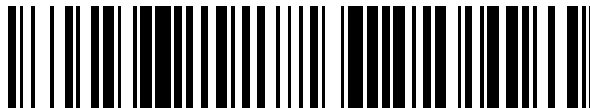


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 715**

51 Int. Cl.:

**D21F 1/00** (2006.01)

**D21F 1/08** (2006.01)

**D21F 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2010 E 10705471 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2396466**

54 Título: **Un método de introducción de una emulsión de ASA en un proceso de fabricación de papel**

30 Prioridad:

**09.02.2009 US 367711**

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

**08.07.2013**

73 Titular/es:

**NALCO COMPANY (100.0%)  
1601 West Diehl Road  
Naperville, IL 60563-1198, US**

72 Inventor/es:

**TODOROVIC, ALEKSANDAR y  
JACOBSON, TOMMY**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 411 715 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**

Un método de introducción de una emulsión de ASA en un proceso de fabricación de papel

**5 Declaración respecto a la investigación o desarrollo patrocinada federalmente**

No Aplicable.

**10 Antecedentes de la invención**

10 La presente invención se refiere a un método y aparato para emulsionar de forma esencialmente simultánea e introducir anhídrido alquénil succínico (ASA) en una corriente de proceso de un proceso de fabricación de papel. El ASA es un aditivo para la fabricación de papel, que potencia un número de propiedades hidrófobas del papel. Debido a que el ASA es insoluble en aceite, debe emulsionarse antes de su introducción en un proceso de  
15 fabricación de papel. Actualmente se usan numerosas tecnologías para facilitar la emulsión de ASA en los procesos de fabricación de papel.

20 Para emulsionar ASA adecuadamente para un proceso de fabricación de papel, deben satisfacerse dos requisitos. En primer lugar, la emulsión resultante debe conferir sobre el papel producido buenas propiedades de encolado. En segundo lugar, la emulsión también debe ser fácilmente dirigible a través de las máquinas de fabricación de papel. Una manera actualmente conocida para la producción de emulsiones de ASA implica el uso de métodos de emulsión mecánicos, pero no es una manera eficaz para formar la emulsión.

25 Adicionalmente, la introducción óptima de ASA en una corriente de proceso ocurre cuando hay una mezcla rápida de ASA con otros compuestos químicos en la corriente de proceso, en presencia de condiciones estequiométricas precisas, con un uso de agua mínimo y tiempos de residencia y contacto óptimos con otros productos químicos. Como resultado, las mezclas que contienen ASA y otros productos químicos deberían introducirse después de que los diversos reactivos hayan tenido suficiente tiempo para surtir efecto pero no demasiado para poder mantener el efecto deseado. Debido a que los métodos actuales de emulsionado de ASA no introducen óptimamente la emulsión  
30 en una corriente de producto y debido a que no abordan eficazmente los dos requisitos inherentes con las emulsiones de ASA, sigue habiendo una necesidad de un método mejorado para producir emulsiones de ASA e introducirlas eficazmente en el proceso de fabricación de papel.

35 El documento US 4.687.519 divulga que puede prepararse una cola para papel que tiene la capacidad de ser preparada en condiciones de baja cizalla y que tiene propiedades de encolado superiores a las de las colas de la técnica anterior que comprende agua y del 0,1 al 15% en peso de al menos un agente de encolado hidrófobo y del 0,4 al 30% en peso de una dispersión cocinada a chorro de un derivado de alquilo de cadena larga de almidón o una dispersión de un derivado de goma correspondiente. El documento WO 97/02088 divulga un procesador ultrasónico para el tratamiento, por ejemplo por dispersión, emulsión, disolución, mezcla o desaglomeración de materiales mediante la aplicación de ultrasonidos al mismo. El documento US 6.440.272 divulga un proceso y dispositivo para mezclar suspensiones con naturalezas y/o composiciones posiblemente diferentes en la sección estable de una máquina de papel.

45 La técnica descrita en esta sección no pretende constituir una admisión de que cualquier patente, publicación u otra información a la que se haga referencia en este documento sea "técnica anterior" con respecto a esta invención, a menos que se designe específicamente como tal. Además, no debería considerarse que esta sección significa que se ha hecho una búsqueda o que no existe otra información pertinente según se define en 37 C.F.R. § 1.56(a).

**50 Breve resumen de la invención**

Al menos una realización se refiere a un método y aparato para emulsionar de forma sustancialmente simultánea e introducir ASA en una corriente de proceso de un proceso de fabricación de papel. El ASA se premezcla con un emulsionante diluido con agua (por ejemplo, polímero o almidón) en condiciones predeterminadas (por ejemplo, dosificación, concentración) y la solución premezclada se emulsiona después con un procesador ultrasónico en un modo continuo. De forma esencialmente simultánea, la emulsión preparada se introduce a través de un alimentador en un proceso de fabricación de papel. La emulsión puede introducirse en el extremo húmedo del proceso de fabricación de papel.

**60 Breve descripción de los dibujos**

Posteriormente en este documento se describe una descripción detallada de la invención haciéndose referencia específica a los dibujos, en los que:

65 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato para introducir una emulsión de ASA a un proceso de fabricación de papel.

La Figura 2 es una vista representativa de un aparato de emulsionado e introducción.

La Figura 3 es una ilustración representativa de un aparato para fabricar una emulsión de encolado.  
 La Figura 4 es un gráfico que contrasta el emulsionado ultrasónico con el emulsionado mecánico.  
 La Figura 5 es un gráfico que muestra tamaños de partícula del emulsionado ultrasónico.  
 La Figura 6 es un gráfico que compara los tamaños de partícula de los emulsionados ultrasónicos con las de los emulsionados mecánicos.

### Descripción detallada de la invención

Para los fines de esta solicitud la definición de estos términos es la siguiente:

"ASA" significa anhídrido alquenal succínico.

"Cavitación" es la formación, crecimiento y colapso implosivo de burbujas de vacío en un líquido.

