

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A 1
	(21) 452.899	
	(23) FECHA DE PRESENTACION	
	30-10-1976	

P.- 64.367

JBH: 0697

Div.

A1 452.899 771101 C12C 9/02

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
PB 6443	4-2-74	Australia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C12C	434.401

(64) TITULO DE LA INVENCION
"UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA SOLUCION ACUOSA DE ISOHUMULONA"

(71) SOLICITANTE (S)
CARLTON AND UNITED BREWERIES LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
16 Bouverie Street, Carlton, Victoria, Australia

(72) INVENTOR (ES)
Brian James Clarke, Robert Peter Hildebrand, David George Lance, Alexander William White y Raymond Neil Skinner.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

Esta invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una solución acuosa de isohumulona a partir de un complejo de ion metálico-isohumulona insoluble en agua que se añade, con agitación, a un medio acuoso, siendo adecuada esta solución acuosa de isohumulona para uso en la aromatización de alimentos y bebidas, particularmente de la cerveza.

La utilización de las humulonas o ácidos  $\alpha$  (a los que se hace referencia de aquí en adelante como "humulona" o "humulonas") del lúpulo es un factor muy importante en la fabricación de cerveza y cerveza inglesa (denominada de aquí en adelante "ale"). Cuando se utilizan lúpulos naturales para el lupuleo en la caldera, las humulonas se convierten en sus correspondientes isohumulonas o ácidos iso- $\alpha$  (a los que se hace referencia de aquí en adelante como "isohumulona" o "isohumulonas"), los cuales son solubles y proporcionan el sabor amargo básico de la cerveza. No obstante, la utilización

zación global de las humulonas, juzgada por la concentración de isohumulonas en la cerveza acabada, varía entre 25% y 35%.

5 Los métodos para la preparación de extractos en disolvente simple del lúpulo han sido descritos en memorias descriptivas de patentes previamente publicadas, y la extensión ulterior a la preparación de extractos de lúpulo isomerizado se describe en la Patente de Australia Nº 274.051, de la firma solicitante, y también en diferentes formas en las solicitudes de patente de Australia, de la firma solicitante Nº 434.178 y Nº 52643/73.

10 Los métodos previamente descritos para la preparación de los extractos de lúpulo isomerizado han llevado consigo (A) la exposición de la solución que contiene humulonas bien sea solas o junto con otras sustancias susceptibles de extracción del lúpulo a radiación electromagnética, ó (B) la isomerización de las sales de sodio ó potasio de las humulonas con o sin otros componentes solubles en álcali del lúpulo sometiendo aquéllas a temperaturas elevadas en un medio acuoso o acuoso-alcóhólico en un intervalo de valores de pH comprendido, por ejemplo, entre pH5 y pH10, ó (C) la isomerización de la humulona en solución acuoso-alcóhólica en presencia de cantidades catalíticas de iones

15

20

25

metálicos tales como magnesio.

Los procedimientos que se han descrito en las solicitudes de patente de los mismos autores arriba mencionadas, describen esencialmente un método adicional para la preparación de un extracto de lúpulo isomerizado, a saber (D) la isomerización de las sales o complejos de metales divalentes de las humulonas en estado sólido o fundido sometiendo aquéllas(os) a una temperatura elevada. Más particularmente, el método (D) puede comprender preparar una solución de humulonas (tal como por extracción de los lúpulos con un disolvente orgánico, tal como hexano, para dar una solución de resinas de lúpulo, y recuperación de una solución de humulonas a partir de aquéllas por extracción en contracorriente con una solución acuosa de una sal de metal alcalino, p.ej. carbonato de potasio), precipitar las humulonas a partir de tal solución en forma de un complejo ion metálico-humulona por adición a la solución de un ion de metal divalente, tal como magnesio, y calentar después el complejo ion metálico-humulona en estado sólido o fundido, con o sin la presencia de agua u otro líquido, para formar un complejo ion metálico-isohumulona, p.ej. isohumulato de magnesio.

25

En los procedimientos (A) y (B), la na-

turalidad del procedimiento da como resultado la formación de productos distintos de las isohumulonas junto con las isohumulonas y, así como en (C), usualmente requiere alguna forma de concentración y estabilización del producto isomerizado.

