

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 362**

21 Número de solicitud: 201630898

51 Int. Cl.:

**C08K 5/3445** (2006.01)

**C08B 1/00** (2006.01)

**C08J 3/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**01.07.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.02.2018**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2017/070470**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE  
COMPOSTELA (50.0%)  
Santiago de Compostela  
15782 Edificio EMPRENDIA - Campus Vida  
(A Coruña) ES y  
ADAM MICKIEWICZ UNIVERSITY FOUNDATION  
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**RODRIGUEZ MARTINEZ, Hector;  
SOTO CAMPOS, Ana Maria;  
SMIGLAK, Marcin;  
STOLARSKA, Olga y  
PAWLOWSKA, Anna**

74 Agente/Representante:

**TORRENTE VILASANCHEZ, Susana**

54 Título: **MEZCLAS DE SALES PARA DISOLVER CELULOSA**

57 Resumen:

Mezclas de sales para disolver celulosa. La presente invención se refiere a una composición basada en una mezcla eutéctica de sales de imidazolio y biopolímeros naturales, en particular celulosa, su proceso de fabricación y método de uso para obtener láminas o films.

La composición se basa en una mezcla eutéctica de sales de imidazolio con 0,1 a 50% en peso de biomasa.

**ES 2 652 362 A1**

## DESCRIPCIÓN

Mezclas de sales para disolver celulosa

### Sector de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición basada en líquidos iónicos. Más particularmente, se refiere a una composición de líquidos iónicos y un método para disolver biomasa, en particular celulosa, su proceso de fabricación y métodos de uso para la producción de hojas o films.

### 10 Estado de la técnica

La celulosa es el polímero más abundante en la naturaleza, y una materia prima popular para la producción de productos químicos y materiales de origen biorenovable. Los procesos para obtener estos productos a menudo requieren la disolución y la regeneración de la celulosa. La celulosa es difícil de disolver debido a la sólida red de enlaces de hidrógeno entre y dentro de sus cadenas poliméricas, que prohíbe la solvatación por disolventes convencionales. Como los disolventes tradicionales no son adecuados para la disolución de celulosa, se requieren procedimientos de disolución más eficientes (Heinze, T; Koschella, A. "Solvents applied in the field of cellulose chemistry – a mini review", Polimeros: Ciencia e Tecnologia, vol. 15, nº2, p. 84-90. 2005); y así, la disolución y la regeneración de la celulosa mediante líquidos iónicos está atrayendo una atención considerable.

Los líquidos iónicos son sales con una temperatura de fusión relativamente baja (normalmente una puntuación máxima de 100 °C se considera en su definición). Muchos de los líquidos iónicos son líquidos a temperatura ambiente y muy por debajo, mientras que otros permanecen en un estado sólido incluso hasta varias docenas de grados centígrados por encima de la temperatura ambiente. En general, los líquidos iónicos presentan un conjunto de propiedades que los hacen atractivos para su uso como fluidos en diferentes procesos y aplicaciones; un ejemplo puede ser su gama amplia de líquido (incluyendo rangos típicos de temperatura de funcionamiento) en combinación con una presión de vapor prácticamente despreciable, ya que están constituidos por iones.

- La solicitud de patente WO 2003029329 A2 da a conocer que algunos líquidos iónicos son capaces de disolver celulosa. Sin embargo, el proceso de disolución tiene que ser llevado a cabo, inevitablemente, a una temperatura por encima del punto de fusión del líquido iónico. Una temperatura entre 70 y 100°C es necesaria para disolver hasta 7% en peso de celulosa con respecto al peso del líquido iónico. Sólo en un caso, cuando la mezcla se calentó empleando microondas, la solución de celulosa fue de hasta 20% en peso. Sin embargo, estas condiciones no son apropiadas para la aplicación industrial ya que el proceso puede conducir fácilmente a la degradación de los líquidos iónicos y la celulosa, o incluso a la explosión de los sistemas sellados (Chem. Soc. Rev., 2012, 41, 1519-1537).
- 5
- 10 La solicitud de patente WO 2011056924 A2 describe mezclas estadísticas de líquidos iónicos para disolver celulosa. Estas mezclas estadísticas son mezclas que comprenden diferentes cationes y / o aniones, que se preparan mediante un proceso que comprende la reacción de mezclas de los precursores de los líquidos iónicos en un paso. Esas mezclas pueden disolver hasta el 35% en peso de la celulosa cuando la mezcla se calienta a 100°C
- 15 en condiciones de microondas, una vez más condiciones que no son seguras ni escalables para procesos industriales.

