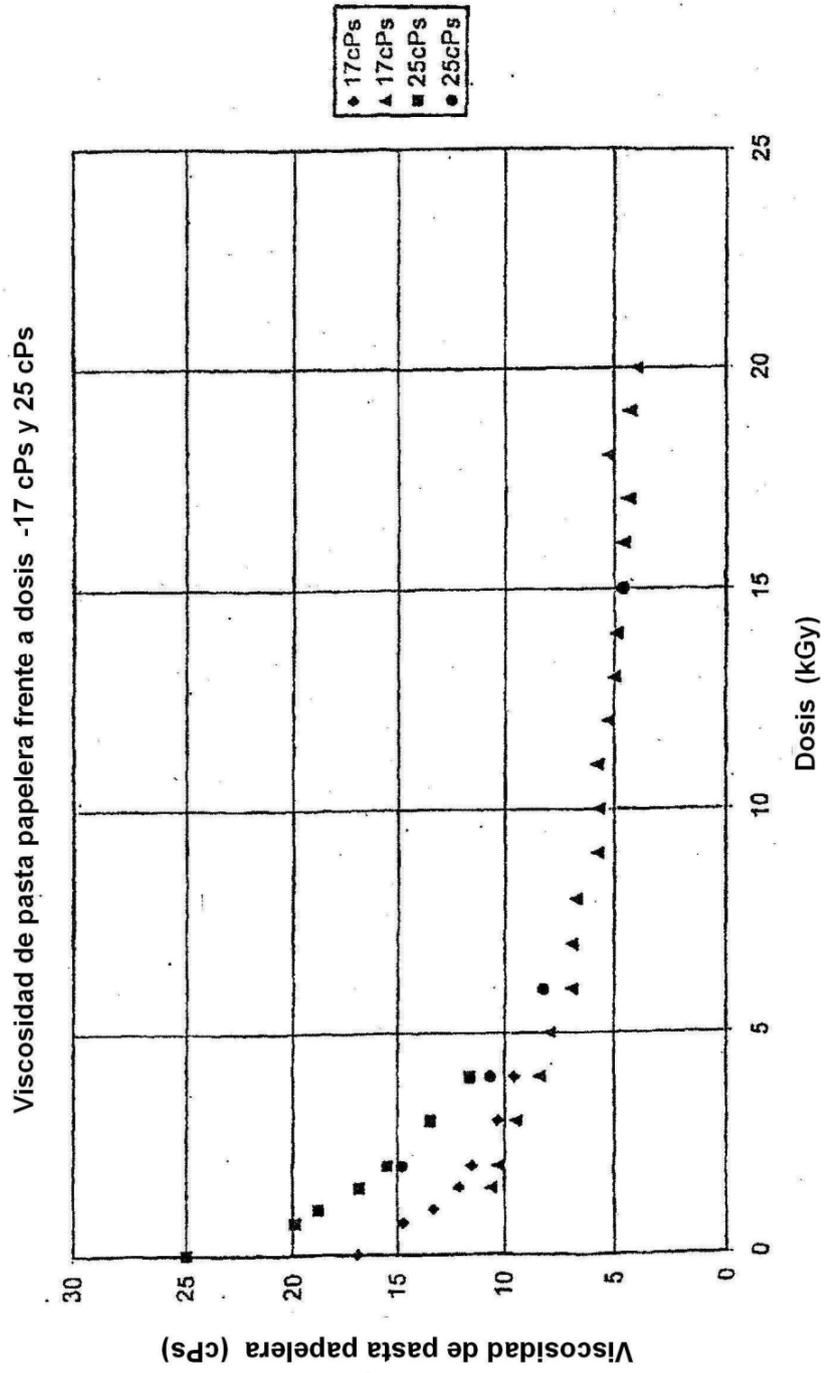


FIGURA 3

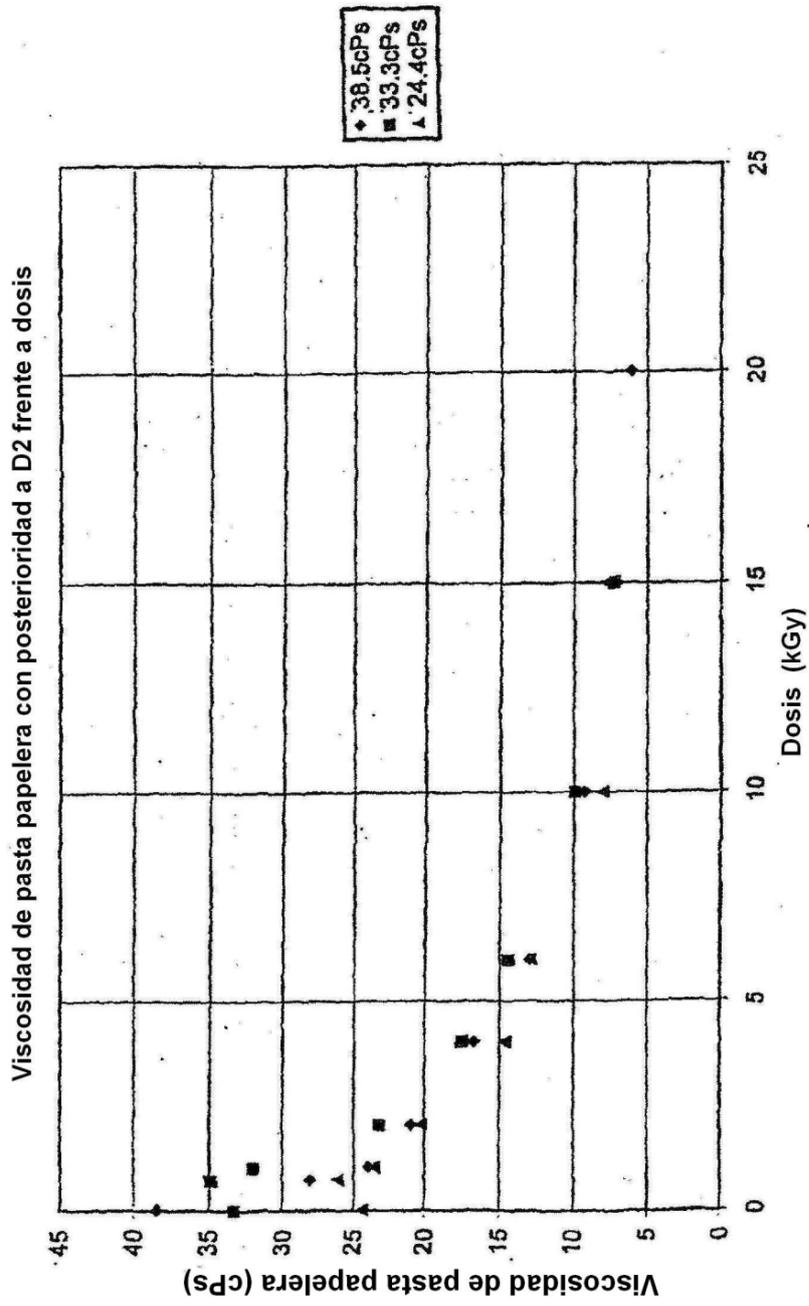