En los procedimientos (D), que se describen en las solicitudes de patente Australianas de la firma solicitante Nº 434.178 y Nº 52643/73, se describe por primera vez la isomerización en estado sólido o fundido de sales o complejos de metales divalentes de las humulonas a las correspondientes sales o complejos de metales divalentes de las isohumulonas. Una ventaja de estos procedimientos, como se detalla en las citadas solicitudes de patente, sobre lo que se conocía con anterioridad, es que las humulonas pueden isomerizarse mientras que se encuentran en la forma de una sal o complejo sólido de ion metálico-humulona en una forma concentrada que no requiere etapa alguna de concentración subsiguiente antes de su transporte y almacenamiento ni estabilización alguna, estando comprendida normalmente la concentración de la isohumulona en el complejo tal como se recupera, dentro del intervalo de 50 a 75% referido a peso en seco.

Los complejos o sales de ion metálico divalente-isohumulona de los procedimientos (D) descri-

tos en las solicitudes de patente australianas N<sup>o</sup> 434.178 y N<sup>o</sup> 52643/73, difieren en el método de su formación y en su estructura de las isohumulonas for madas por los procedimientos a que se hace referen-  
5 cia en los métodos (A), (B) y (C). Se cree que las diferencias a que se ha hecho referencia arriba se deben al menos en parte a las diferencias básicas que existen entre las reacciones en estado sólido por un lado y las reacciones en solución por otro lado. Los  
10 procedimientos en estado sólido (D) de las solicitudes de patente australianas citadas tienen también la ventaja de que las reacciones proceden con rapidez y sin ninguna formación importante de productos de de-  
15 gradación nocivos, al propio tiempo que, adicionalmen- te, la isohumulona se obtiene en una forma que no re- quiere estabilización o concentración.

No obstante, la solubilidad limitada de estos tipos de complejos o sales de isohumulonas con-  
dujo al desarrollo de un procedimiento especial para  
20 triturar el producto isomerizado final antes de la adi- ción a la cerveza u otras bebidas, procedimiento que se describe también en las solicitudes de patente aus-  
tralianas antes mencionadas.

El procedimiento citado implica en esen-  
25 cia triturar el complejo o sal de ion metálico-isohumu

lona insoluble en agua para formar una suspensión de partículas muy finas (esto es, menores de 10 micras) en agua a fin de hacer posible una disolución más rápida cuando se añade el extracto a la bebida. Este procedimiento presenta la desventaja de que se precisa un lapso de tiempo sustancial (p.ej., de 24 a 48 horas) para efectuar la disolución del complejo de isohumulona finamente triturado en la cerveza u otra bebida.

Sorprendentemente, se ha descubierto que el complejo o sal de ion metálico-isohumulona insoluble en agua formado por los procedimientos de las solicitudes de patente citadas asimismo pendientes de los mismos autores, en lugar de ser utilizado en una forma finamente triturada como se describe en dichas solicitudes de patente asimismo pendientes de los mismos autores, puede, de acuerdo con la presente invención, mezclarse para formar un producto que por adición a agua o a un medio acuoso se convertirá en o formará una sal soluble en agua, p.ej. la sal de sodio o la sal de potasio, que puede añadirse como solución en agua o en un medio acuoso directamente a la cerveza u otra bebida con un tiempo mínimo para su disolución o incluso con una disolución prácticamente inmediata en la cerveza u otra bebida. Este nuevo producto pro-

senta ventajas en los casos en que no se dispone del tiempo requerido para la solubilización de un complejo de ion metálico-isohumulona finamente triturado después de la adición a la cerveza u otra bebida, por ejemplo, cuando se añade el extracto a la bebida al mismo tiempo o en inmediata conjunción con agentes de flóculación tales como preparados para clarificación o cuando aquél se añade inmediatamente antes de la filtración.