De este modo, todavía se requieren nuevas composiciones para disolver celulosa en cantidades más elevadas y en condiciones más suaves y escalables.

## 20 **Descripción de la invención**

Los autores de la presente invención han encontrado una mezcla de líquidos iónicos que es capaz de disolver biomasa, específicamente celulosa. Esa mezcla disuelve celulosa más efectivamente que otras composiciones conocidas. Además, el método de la invención, que emplea esta mezcla, transcurre en condiciones suaves. Además, el método evita

25 microondas y otras etapas peligrosas. Además, el método de la invención es escalable.

La mezcla de la invención conserva algunas de las características intrínsecas de los líquidos iónicos, tales como presión de vapor insignificante. Es preferido que la mezcla de la invención tenga un comportamiento eutéctico.

Así, los autores de la presente invención han encontrado que algunos líquidos iónicos se

30 pueden combinar para producir sistemas eutécticos, y estas mezclas de líquidos iónicos

pueden utilizarse para disolver la celulosa a temperaturas inferiores a las temperaturas de fusión de los líquidos iónicos puros; es decir, a temperaturas a las que no sería posible llevar a cabo la disolución de la celulosa en los líquidos iónicos puros. Líquidos iónicos preferidos en la mezcla son líquidos iónicos de imidazolio que tienen cloruro o acetato como anión.

Así, un aspecto de la invención se refiere a una composición que comprende una mezcla de dos o más líquidos iónicos de imidazolio y entre un 0,1 y 50% en peso de biomasa, donde los líquidos iónicos mezclados conforman un sistema eutéctico y sus aniones se seleccionan de entre cloruro y acetato.

10 Una realización particular se refiere a una composición como se ha descrito previamente, donde los líquidos iónicos de imidazolio son 1-(C2-C6)alquil-3-(C2-C6)alquil-imidazolio.

Una realización particular se refiere a una composición como se ha descrito previamente, donde los líquidos iónicos se seleccionan de entre cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio, acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio.

15 Otra realización particular se refiere a una composición como se ha descrito previamente, donde dos de esos líquidos iónicos están en una relación de entre 1:10 a 10:1; preferiblemente donde dos de esos líquidos iónicos están en una relación de entre 1:5 a 5:1; más preferiblemente donde dos de esos líquidos iónicos están en una relación de entre 1:3 a 3:1.

20 Otra realización particular se refiere a la composición de la invención como se ha descrito previamente, que comprende cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y al menos un líquido iónico más seleccionado de entre acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación entre 1:5 a 5:1.

Otra realización particular se refiere a la composición de la invención como se ha descrito previamente, que comprende cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y al menos un líquido iónico más seleccionado de entre acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación entre 1:3 a 3:1.

Otra realización particular se refiere a la composición descrita previamente, seleccionada de entre:

- i) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 3:7,
- ii) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación molar de 1:1, y
- 5     iii) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 1:5 a 5:1 con una mezcla de acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en cualquier relación molar.

Otra realización particular se refiere a la composición descrita previamente, donde la biomasa es celulosa.

- 10 Otra realización particular se refiere a la composición descrita previamente, que comprende además un agente reductor de la viscosidad, preferiblemente dimetil sulfóxido, en una cantidad de entre 0,1 a 70% en peso.

Otra realización particular se refiere a la composición descrita previamente, donde la biomasa está entre el 0,1 y el 40% en peso.

- 15 En una realización preferida, la composición de la invención es una composición líquida.

En una realización preferida, la mezcla de líquidos iónicos tiene un comportamiento eutéctico. En una realización particular, la mezcla de líquidos iónicos es una mezcla de composición eutéctica.

- 20 Cuando la mezcla de líquidos iónicos descritos en la presente invención se usa para disolver celulosa, el rendimiento del proceso de disolución puede ser de hasta diez veces el rendimiento obtenido cuando uno de esos líquidos iónicos de usa solo.

- El mejor rendimiento de disolución de celulosa se obtiene cuando la composición comprende cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 3:7. Una realización particular preferida de la invención se refiere a la
- 25 composición de la invención que comprende cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 3:7.