FIGURA 4

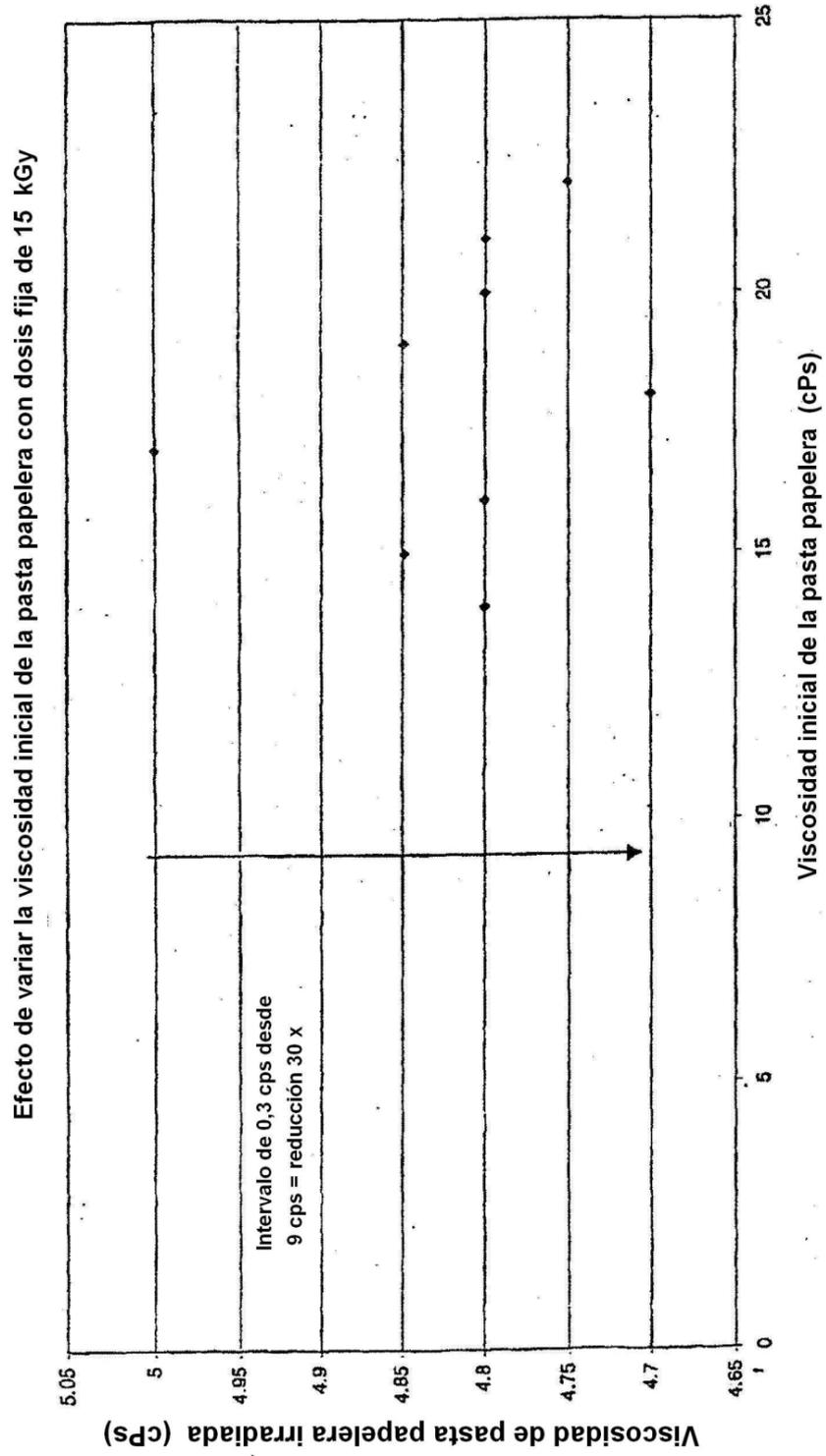


FIGURA 5

Viscosidad de pasta papelera por