En una forma de la invención que se describe aquí, un complejo insoluble de ion metálico-isohumulona, preferiblemente en forma finamente triturada o microafinada, se combina o se mezcla con un compuesto de metal alcalino, preferiblemente en forma sólida, el cual, en presencia de agua, forma un complejo o reacciona con el ion metálico-isohumulona más enérgicamente que lo hace la isohumulona. La relación molar del compuesto de metal alcalino a la isohumulona presente en el complejo ion metálico-isohumulona es al menos de 0,2, y preferiblemente es al menos de 0,8. El producto se añade preferiblemente a agua u otro medio acuoso para dar una solución de no más de 5%, preferiblemente no más de 2%, de isohumulonas, y forma con dicha solución una proporción relativamente pequeña de material insoluble, estando comprendida la relación de material inso-

luble a isohumulona en la solución entre 0:1 y 1:1, preferiblemente entre 0:1 y 0,1:1. La conversión del complejo insoluble ion metálico-isohumulona en una sal soluble de metal alcalino de la isohumulona es normalmente al menos del 80%, y preferiblemente es al menos del 90%.

El compuesto de metal alcalino utilizado preferiblemente es tripolifosfato de sodio; pero cualquier otro agente adecuado que en presencia de agua produzca una reacción de doble descomposición con el complejo insoluble ion metálico-isohumulona puede ser utilizado, p.ej. carbonatos, fosfatos, hidróxidos o metasilicatos de metal alcalino o sales de metal alcalino del ácido etilendiaminotetraacético, o mezclas de estos reactivos.

La conversión de un producto tal como el que se describe en esta memoria en una solución de un isohumulato soluble en agua, p.ej. isohumulato de sodio o de potasio, puede efectuarse de la manera siguiente, sin que ésta sea en modo alguno restrictiva.

El complejo insoluble ion metálico-isohumulona finamente molido o microafinado puede mezclarse con la forma sólida o en polvo del tripolifosfato de sodio u otro compuesto adecuado de metal alcalino, y el producto mezclado se puede utilizar como un pol-

vo que fluye libremente, o alternativamente el producto mezclado se puede comprimir para formar una tableta u otra forma comprimida o aglomerada (a la que de aquí en adelante se hace referencia como "tableta").

5

El empleo de máquinas comerciales de formación de tabletas puede requerir la incorporación en el producto de un lubricante de calidad para alimentos, preferiblemente en forma sólida, que sea soluble en la solución resultante. Por ejemplo, se ha encontrado satisfactoria para este fin una sal de ácido esteárico, tal como estearato de magnesio, a niveles de 0,5 a 2,5% peso/peso. El empleo de un lubricante tal como el estearato de magnesio depende del compuesto de metal alcalino utilizado, y se ha encontrado deseable cuando se convierte en tabletas un producto en el que se emplea tripolifosfato de sodio. El punto de rotura de la tableta es, preferiblemente, no mayor de 10 unidades de dureza S.C., pero más preferiblemente está comprendido entre 2 y 5 unidades de dureza S.C.

10

15

20

La tableta o el polvo, cuando se requiere su utilización, pueden añadirse luego a agua u otro disolvente adecuado, preferiblemente a una temperatura comprendida dentro del intervalo de 0° a 40°C, con agitación, en cuya etapa se romperá la tableta, pasando el tripolifosfato de sodio u otro compuesto de metal alca-

25

29.1.75

lino a la solución, y efectuándose la conversión en el isohumulato soluble en agua (p.ej. isohumulato de sodio o de potasio), del complejo dispersado ion metálico-isohumulona.

5

Alternativamente, el complejo insoluble ion metálico-isohumulona microafinado o finamente molido, bien sea en forma comprimida o en forma de polvo, o como suspensión en agua u otro medio líquido adecuado, puede añadirse a o mezclarse (con agitación) con una solución acuosa de tripolifosfato de sodio u otro agente complejante adecuado.

10

15

Una ventaja adicional del método de esta invención para la conversión del complejo insoluble ion metálico-isohumulona en el isohumulato soluble de sodio o de potasio es que el producto puede almacenarse o transportarse en la forma de un polvo finamente molido o en la forma de una tableta u otro producto comprimido y añadirse a agua o a un medio acuoso inmediatamente antes de su empleo. El producto de esta invención se puede almacenar durante períodos de tiempo largos sin deterioro sustancial en condiciones normales de temperatura y atmósfera. El producto es estable en la práctica indefinidamente, tanto biológica como físicamente, y en consecuencia no son necesarios en absoluto compuestos estabilizadores especiales.