Otro aspecto de la invención se refiere a un método para obtener la composición descrita previamente, que comprende:

- a) mezclar biomasa en una cantidad de entre 0,1 y 50% en peso con una mezcla de
- 30     dos o más líquidos iónicos de imidazolio, donde los líquidos iónico mezclados

conforman un sistema eutéctico y sus aniones se seleccionan de entre cloruro y acetato, y

b) calentar la mezcla obtenida en la etapa (a) a una temperatura inferior a 105°C.

Una realización preferida se refiere al método de la invención como se ha descrito  
5 previamente, donde los líquidos iónicos de imidazolio son 1-(C2-C6)alquil-3-(C2-C6)alquil-imidazolio. Más preferiblemente, los líquidos iónicos de imidazolio se seleccionan de entre cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio, acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio. Preferiblemente, dos de esos líquidos iónicos están en una relación de entre 1:10 a 10:1; más preferiblemente dos de  
10 esos líquidos iónicos están en una relación de entre 1:5 a 5:1; incluso más preferiblemente están en una relación de entre 1:3 a 3:1.

Otra realización particular se refiere al método de la invención como se ha descrito  
previamente, donde los líquidos iónicos de imidazolio comprenden cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y al menos un líquido iónico más seleccionado de entre acetato de 1-etil-3-  
15 metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación entre 1:5 a 5:1, preferiblemente en una relación entre 1:3 a 3:1.

Una realización preferida se refiere al método de la invención como se ha descrito  
previamente, donde los líquidos iónicos de imidazolio se seleccionan de entre

- 20 i) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 3:7,
- ii) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación molar de 1:1, y
- 25 iii) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 1:5 a 5:1 con una mezcla de acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en cualquier relación molar.

La mezcla de líquidos iónicos descrita en la presente invención es tan efectiva para  
pretratar o disolver biomasa, en particular celulosa, que el método de la invención se puede  
llevar a cabo en condiciones suaves. Así, en una realización particular, la temperatura de la  
etapa (b) está entre 50°C y 105°C. En una realización más preferida, la temperatura de la  
30 etapa (b) está entre 70°C y 100°C.

Una realización particular más preferida se refiere al método de la invención, que comprende:

- a) mezclar la biomasa con cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 3:7, y
- 5 b) calentar la mezcla obtenida en la etapa (a) a una temperatura inferior a 80°C, preferiblemente a una temperatura entre 60°C y 80°C, más preferiblemente a 70°C.

Opcionalmente, un agente reductor de la viscosidad puede ser además añadido en la etapa (a), como por ejemplo dimetilsulfóxido, en un cantidad de entre 0,1 y 70% en peso.

En una realización preferida de la invención la biomasa es celulosa.

- 10 En otro aspecto, la invención se refiere a una composición obtenible mediante el método descrito previamente.

En otro aspecto, la invención se refiere al uso de la composición de la invención como se ha descrito previamente para preparar fibras celulósicas, cápsulas, láminas y otros elementos.

- 15 En otro aspecto, la invención se refiere al uso de la composición de la invención como se ha descrito previamente para actuar como un disolvente no reaccionante para la modificación química de celulosa en disolución.

Mediante el empleo de la presente invención se han logrado los siguientes efectos y usos técnicos:

- 20 - se han obtenido mezclas de sales de imidazolio, que eficientemente disuelven biomasa, en particular celulosa,
- el proceso de disolución de biomasa puede ser llevado a cabo en condiciones suaves, no requiere el uso de microondas y otras condiciones de proceso peligrosas, haciéndolo adecuado para su uso a escala industrial,
- 25 - conservación de las propiedades características de líquidos iónicos, tales como presión de vapor reducida, mientras que el sistema muestra un comportamiento eutéctico,
- una mezcla de líquidos iónicos que permanece en estado líquido a un rango de temperatura especificado, generalmente inferior al punto de fusión de los líquidos
- 30 iónicos puros,

- el punto de fusión de la mezcla de composición eutéctica es inferior al punto de fusión de la mezcla de los mismos componentes en una composición diferente a la eutéctica,
- las mezclas resultantes pueden disolver celulosa a una temperatura inferior a la del punto de fusión de sus sales homólogas puras, así en la temperatura que normalmente no sería posible llevar a cabo el proceso en un líquido iónico puro,
- posibilita el uso de la composición para producir por ejemplo láminas y hojas.