"Distal" significa posterior a una etapa particular en un proceso secuencial.

"Emulsión" significa una mezcla de líquido en la que una fase líquida dispersada, que por lo demás es inmisible en una fase líquida continua, se distribuye eficazmente a través de la fase líquida continua mediante algún producto químico y/o proceso.

"Proceso de fabricación de papel" significa un método de fabricación de cualquier clase de producto de papel (por ejemplo, papel, papel tisú, cartón etc.) a partir de pasta que comprende la formación de una materia prima de fabricación de papel celulósica acua, drenar la materia prima para formar una lámina y secar la lámina, y puede incluir también una fase de desfibrado.

"Proximal" significa antes de una etapa particular en un proceso secuencial.

"Fase de desfibrado" significa una fase opcional en un proceso de fabricación de papel que comprende fabricar la pasa a partir de madera y/o materia prima distinta de madera y opcionalmente blanquear la pasta para mejorar su brillo.

"Lámina" se refiere a capas relativamente finas de precursores de papel formados como resultado de o durante el proceso de fabricación de papel.

"Encolado" significa un proceso de fabricación de papel para reducir la naturaleza hidrófila de la celulosa en el papel para aumentar su resistencia a la penetración por impresión o tinta de escritura.

"Emulsionado ultrasónico" y "emulsionado por ultrasonidos" se refiere a un método de producción de una emulsión por ondas de sonido de alta frecuencia que se cree que está gobernada por el efecto de cavitación.

"Extremo húmedo" se refiere a la parte del proceso de fabricación de papel que implica un sistema de aproximación, una sección de formación de láminas y/o una sección de presión.

El ASA se añade habitualmente a los procesos de fabricación de papel para mejorar las propiedades de encolado del papel resultante. El ASA típicamente se añade en forma de una emulsión. Una emulsión de ASA puede comprender ASA en combinación con uno, algunos o todos de un emulsionante, agua, un tensioactivo y/o un agente estabilizador. Los ejemplos de emulsionantes usados habitualmente son polímeros, almidón líquido y almidón cocinado. Un ejemplo de un agente estabilizador usado habitualmente es un tensioactivo.

En al menos una realización, una emulsión de ASA se prepara y se introduce en un proceso de fabricación de papel añadiéndola rápidamente en condiciones controladas de acuerdo con diversas químicas y esquemas de emulsión de encolado predeterminadas para controlar la absorción de agua y la voluminosidad del papel resultante. Las condiciones controladas incluyen controlar con precisión el tiempo que los diversos productos químicos y composiciones están en contacto o no entre sí, y el tiempo entre la formación ultrasónica de una emulsión de ASA y la introducción de la emulsión en una corriente de producto. Debido a que ASA es fuertemente reactivo con el agua, esta preparación eficaz de una emulsión de ASA se introduce de forma óptima para evitar la hidrólisis y la formación de hidrolizados.

Una tecnología de la técnica anterior descrita en la Patente Europea EP O961856 es usar un emulsionado mecánico que produce la emulsión mediante el uso de un rotor o estátor. El emulsionado mecánico implica hacer pasar las mezclas de ASA y polímero (almidón) a través de una bomba de turbina de alta velocidad y alta cizalla. Sin embargo, debido a la presencia inevitable de contaminantes abrasivos en las mezclas que llevan ASA, las actividades a alta cizalla provocan desgaste y roturas en el equipo, lo que disminuye la vida útil eficaz del equipo de emulsionado. Además, para que sea eficaz, las emulsiones de ASA comúnmente tienen tamaños de partícula entre 0,5  $\mu\text{m}$  y 5  $\mu\text{m}$ . Las interacciones entre ASA y otros agentes añadidos comúnmente durante el proceso de fabricación de papel inhiben la formación de partículas dentro de este intervalo. Esta inhibición solo puede superarse con el uso de cizalla de alta potencia, que aumenta adicionalmente las abrasiones dañinas, aumenta las temperaturas y requiere más energía. Esta inhibición se puede superar también mediante el uso de agentes emulsionantes más fuertes, pero estos agentes emulsionantes más fuertes a menudo reducen las propiedades de encolado de la emulsión de ASA.

Una alternativa al emulsionado mecánico es el emulsionado ultrasónico. El emulsionado ultrasónico somete a abrasión a pocas piezas, no aumenta excesivamente la temperatura y requiere menos energía que el emulsionado mecánico. Sin quedar limitado a teoría o diseño alguno, se cree que el emulsionado ultrasónico es el resultado de un "efecto de cavitación", que se define de la siguiente manera: cuando se sonica a altas intensidades mediante ondas de sonido, los líquidos alternan entre un ciclo a alta presión (compresión) y un ciclo a baja presión (rarefacción). Las

tasas de estos ciclos dependen de la frecuencia. Cuando se está en un ciclo a baja presión, las ondas ultrasónicas de alta intensidad crean huecos en el líquido. Cuando los huecos se hacen demasiado grandes no pueden absorber más la energía y colapsan violentamente durante un ciclo de alta presión. Este efecto de cavitación provoca la erosión de la superficie y la reducción de tamaño en partículas grandes en el líquido, y es una manera eficaz para formar emulsiones. El efecto de cavitación provoca también aumentos de temperatura moderados.

Un ejemplo del emulsionado ultrasónico de ASA es la solicitud de Patente Francesa con Número de Registro 06 01232. Sin embargo, para que un emulsionado ultrasónico sea óptimo, debe introducirse de forma óptima en la corriente de producto de un proceso de fabricación de papel. Esta introducción óptima se caracteriza por una introducción rápida y eficaz de una manera que hace que la emulsión de ASA sea altamente eficaz en el proceso de fabricación de papel.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 1 y 2 se muestra un aparato alimentador (12) que puede introducir óptimamente una emulsión de ASA en un proceso de fabricación de papel. El aparato incluye: un primer conducto (1); un segundo conducto (4) y una cámara de mezcla (7). Las dimensiones y geometrías de cada elemento del aparato dependen de cuánto ASA u otros productos químicos sea necesario añadir al proceso de fabricación de papel, así como de otros factores, tales como la construcción del aparato de fabricación de papel. El aparato alimentador (12) puede fabricarse de cualquier material adecuado para manipular diversos tipos de productos químicos para la fabricación de papel, por ejemplo de acero inoxidable.