20

25

29.1.75

Se ha encontrado también que este nuevo producto, en particular, la forma comprimida o con-  
vertida en tabletas del mismo, presenta las siguientes ventajas adicionales, a saber (a) que se acorta el  
5 tiempo de disolución del producto (o de su solución)  
en la bebida; (b) que la tableta u otro producto comprimido es menos susceptible de ser atacada por el oxígeno atmosférico debido a su superficie externa notablemente reducida (p.ej. menor de 1:2000) en comparación con la del polvo molido, el cual es, en sí mismo,  
10 no muy susceptible de ser atacado por el oxígeno, reduciéndose así adicionalmente la posibilidad de formación de productos de degradación u otras sustancias nocivas; (c) que el complejo insoluble ion metálico-isohumulona no requiere ser molido tan finamente como en  
15 el caso de la forma de pasta del extracto descrito en la solicitud de patente australiana de la firma solicitante Nº 434.178, y (d) que la solución formada a  
partir del producto comprimido en agua es en sustancia  
20 biológicamente estable, requiriendo poca o ninguna estabilización adicional.

La velocidad de disolución de la tableta en solución en agua u otro medio líquido adecuado puede regularse modificando el factor de compresión utilizado en la formación de la tableta.

25

La concentración de isohumulato de sodio o de potasio en la solución formada a partir del complejo insoluble ion metálico-isohumulona está relacionada con el grado de conversión de dicho complejo en la sal de isohumulona soluble en agua. Se ha obtenido un grado de conversión que excede del 80%, y que excede preferiblemente del 90%. La concentración de isohumulato de metal alcalino en la solución es menor de 5%, preferiblemente menor de 2%.

Una característica de la invención es que las condiciones de la reacción pueden ajustarse de tal modo que el complejo o sal soluble de la isohumulona se puede formar sin formación apreciable de un precipitado indeseable, p.ej. un precipitado que contenga el ion metálico asociado originalmente con el complejo ion metálico-isohumulona. La relación de dicho precipitado a la isohumulona contenida en la solución no es mayor que 1:1, preferiblemente no es mayor que 0,1:1.

El producto de esta invención hace posible el uso de procedimientos de dosificación simplificados y más económicos cuando se añade el producto o su solución a la bebida.

El producto de la invención combina así las ventajas de la isomerización en estado sólido descrita en las solicitudes de patente australianas antes cita

das y la formación de un producto isomerizado sólido, con la ventaja de obtener un producto concentrado fácilmente soluble, sólido y estable que, en algunos casos, se puede añadir a las bebidas directamente o puede utilizarse para producir una solución que es en sustancia biológicamente estable y se puede añadir directamente a la bebida con disolución rápida.

El tamaño de partícula del complejo insoluble en agua ion metálico-isohumulona utilizado en el procedimiento de esta invención no es crítico, pero preferiblemente debería ser menor de 200 micras, dado que cuanto menor es el tamaño de partícula tanto más rápida es la conversión en la sal o complejo soluble. La conversión procederá con mayor rapidez a temperaturas más altas, y normalmente puede utilizarse cualquier temperatura comprendida dentro del intervalo de 0°C a 40°C.

La relación del compuesto de metal alcalino (p.ej. tripolifosfato de sodio) al complejo ion metálico-isohumulona afectará a la velocidad y al grado de conversión en la forma soluble, y se ha encontrado que una relación molar de compuesto de metal alcalino (p.ej. tripolifosfato de sodio) a isohumulona presente en el complejo ion metálico-isohumulona de 0,8 o mayor (preferiblemente de 1,0 o mayor) dará lugar a una

5

conversión de al menos el 80% del complejo insoluble ion metálico-isohumulona en la sal soluble de metal alcalino, p.ej. cuando se añade el producto de esta invención a agua para dar una suspensión o solución al 1% con respecto a isohumulona. Relaciones molares inferiores del compuesto de metal alcalino (p.ej. de 0,2 a 0,8) darán lugar a un grado de conversión proporcionalmente menor en la sal soluble. Alternativamente, suspensiones menos concentradas del complejo insoluble ion metálico-isohumulona conducirán a un

10

grado de conversión mayor en la sal soluble de metal alcalino.