### Descripción de las figuras

- 10 Figura 1. Diagrama de fase temperatura-composición para el sistema  $[C_4mim]Cl + [C_2mim]Cl$ . Leyenda -  $\Delta$ - punto de fusión de exceso del componente  $[C_4mim]Cl$  en la mezcla; - $\square$ - punto de fusión de exceso del componente  $[C_2mim]Cl$  en la mezcla; - $\blacktriangle$ - transición térmica de la mezcla eutéctica; -X- transición vítrea observada inferior al punto eutéctico de transición.

15

A continuación, para una mayor comprensión de las características y ventajas de la presente invención, se hace referencia a un número de ejemplos explicativos que completan la descripción anterior, sin que la invención esté limitada en modo alguno a ellos.

### 20 Materiales:

Los líquidos iónicos cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio, acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio se compraron a proveedores comerciales con un grado de pureza mayor de 95% para acetato de 1-etil-3-metilimidazolio, y mayor del 98% para cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-  
25 butil-3-metilimidazolio. Todas las sales se secaron a vacío durante 72 horas a 90°C, obteniendo un contenido en agua final inferior a 0.9% determinado mediante titración de Karl Fisher usando un colorímetro Metrohm 831 KF.

Celulosa microcristalina (Cellulose no. 435236) se compró a un proveedor comercial y se usó como se recibió.

**Ejemplo 1. Caracterización del comportamiento eutéctico de un sistema de mezcla de líquido iónico ejemplar de la invención.**

Varias mezclas del líquido iónico cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio ( $[C_2mim]Cl$ ), con un punto de fusión de  $88^{\circ}C$  y el líquido iónico cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio ( $[C_4mim]Cl$ ), con un punto de fusión punto de  $65^{\circ}C$ , se prepararon disolviendo cada líquido iónico por separado en metanol, combinando ambas soluciones de metanol en la proporción deseada, y evaporando completamente el metanol. Las mezclas se prepararon de modo que sus composiciones oscilaron de puro  $[C_2mim]Cl$  a puro  $[C_4mim]Cl$ , distribuidas de manera uniforme sobre toda la gama de composición a intervalos de 5% en moles. Una muestra de cada mezcla se sometió a análisis por calorimetría diferencial de barrido (DSC). Por el trazado de las señales de los termogramas correspondientes en un diagrama de fases de temperatura-composición, se pudo corroborar la existencia de un punto eutéctico. Por extrapolación de la tendencia de las señales de los componentes en exceso de tal diagrama (Fig 1), se identificaron para el punto eutéctico un punto de fusión de  $46^{\circ}C$  y una composición de 0,51 en fracción molar de  $[C_2mim]Cl$  y 0,49 en fracción molar de  $[C_4mim]Cl$ .

**Ejemplo 2. Preparación de una mezcla de líquido iónico ejemplar de la invención.**

El líquido iónico cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio ( $[C_2mim]Cl$ ) tiene una temperatura de fusión de  $88^{\circ}C$ , y por lo tanto es un sólido a temperatura ambiente ( $22^{\circ}C$ ). El líquido iónico acetato de 1-etil-3-metilimidazolio ( $[C_2mim][OAc]$ ) es un líquido a temperatura ambiente y también a temperaturas mucho más bajas, sin temperatura de fusión superior a  $-73^{\circ}C$ . Estos dos líquidos iónicos se mezclaron en un vial en una relación molar 3:7 (determinado previamente como la composición eutéctica para este sistema), y la mezcla se calentó y agitó durante 10 minutos a  $100^{\circ}C$ . Se obtuvo un líquido homogéneo, que permaneció estable en esa condición cuando se enfrió hasta temperatura ambiente. No se pudo detectar una temperatura de fusión por DSC para la mezcla obtenida anteriormente superior a  $-73^{\circ}C$ .

**Ejemplo 3. Disolución de celulosa en la mezcla de cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio a  $75^{\circ}C$ .**

5 g de una mezcla de  $[C_2mim]Cl$  y  $[C_2mim][OAc]$  en una proporción molar 3:7, se colocó en un recipiente de vidrio con camisa equipado con un agitador mecánico superior. La

mezcla se calentó a 75°C, y se añadió 0,5 g de celulosa microcristalina. El contenido del recipiente termostatizado se agitó hasta la disolución completa de la celulosa (solución visualmente transparente). Posteriormente se añadió 0.25 g, y luego el contenido se agitó nuevamente hasta la completa disolución de la celulosa. Esta acción se repitió varias veces.