El primer conducto (1) tiene una o más entradas (2) y salidas (3) y el segundo conducto (4) tiene una o más entradas (5) y (6). Una emulsión de ASA puede introducirse en al menos una primera entrada (2) del conducto y/o al menos una segunda entrada (5) del conducto. En al menos una realización, el primer conducto (1) tiene tanto una porción superior (10) como una porción (11) que es de forma cónica. El segundo conducto (4) está asegurado a la porción superior (10) del primer conducto. La cámara de mezcla (7) tiene una o más entradas (17) y salidas (18) que están en comunicación fluida con las salidas tanto del primer conducto (1) como del segundo conducto (4). La cámara de mezcla (7) puede asegurarse al segundo conducto (4).

En al menos una realización un adaptador (8) está asegurado a la cámara de mezcla (7) y está en comunicación con una salida (31) de la cámara de mezcla (7). La salida del adaptador (31) facilita la retirada de las mezclas formadas en el aparato alimentador (12) para su análisis. Tal análisis incluye aunque, sin limitación, la temperatura, tamaño de partícula, pH y pureza.

El adaptador (8) puede asegurarse a la cámara de mezcla (7) por cualquier medio de sujeción conocido por los expertos en la materia, por ejemplo al menos una parte de la cámara de mezcla (7) puede insertarse en el adaptador (8). En al menos una realización, las entradas (5) del segundo conducto (4) son perpendiculares a las salidas del segundo conducto (4). En al menos una realización, el primer conducto (1) atraviesa el segundo conducto (4) perpendicularmente a las entradas (5) del segundo conducto (4).

En comunicación fluida con el aparato alimentador (12) hay un emulsionador ultrasónico (20). El emulsionador ultrasónico (20) comprende un sonotrodo (23) y una celda de flujo (24) del sonotrodo. La celda de flujo (24) del sonotrodo recibe una emulsión en bruto (29) que comprende una mezcla de ASA puro en combinación con uno, algunos o todos de un emulsionante, agua, un tensioactivo y/o un agente estabilizador. Una ráfaga intensiva de energía ultrasónica del sonotrodo (23) se transmite a la mezcla en bruto mientras está dentro de la celda de flujo del sonotrodo (24). En al menos una realización el emulsionante ultrasónico (20) comprende también un transductor (21) y un generador (22). El transductor (21) transfiere la energía suministrada a oscilaciones mecánicas. La energía suministrada típicamente es energía eléctrica. El generador (22) modula (aumenta y disminuye) la amplitud y frecuencia de las oscilaciones mecánicas. El sonotrodo (23) transfiere las oscilaciones a la celda de flujo (24) del sonotrodo.

En al menos una realización, un procesador ultrasónico (21) controla las diversas partes del dispositivo de la invención incluyendo, aunque sin limitación, el emulsionante ultrasónico (20). El procesador puede regular también el entorno dentro de la celda de flujo del sonotrodo (24). Este control incluye la tasa de entrada de la emulsión de ASA en bruto (29) en la celda de flujo (24) del sonotrodo, la activación de la bomba de introducción de ASA (42), la tasa de salida del ASA emulsionado por ultrasonidos en el aparato alimentador (12), la duración, intensidad, patrón, frecuencia y amplitud de la transmisión de ultrasonidos, la temperatura de la emulsión de ASA y todas y cada una de las bombas que alimentan los diversos fluidos en los diversos componentes del dispositivo inventivo. En al menos una realización, la frecuencia se calibra a 20 kHz. En al menos una realización la frecuencia puede subir tanto como 24 kHz o más.

En al menos una realización, la temperatura de la emulsión de ASA está regulada al menos en parte por un tubo (25) que pasa a través de la celda de flujo (24) del sonotrodo, que está rodeada por un canal (26) de regulación. Un fluido (tal como agua de una fuente o tubería (40) de fluido) pasa a través del canal de regulación (26) para influir en la temperatura dentro del tubo (25). El tubo (25) puede construirse de un material conductor del calor tal como un vidrio y el fluido en el canal de regulación (26) puede fluir en una dirección opuesta a la del tubo (25) para maximizar la transferencia de calor. En al menos una realización, el procesador ultrasónico (32) puede construirse y disponerse

para alterar automáticamente el entorno dentro de la celda de flujo (24) del sonotrodo basándose en los datos recibidos desde uno o más dispositivos que realizan el análisis de los contenidos del puerto de salida (31). En particular, el procesador ultrasónico (32) puede modular la transmisión ultrasónica como respuesta al tamaño de partícula medido.

5 En al menos una realización, el aparato alimentador (12) está diseñado para cambiar la temperatura de la emulsión de ASA de una ideal para realizar el emulsionado a una ideal para su uso en el proceso de fabricación de papel. Una manera en que se consigue esto es introduciendo la emulsión de ASA en un primer conducto (1) del cual al menos una parte atraviesa el segundo conducto (4). Este diseño permite que un fluido dentro del segundo conducto (4)  
10 induzca un cambio de temperatura en la emulsión de ASA antes de que entre en contacto con los contenidos del segundo conducto (4).

15 En al menos una realización el primer conducto (1) tiene una porción superior (10) que no atraviesa dicho segundo conducto (4) y una porción que atraviesa dicho segundo conducto (4). La porción (11) que atraviesa el segundo conducto (4) tiene forma cónica y el punto del primer conducto (1) está en comunicación fluida con la cámara de mezcla (7). Los fluidos del primer conducto (1) y el segundo conducto (4), cuando están libres para entremezclarse, forman un vórtice que se mueve rápidamente en la cámara de mezcla (7). Esta mezcla eficaz que fluye rápidamente de los fluidos en el primer (1) y segundo (4) conductos simula un efecto de cizalla que mantiene/potencia la emulsión de ASA formada por ultrasonidos. Debido a que mezcla las dos fuentes de fluido entre sí tan rápidamente, la mezcla  
20 puede introducirse a un proceso de fabricación de papel casi simultáneamente a la formación de la emulsión de ASA y bastante antes de que se disipe la emulsión.