15

Por ejemplo, el complejo molido de ion metálico-isohumulona se puede mezclar con un peso de tripolifosfato de sodio equivalente a un equivalente molar con respecto a isohumulona junto con una pequeña proporción de un lubricante tal como estearato de magnesio, y el polvo mezclado puede comprimirse después en forma de tabletas utilizando un tipo clásico de máquina comercial de producción de tabletas. Las tabletas, cuando se requiere su utilización, pueden añadirse por ejemplo a la cantidad apropiada de agua a 40°C para dar una solución final de concentración comprendida entre 0,5 y 1% con respecto a isohumulona, y el agua puede agitarse y mantenerse a 40°C hasta que

20

25

haya tenido lugar la desintegración de las tabletas y la conversión de al menos el 80% del complejo ion metálico-isohumulona en el isohumulato de sodio soluble, lo que tiene lugar normalmente en menos de dos horas. La solución final se puede dosificar después directamente en la bebida o, alternativamente, se puede diluir adicionalmente con agua y puede mantenerse durante un período de tiempo adicional a 40°C para efectuar una conversión mayor en la sal de sodio.

Alternativamente, el complejo molido de ion metálico-isohumulona en forma de polvo o en forma comprimida se convierte en una suspensión en agua o en otro medio líquido adecuado, y la suspensión puede añadirse a un depósito agitado que contiene una solución acuosa de tripolifosfato de sodio a 40°C. Se añaden al depósito cantidades suficientes de complejo ion metálico-isohumulona y de tripolifosfato de sodio de tal manera que la suspensión final tenga una concentración de 0,5 al 1% con respecto a isohumulona y tenga al menos un equivalente molar de tripolifosfato de sodio por cada mol de isohumulona añadido como complejo ion metálico-isohumulona.

Los Ejemplos que siguen ilustran la invención:

### EJEMPLO 1

5 Se preparó un complejo seco de magnesio-isohumulona por extracción de lúpulos con un disolvente orgánico, tal como hexano, para dar una solución de resinas de lúpulo, a partir de cuya solución se recuperaron las humulonas por extracción en contracorriente con solución acuosa de carbonato de potasio. Se precipitaron las humulonas de esta solución en forma de sus sales de magnesio por adición  
10 de sulfato de magnesio, y el humulato de magnesio se recuperó luego por filtración, calentándose la torta de filtración húmeda de humulato de magnesio para formar un complejo sólido de magnesio-isohumulona que se recuperó y secó.

15 El complejo seco de magnesio-isohumulona, molido a un tamaño de partícula menor de 200 micras (1 Kg) se mezcló con tripolifosfato de sodio (800 g) y estearato de magnesio (20 g) y la mezcla final se comprimó para dar tabletas de aproximadamente  
20 1 g de peso y de aproximadamente 0,5 cm de espesor por 1,4 cm de diámetro. El análisis indicó que cada tableta contenía aproximadamente 390 mg de isohumulona como complejo de magnesio-isohumulona.

25 Un matraz que contenía agua (80 ml) a 40°C se agitó en un agitador magnético y se añadió una

de las tabletas anteriores, continuándose la agitación durante dos horas. La concentración de insolubles presentes en la solución era menor de 0,01% en peso. Al final de este período, se filtró el contenido del matraz y se analizó para determinar su contenido en isohumulona. Se encontró que la fase acuosa contenía 0,50% de isohumulona (equivalente a 100% de conversión del complejo de magnesio-isohumulona en el isohumulato de sodio soluble).

Se añadió la solución acuosa a cerveza fermentada sin filtrar y sin adición de lúpulo a una dosis calculada para dar un aumento en la concentración de isohumulona en la cerveza de 30 mg por litro. El análisis de la cerveza en cuanto a su contenido de isohumulona indicó un aumento de concentración de isohumulona en la cerveza de 27 mg por litro, lo que representa un 90% de utilización de la isohumulona añadida a la cerveza.

#### EJEMPLO 2

Se mezcló un complejo seco de magnesio-isohumulona (preparado por el método descrito en el Ejemplo 1), molido a un tamaño de partícula menor de 200 micras (500 g), con fosfato de tripotasio anhidro (400 g). El análisis indicó que este polvo contenía aproximadamente 40% de isohumulona en forma del

complejo de magnesio-isohumulona.