5 Después de la adición de una cantidad total de 1,50 g de celulosa (correspondiente a 30 g de celulosa por 100 g de mezcla de líquido iónico), se obtuvo una solución todavía clara. No se hicieron más adiciones de celulosa, porque en este punto la solución se había vuelto excesivamente viscosa.

**Ejemplo 4. Disolución de celulosa en la mezcla de cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio a 100°C.**

5 g de una mezcla de [C<sub>2</sub>mim]Cl y [C<sub>2</sub>mim] [OAc] en una proporción molar de 3:7, se colocó en un recipiente de vidrio con camisa equipado con un agitador mecánico superior. La mezcla se calentó a 100°C, y se añadió 0,5 g de celulosa microcristalina. El contenido del recipiente termostatizado se agitó hasta la disolución completa de la celulosa (solución visualmente transparente). Posteriormente se añadió 0.25 g, y luego el contenido se agitó nuevamente hasta la completa disolución de la celulosa. Esta acción se repitió varias veces. Después de la adición de una cantidad total de 2,00 g de celulosa (correspondiente a 40 g de celulosa por 100 g de mezcla de líquido iónico), se obtuvo una solución todavía clara.

**Ejemplo 5. Disolución de celulosa en la mezcla de cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio.**

5 g de una mezcla del líquido iónico [C<sub>2</sub>mim]Cl y [C<sub>4</sub>mim]Cl en una relación molar 49:51 (composición eutéctica) se colocó en un recipiente de vidrio con camisa equipado con un agitador mecánico, y se calentó a 50°C, que está por debajo del punto de fusión de ambos [C<sub>2</sub>mim]Cl y [C<sub>2</sub>mim]Cl. Se añadió celulosa microcristalina (0,5 g). La solución (con una concentración de 10 g de celulosa por 100 g de mezcla de líquido iónico) se agitó mecánicamente hasta la completa disolución de la celulosa, obteniendo una solución ópticamente transparente y viscosa.

**Ejemplo 6. Influencia de la adición de DMSO en el proceso de disolución de celulosa en mezclas de líquidos iónicos.**

30 4,25 g de una mezcla de [C<sub>2</sub>mim]Cl y [C<sub>2</sub>mim] [OAc] en una proporción de 3:7 y DMSO 0,75 g se colocó en un recipiente de vidrio con camisa equipado con un agitador mecánico

superior. La mezcla se calentó a 75°C, y se añadió 0,5 g de celulosa microcristalina. El contenido del recipiente termostatzado se agitó hasta la disolución completa de la celulosa (solución visualmente transparente). Posteriormente se añadió 0,25 g de celulosa microcristalina, y luego el contenido se agitó de nuevo hasta la completa disolución de la  
5 celulosa. Se llevaron a cabo otras adiciones de celulosa microcristalina y posterior disolución. Después de la adición de una cantidad total de 1,75 g de celulosa (correspondiente a 35 g de celulosa por 100 g de mezcla de líquido iónico), se obtuvo todavía una solución clara. No se hicieron más adiciones de celulosa, porque en este punto la solución se convirtió en gel.

#### 10 **Example 7.**

Una mezcla de sales de imidazolio: cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio chloride [C<sub>2</sub>mim]Cl en una relación molar de entre 1:5 a 5:1 con una mezcla de acetate de 1-etil-3-metilimidazolio [C<sub>2</sub>mim][OAc] y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio [C<sub>4</sub>mim]Cl en cualquier relación molar, preparada en un modo análogo al Ejemplo 1, se colocó en un  
15 recipiente de vidrio con camisa equipado con un agitador mecánico. La mezcla se calentó a 75°C, y se añadió celulosa microcristalina en una cantidad superior a 30 g de celulosa por 100 g de mezcla de líquido iónico. Durante la adición de celulosa, el contenido del reactor se termostató y se agitó hasta la completa disolución de la celulosa, obteniendo una solución ópticamente transparente y viscosa.