25 En al menos una realización, la co-introducción de diversos productos químicos, incluyendo una emulsión de ASA en una corriente del proceso (13) puede conseguirse de forma óptima mediante las siguientes etapas: al menos dos productos químicos (uno de los cuales es una emulsión de ASA ultrasónica) se introducen en un aparato alimentador (12), permitiendo una mezcla rápida de los diferentes productos químicos para formar y rápidamente dispensar la mezcla en una corriente de proceso (13); o mediante alineación de una serie de aparatos alimentadores (12) y dispensación de productos químicos. Los productos químicos, incluyendo ASA emulsionado, pueden añadirse al sistema en cualquier orden prescrito por un experto en la materia. Por ejemplo, los productos químicos pueden añadirse secuencialmente, simultáneamente o en un orden programado desde uno o más aparatos alimentadores.  
30

35 En al menos una realización el adaptador (8) se engrana directamente a la pared de una tubería del proceso (27) a través de la cual están pasando diversos componentes de un proceso de fabricación de papel. El adaptador (8) puede situarse en cualquier punto en un proceso de fabricación de papel. En al menos una realización, el producto químico introducido en el conducto en el que no se ha introducido la emulsión de ASA es un líquido de introducción tal como agua o una solución de almidón, y puede ser cualquier otra clase de líquido incluyendo, aunque sin limitación, agua dulce, agua de proceso purificada de la fábrica, agua de dilución, alumbre, agua blanca clarificada, almidón polimérico catiónico, agua blanca y cualquier combinación de los mismos.

40 En al menos una realización, el aparato alimentador (12) está por encima de la entrada en el proceso de fabricación de papel, la celda de flujo (24) del sonotrodo está por encima del aparato alimentador (12) y el sonotrodo (23) y/o el procesador ultrasónico (32) están por encima de la celda de flujo (24) del sonotrodo. Aunque esta disposición usa la gravedad para acelerar el flujo de productos químicos en el proceso de fabricación de papel, potencialmente deja el sonotrodo (23) y/o el procesador ultrasónico (32) sobresaliendo fuera de la celda de flujo del sonotrodo (24). En al menos una realización, un miembro de soporte (28) soporta al menos un componente sobresaliente de la invención. El miembro de soporte puede engranarse a la misma tubería de proceso (27) en la que el alimentador introduce la emulsión de ASA.  
45

50 Aunque los dispositivos de emulsionado mecánico comúnmente tienen la zona de emulsión de ASA en contacto con un líquido de introducción durante tanto como 10-60 segundos antes de descargarla en un proceso de fabricación de papel, el método y el aparato inventivos pueden descargar una emulsión de ASA en un proceso de fabricación de papel después de simplemente 0,1 a 0,3 segundos. Esto es suficientemente rápido para evitar que ocurra o que solo ocurra una cantidad insignificante de aglomeración e hidrolización. Además, el método y el aparato inventivos pueden producir un tamaño de partícula medio entre 0,6  $\mu\text{m}$  y 1,2  $\mu\text{m}$ , con menos del 10% de la emulsión que tiene un tamaño de partícula por encima de 2  $\mu\text{m}$ . La ausencia de una gran proporción de ASA que tiene un tamaño de partícula mayor que el intervalo deseado es importante porque si las partículas se hacen demasiado grandes, no quedarán retenidas por las fibras de papel y, en lugar de ello, pasarán a través del proceso de fabricación de papel y pueden hidrolizarse y depositarse perjudicialmente sobre el equipo de fabricación de papel.  
55

60 Cuánta emulsión de ASA se añade a un proceso de fabricación de papel, incluyendo la proporción entre los componentes de la emulsión de ASA, depende de diversos factores, que apreciará un experto en la materia. Por ejemplo, factores tales como el tipo de proceso de fabricación de papel, por ejemplo papel o cartón, pueden afectar a la cantidad de productos químicos añadidos a un proceso de fabricación de papel. En al menos una realización, la emulsión de ASA se añade en el intervalo de 500-1500 gramos/tonelada (g/ton) (como producto) para la máquina de fabricación de papel y para una máquina de fabricación de cartón en el intervalo de 1000-3500 g/ton.  
65

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, se muestra un método y aparato para la premezcla de ASA en una emulsión en bruto antes de hacerla pasar a un emulsionador ultrasónico (20). En al menos una realización al menos dos dispositivos de premezcla (12a, 12b) están situados en serie. Uno o más de estos dispositivos de mezcla pueden ser el mismo tipo de aparatos alimentadores descritos previamente (12 en la Figura 1) o pueden ser mezcladoras mecánicas o cualquier otro tipo de dispositivo de mezcla conocido en la técnica. Se añaden un emulsionador (33) y fluido de introducción (34) en un primer dispositivo de mezcla (12a) y la primera mezcla (35) resultante se introduce después en un segundo dispositivo de mezcla (12b). El ASA puro (36) se introduce también en el segundo dispositivo de mezcla (12b), que produce una emulsión de ASA en bruto (29). La emulsión de ASA en bruto (29) se introduce después en un emulsionador ultrasónico (20) como se ha descrito anteriormente. El emulsionador ultrasónico (20) después que se introduce directamente en un proceso de fabricación de papel (por ejemplo, en una tubería de proceso (27) o se introduce en un tercer dispositivo de mezcla de la manera descrita en la Figura 2.