Un matraz que contenía agua (80 ml) a 40°C se agitó en un agitador magnético, se añadió una porción del polvo anterior (1 g), y se continuó la agitación durante dos horas. La concentración de insolubles presentes en la solución era aproximadamente de 0,25% en peso. Al final de este período se filtró el contenido del matraz y se analizó en cuanto a la proporción de isohumulona. Se encontró que la fase acuosa contenía 0,4% de isohumulona (equivalente a un 80% de conversión del complejo de magnesio-isohumulona en el isohumulato de potasio soluble).

La solución acuosa filtrada se dosificó en cerveza fermentada sin filtrar y sin adición de lúpulo, en una proporción calculada para dar un aumento en la concentración de isohumulona en la cerveza de 25 mg por litro. El análisis de la cerveza en cuanto a su contenido de isohumulona indicó un aumento de la concentración de isohumulona en la cerveza de 20 mg por litro, lo que representaba un 80% de utilización de la isohumulona añadida a la cerveza.

### EJEMPLO 3

Una mezcla de la sal disódica del ácido etilendiamintetraacético (0,46 g) y la sal tetrasódica del ácido etilendiamintetraacético (1,56 g) se disol-

vió, con agitación, en agua (100 ml). A la solución resultante se añadió complejo de magnesio-isohumulona, preparado por el método descrito en el Ejemplo 1 (2,1 g), dispersado en agua (50 ml), y se agitó el todo durante dos horas. La concentración de insolubles en la solución era menor de 0,01% en peso. Se centrifugó la solución resultante, y la fase acuosa clara se analizó en cuanto a su contenido de isohumulona. Se encontró que contenía 1,0% de isohumulona (equivalente a 100% de conversión del complejo de magnesio-isohumulona en el isohumulato de sodio soluble).

La solución acuosa se dosificó en cerveza fermentada sin filtrar y sin adición de lúpulo, en una proporción calculada para dar un aumento en la concentración de isohumulona en la cerveza de 30 mg por litro. El análisis de la cerveza en cuanto a su contenido de isohumulona indicó un aumento de la concentración de isohumulona en la cerveza de 25 mg por litro, lo que representaba un 83% de utilización de la isohumulona añadida a la cerveza.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Australia, el 4 de Febrero de 1974, bajo el Nº PB 6443, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

## REIVINDICACIONES

5                    Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10                    1ª.- Un procedimiento para preparar una solución acuosa de isohumulona, que comprende añadir a un medio acuoso, con agitación, un complejo ión metálico-isohumulona insoluble en agua, seleccionándose dicho metal del grupo que consta de calcio, magnesio, zinc, maganeso y níquel y teniendo el complejo un tamaño de partículas

15                    de menos de 200 micras, y un compuesto de metal alcalino seleccionado del grupo que consta de un tripolifosfato de metal alcalino y una mezcla de una sal de di(metal alcalino) de ácido etilendiamintetraacético con una sal de tetra(metal alcalino) de ácido etilendiamintetraacético,

20                    y seleccionándose el metal alcalino del grupo que consta de sodio y potasio, siendo de al menos 0,8 la relación molar del compuesto de metal alcalino a la isohumulona en el complejo ión metálico-isohumulona insoluble en agua, con lo que dicho compuesto de metal alcalino reacciona

25                    con el complejo ión metálico-isohumulona insoluble en agua

13.12.76

en el medio acuoso para producir un complejo metal alcalino-isohumulona soluble en agua, siendo de al menos 80% la conversión a la sal soluble en agua y siendo no más de 0,1 a 1 en peso la relación de precipitados resultantes de la reacción a la isohumulona en la solución.

5

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que la concentración de isohumulona en el medio acuoso es de no más de 5% en peso.

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que la concentración de isohumulona en el medio acuoso es de no más de 2% en peso.

10

4ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, en el que el compuesto de metal alcalino es tripolifosfato sódico.

15

5ª.- UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA SOLUCION ACUOSA DE ISOHUMULONA.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintidós hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid, 21. DIC. 1976

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder.

25

13.12.76