#### 20 **Ejemplo 8. Incapacidad de la mezcla eutéctica de nitrato de 1-etil-3-metilimidazolio y hexafluoroposphate 1-etil-3-metilimidazolio para disolver celulosa**

Como ejemplo de que una mezcla eutéctica de líquidos iónicos no es capaz de disolver celulosa, se utilizó la mezcla eutéctica de nitrato de 1-etil-3-metilimidazolio ([C<sub>2</sub>mim][NO<sub>3</sub>]) y hexafluoroposphate 1-etil-3-metilimidazolio ([C<sub>2</sub>mim][PF<sub>6</sub>]). los líquidos iónicos  
25 se mezclaron en una proporción molar de 60:40 para formar una mezcla eutéctica (con un punto de fusión de 19°C). Se colocó 5 g de la mezcla preparada en un recipiente de vidrio con camisa equipado con un agitador mecánico, y se calentó a 75°C. Se añadió celulosa microcristalina (0,5 g), y se agitó mecánicamente el contenido del recipiente. Después de 48 h en esas condiciones, la celulosa permaneció suspendido en el líquido iónico, una  
30 mezcla formando una pasta turbia, sin signos de disolución.

**Ejemplo de uso**

La composición preparada según el ejemplo 5, se reprocesa en un modo conocido, para obtener film o lámina. Se obtiene el producto con unas propiedades comparables al producto obtenido utilizando métodos actualmente conocidos.

5

## REIVINDICACIONES

- 1.- Composición que comprende una mezcla de dos o más líquidos iónicos de imidazolio y entre un 0,1 y 50% en peso de biomasa, donde los líquidos iónico mezclados conforman un sistema eutéctico y sus aniones se seleccionan de entre cloruro y acetato.
- 5 2.- Composición según la reivindicación 1, donde los líquidos iónicos de imidazolio son 1-(C2-C6)alquil-3-(C2-C6)alquil-imidazolio.
- 3.- Composición según las reivindicaciones 1-2, donde los líquidos iónicos se seleccionan de entre cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio, acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y clouro de 1-butil-3-metilimidazolio.
- 10 4.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dos de esos líquidos iónicos están en una relación de entre 1:10 a 10:1.
- 5.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dos de esos líquidos iónicos están en una relación de entre 1:5 a 5:1.
- 6.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dos de esos
- 15 líquidos iónicos están en una relación de entre 1:3 a 3:1.
- 7.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y al menos un líquido iónico más seleccionado de entre acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación entre 1:5 a 5:1.
- 20 8.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y al menos un líquido iónico más seleccionado de entre acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación entre 1:3 a 3:1.
- 9.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, seleccionada de entre:
- 25 iv) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 3:7,
- v) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en una relación molar de 1:1, y

vi) cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 1:5 a 5:1 con una mezcla de acetato de 1-etil-3-metilimidazolio y cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio en cualquier relación molar.

10.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la biomasa es  
5 celulosa.

11.- Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un agente reductor de la viscosidad en una cantidad de entre 0,1 a 70% en peso.

12.- Método para obtener la composición descrita en las reivindicaciones 1-11, que comprende:

- 10 c) mezclar biomasa en una cantidad de entre 0,1 y 50% en peso con una mezcla de dos o más líquidos iónicos de imidazolio, donde los líquidos iónico mezclados conforman un sistema eutéctico y sus aniones se seleccionan de cloruro y acetato, y  
d) calentar la mezcla obtenida en la etapa (a) a una temperatura inferior a 105°C.

13.- Método según la reivindicación 12, donde la temperatura en la etapa (b) es entre 50°C  
15 y 105°C.

14.- Método según la reivindicación 12, donde la temperatura en la etapa (b) es entre 70°C y 100°C.

15.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que comprende:

- 20 c) mezclar la biomasa con cloruro de 1-etil-3-metilimidazolio y acetato de 1-etil-3-metilimidazolio en una relación molar de 3:7, y  
d) calentar la mezcla obtenida en la etapa (a) a una temperatura inferior a 80°C.

16.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-15, donde además se añade un agente reductor de la viscosidad en la etapa (a) en un cantidad de entre 0,1 y 70% en peso.

17.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-16, donde la biomasa es celulosa.

25 18.- Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, para preparar fibras celulósicas, cápsulas, láminas y otros elementos.

19.- Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, para actuar como un disolvente no reaccionante para la modificación química de celulosa en disolución.

Figura 1