El emulsionado ultrasónico de la invención hace posible producir resultados de emulsión similares a un menor consumo de energía que un emulsionado con rotor/estátor. Esto se debe a que el efecto de cavitación tiene menores requisitos energéticos que un efecto de las fuerzas de alta cizalla, que gobiernan el efecto del rotor/estátor. En un caso, se formó una emulsión de ASA eficaz a un coste energético de 1 KW mientras que la emulsión equivalente formada con un aparato de emulsionado mecánico tenía un coste energético de 7 KW.

El procesador ultrasónico y el método de introducción son sencillos, robustos y fáciles de ejecutar y mantener en comparación con un emulsionado convencional y una introducción convencional. También, la localización de la instalación es más flexible, es decir, puede instalarse en el proceso en la posición deseada para un mejor efecto de encolado. La simplicidad del equipo hace posible producirlo a menores costes que el equipo de emulsionado de rotor/estátor. Además, la rápida introducción reduce la voluminosidad en el papel producido.

En al menos una realización, el aparato para emulsionado ultrasónico y los aparatos alimentadores recogen continuamente muestras de la emulsión de ASA diluida antes de su descarga en el proceso de fabricación de papel. Esto posibilita que los monitores en línea controlen la calidad de la emulsión. La monitorización puede obtenerse mediante una medición en línea del tamaño de partícula. Basándose en la medición, pueden darse los puntos de consigna para potencia y amplitud para mantener la calidad de la emulsión de encolado. Esta monitorización en línea puede integrarse con la monitorización en línea para otros aspectos del proceso de fabricación de papel. La monitorización en línea y el control del procesador pueden dirigir también una o más de las bombas que controlan el flujo de las diversas corrientes de fluido.

### Ejemplos

Se presentan los siguientes ejemplos para describir realizaciones y utilidades de la invención, y no pretenden limitar la invención a menos que se indique otra cosa en las reivindicaciones:

El ejemplo se obtuvo durante un ensayo de producción a gran escala de una máquina de fabricación de papel. Para satisfacer los valores diana de absorbancia de agua de la lámina, expresados como gramos de agua absorbida por metro cuadrado en 60 segundos (medida con un ensayo Cobb60 de acuerdo con las normas ISO 535), la dosificación requerida del producto químico de encolado ASA era de aproximadamente 600 gramos como producto por tonelada de papel producido. El producto químico de emulsionado era poliacrilamida catiónica y no se usó tensioactivo. Para el caudal de ASA dado, el método de emulsionado con rotor/estátor convencional se comparó con el método de emulsionado ultrasónico. Después del emulsionado, la emulsión se diluyó con agua dulce y se descargó a la tubería de proceso con una materia prima fina (consistencia másica menor del 1%) después de aproximadamente 20 segundos para ambos métodos. Para el emulsionado ultrasónico, la concentración de ASA, la proporción ASA/polímero y las condiciones del proceso del procesador ultrasónico se optimizaron por adelantado.

La Figura 4 muestra una comparación entre el emulsionado ultrasónico frente al emulsionado con rotor/estátor actual y convencional en términos de distribución del tamaño de partícula de la emulsión para un caudal dado y constante de la solución a emulsionar. La distribución del tamaño de partícula se midió con el Analizador de Distribución del Tamaño de Partícula por Dispersión Láser HORIBA LA-300. La Figura 5 muestra el tamaño de partícula medio y el porcentaje por encima de 2  $\mu\text{m}$  de las emulsiones producidas por un método con rotor/estátor convencional (REF) y el emulsionado ultrasónico como una función del tiempo durante un ensayo de producción de la máquina de fabricación de papel. La Figura 5 muestra también el ensayo de absorbancia de agua Cobb60 de la lámina de papel como una función del tiempo durante un ensayo de producción de máquina de papel. La emulsión de encolado en el ensayo se produjo por un método de rotor/estátor convencional y emulsionado ultrasónico. El ensayo Cobb60 se midió de acuerdo con la norma ISO 535.

Las Figuras 4 y 5 muestran juntas que el emulsionado ultrasónico produjo partículas más pequeñas con una distribución del tamaño más estrecho que el método de rotor/estátor convencional. Como resultado de una calidad mejorada de la emulsión de encolado, el ensayo de absorbancia de agua de la lámina producida resultante sigue la misma tendencia. En otras palabras, la lámina producida con una emulsión de encolado emulsionada de forma

5 ultrasónica mostró aproximadamente un 5% de mejora sobre el promedio (superior/inferior) en los valores de Cobb que el método de rotor/estátor convencional mostrado en la Figura 6. Puesto que la distancia temporal de 20 segundos desde la dilución de la emulsión de encolado hasta la descarga puede tener algún impacto negativo sobre la estabilidad de la emulsión y la hidrólisis en ambos métodos de emulsionado, implementando la divulgación de la invención conjuntamente (es decir, el emulsionado y la introducción básicamente simultánea), se cree que podrían producirse resultados incluso mejores minimizando el tiempo desde la emulsión hasta la descarga.

10 Aunque esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes, en los dibujos se muestran y se describen en detalle en este documento realizaciones preferidas específicas de la invención. La presente divulgación es una ejemplificación de los principios de la invención y no se pretende limitar la invención a las realizaciones particulares ilustradas. Adicionalmente, la invención abarca todas y cada una de las posibles combinaciones o algunas o todas de las diversas realizaciones descritas en este documento.