posición en el apilamiento

17 cPs 15 kGy

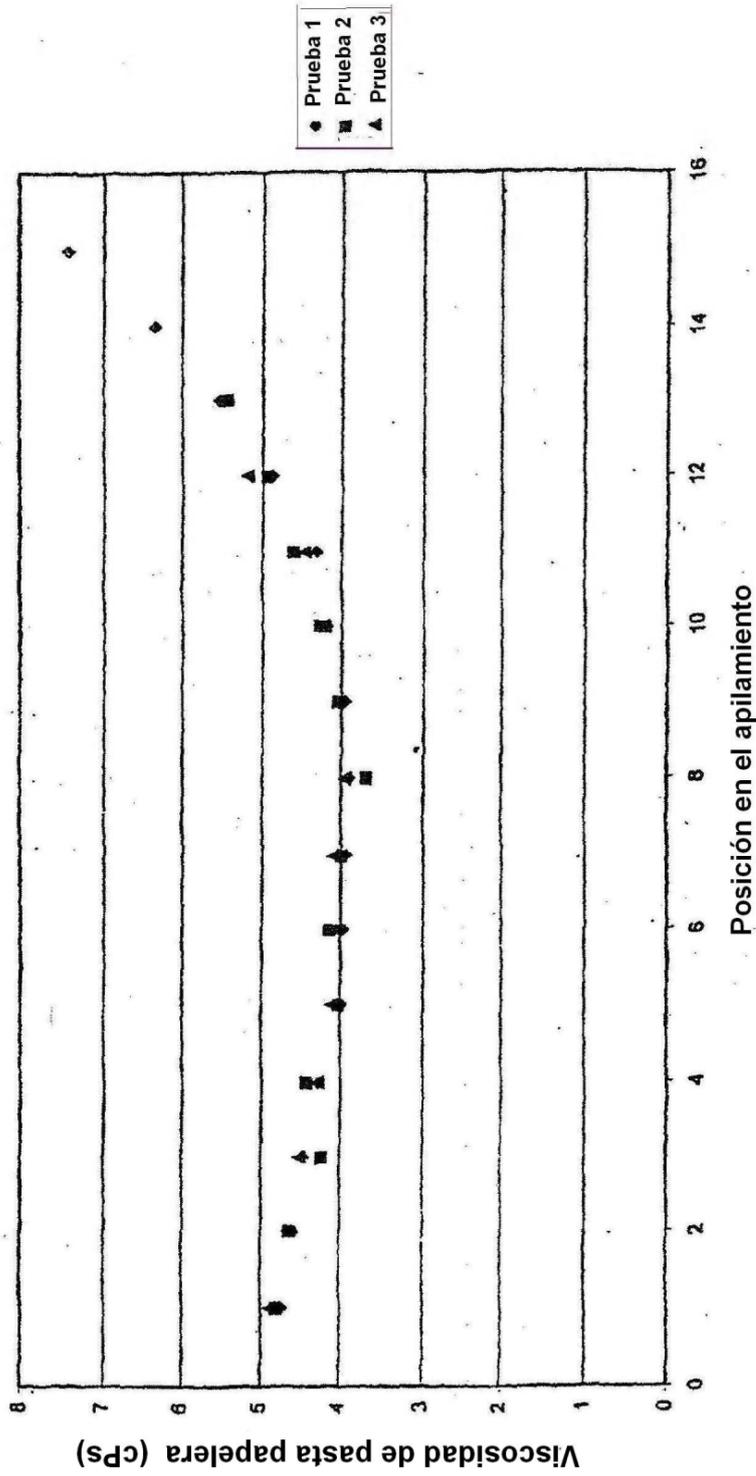


FIGURA 6