15 La divulgación anterior pretende ser ilustrativa y no exhaustiva. Esta descripción sugerirá muchas variaciones y alternativas a un experto en la materia.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para introducir una emulsión de ASA en un proceso de fabricación de papel, **caracterizado por que** el método comprende fabricar de forma esencialmente simultánea la emulsión e introducir la emulsión en una tubería de proceso (27) en el extremo húmedo de un proceso de fabricación de papel con una materia prima para fabricación de papel que tiene una consistencia másica intrínseca entre el 0,1% y el 5%.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, donde la emulsión se fabrica y se introduce de forma esencialmente simultánea en un proceso de fabricación de papel en una localización que está a una distancia muy cercana de la tubería de proceso.
- 15 3. El método de la reivindicación 2, donde la distancia muy cercana es una distancia de 0 cm a aproximadamente 2 cm.
4. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un emulsionante.
5. El método de la reivindicación 4, donde el emulsionante es uno seleccionado entre la lista que consiste en almidón de tipo polímero orgánico y poliácridamida catiónica de tipo polímero sintético.
- 20 6. El método de la reivindicación 5, donde la concentración másica de ASA como producto durante el emulsionado varía entre el 5-25% de la concentración total.
- 25 7. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente la etapa de fabricar la emulsión de ASA transmitiendo ondas ultrasónicas a un lumen que contiene ASA y al menos un líquido que se convierte en la fase líquida continua de la emulsión.
8. El método de la reivindicación 7 que comprende adicionalmente las etapas de:
- 30 a) proporcionar uno o más aparatos alimentadores (12), comprendiendo cada aparato alimentador:
- un primer conducto (1) que tiene una o más entradas (2) y salidas (3);  
 un segundo conducto (4) que tiene una o más entradas (5) y salidas (6), donde el primer conducto se asegura al segundo conducto y atraviesa el segundo conducto;  
 una cámara de mezcla (7) que tiene una o más entradas (17) y salidas (18), donde el segundo conducto se asegura a la cámara de mezcla y donde las salidas del primer conducto y las salidas del segundo conducto están en comunicación fluida con la cámara de mezcla; y  
 un adaptador (8) que está en comunicación fluida con la salida de la cámara de mezcla y que está asegurado a la cámara de mezcla;
- 40 b) montar al menos un aparato alimentador que contiene un adaptador (8) sobre una abertura en la tubería de proceso (27),
- c) introducir la emulsión de ASA y uno o más productos químicos en la cámara de mezcla del aparato alimentador introduciendo la emulsión de ASA o uno o más productos químicos en las entradas del primer conducto y el segundo conducto, introduciéndose la emulsión de ASA casi simultáneamente a su fabricación ultrasónica;
- 45 d) mezclar la emulsión de ASA y uno o más productos químicos en la cámara de mezcla del aparato alimentador para formar una mezcla; y
- e) dispensar la mezcla en la corriente de proceso (13) a través del adaptador del aparato alimentador que está en comunicación con la corriente de proceso.
- 50 9. El método de la reivindicación 8 donde el adaptador comprende adicionalmente una salida de control, teniendo la salida de control una válvula precintable construida y dispuesta para permitir de forma deseable que una muestra de la mezcla formada en la cámara de mezcla sea retirada, comprendiendo adicionalmente el método en las etapas de:
- 55 retirar una muestra de la mezcla a través de la salida de control, y  
 medir al menos un atributo de la mezcla de la lista que consiste en: tamaño de partícula, temperatura, pH, concentración, pureza y cualquier combinación de los mismos
- 60 10. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente la etapa de proporcionar un procesador, estando el procesador construido y dispuesto para modular al menos un atributo en el lumen seleccionado entre la lista que consiste en la frecuencia de las ondas ultrasónicas transmitidas, la amplitud de las ondas ultrasónicas transmitidas, el caudal de entrada al lumen, el caudal de salida del lumen, la temperatura del líquido en el lumen o cualquier combinación de los mismos.



11. El método de la reivindicación 10, en el que el procesador se construye y dispone para recibir datos de entrada de al menos un atributo medido de la muestra de la mezcla y para modular automáticamente al menos un atributo en el lumen como respuesta a los datos de entrada.
12. El método de la reivindicación 10, en el que procesador modula automáticamente las ondas ultrasónicas transmitidas como respuesta al tamaño de partícula medido de la muestra de la mezcla.
- 5 13. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente la etapa de proporcionar una primera máquina de mezcla, estando la primera máquina de mezcla construida y dispuesta para recibir y mezclar al menos dos corrientes líquidas y transferir la mezcla de las dos corrientes líquidas a un lumen, al menos una corriente líquida contiene ASA, la mezcla de las dos corrientes líquidas da como resultado una dosificación de ASA óptima para formar una emulsión de ASA ultrasónica.
- 10 14. El método de la reivindicación 13, que comprende adicionalmente la etapa de proporcionar una segunda máquina de mezcla, estando la segunda máquina de mezcla construida y dispuesta para recibir y mezclar al menos dos corrientes líquidas y transferir la mezcla a una de las dos corrientes líquidas recibidas por la primera máquina de mezcla.
- 15 15. El método de la reivindicación 1, donde la emulsión se produce por emulsionado ultrasónico con un tamaño de partícula medio de la emulsión de  $1\ \mu\text{m}$  y menor, y con menos del 10% de la emulsión por encima de  $2\ \mu\text{m}$ , donde es necesario un máximo de 1 kW de potencia de sonificación para un caudal de solución de encolado menor de 30 litros/hora.

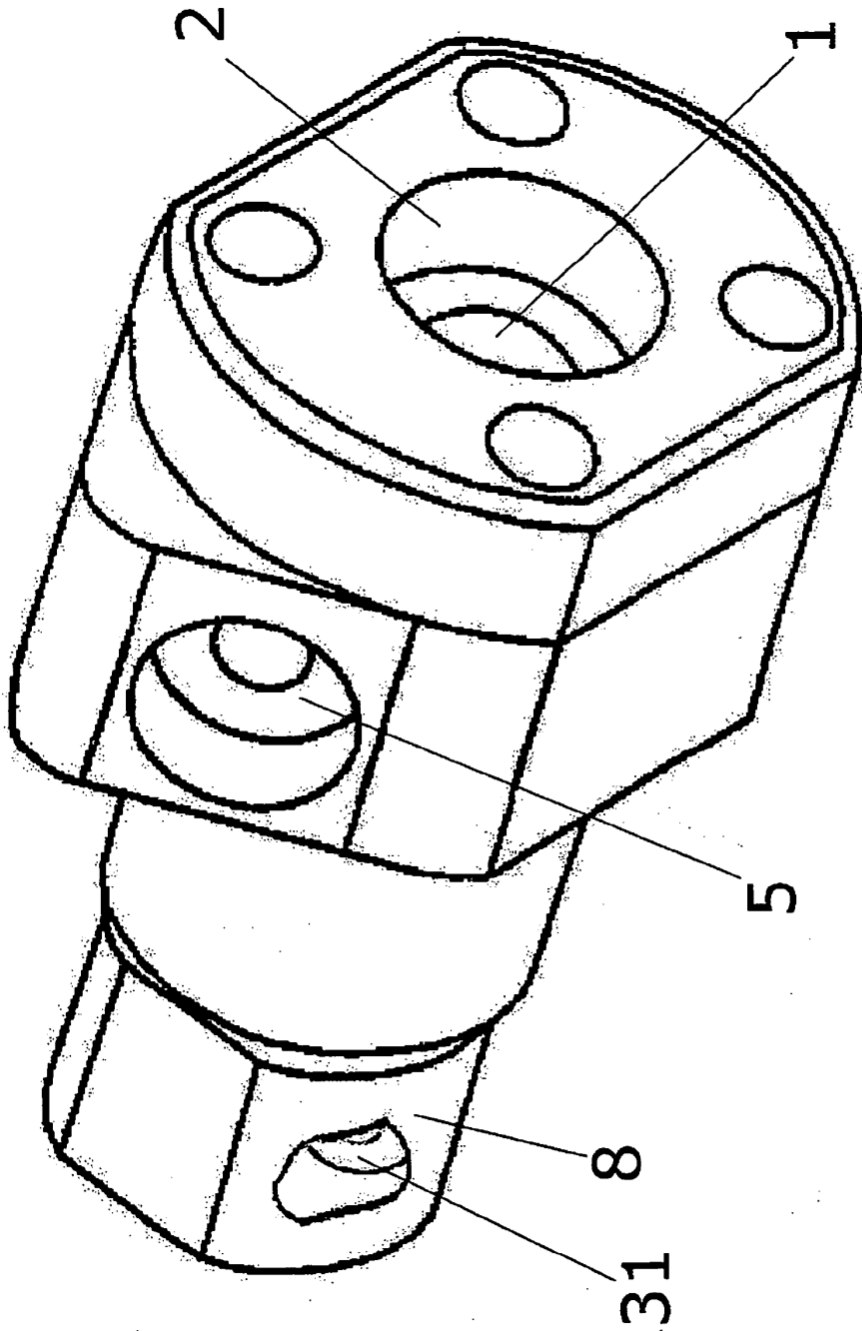


FIGURA 1

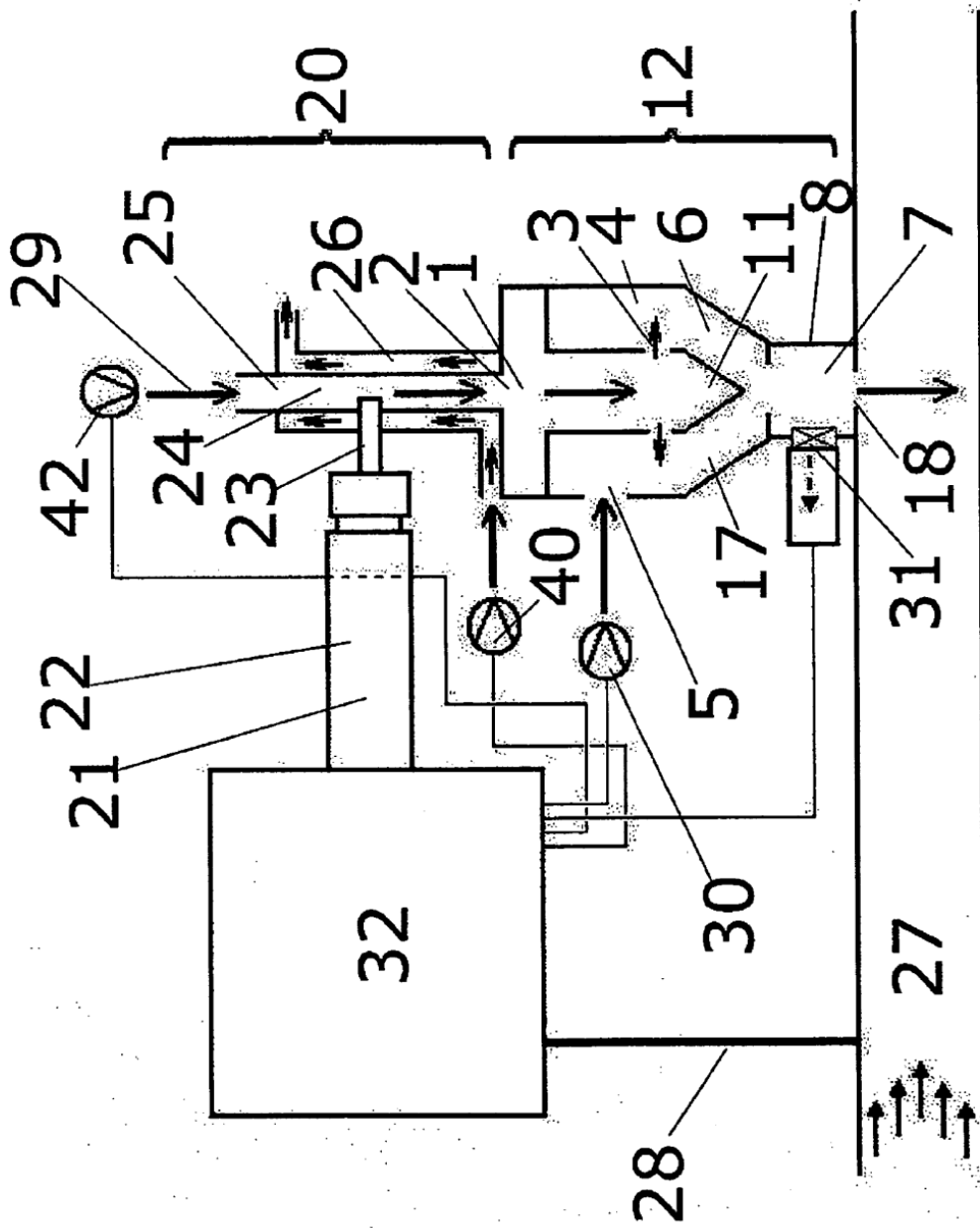


FIGURA 2

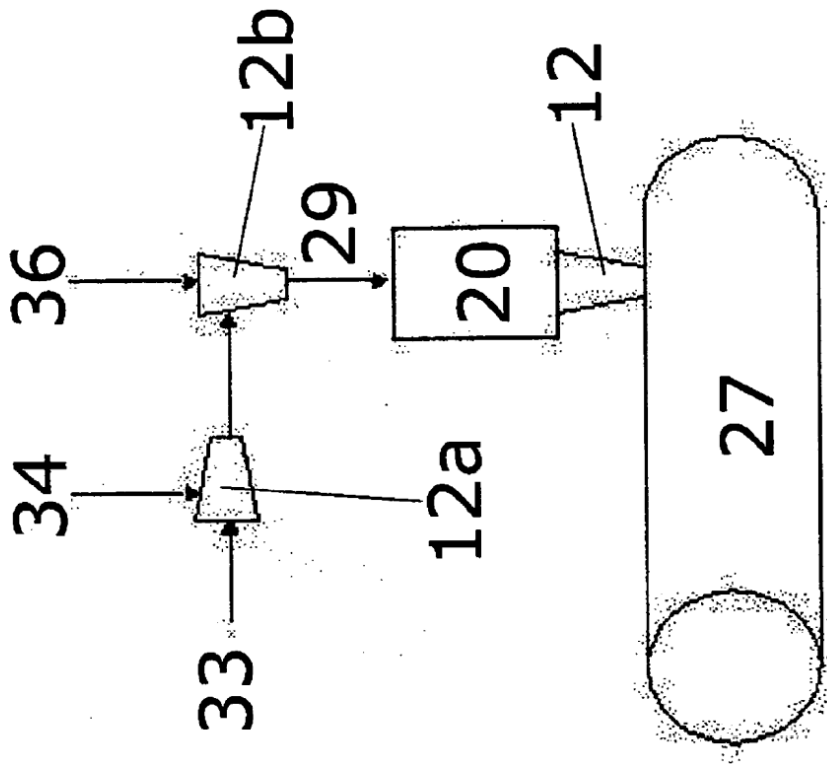


FIGURA 3

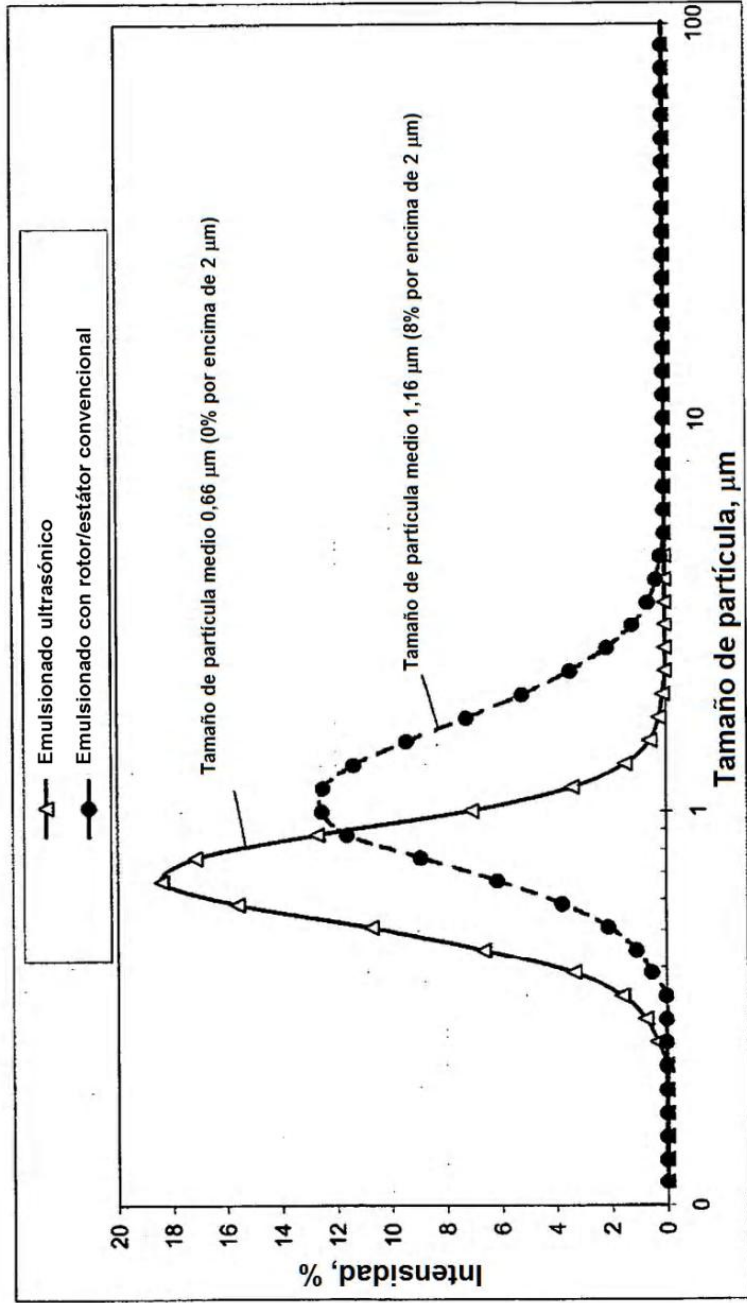


FIGURA 4

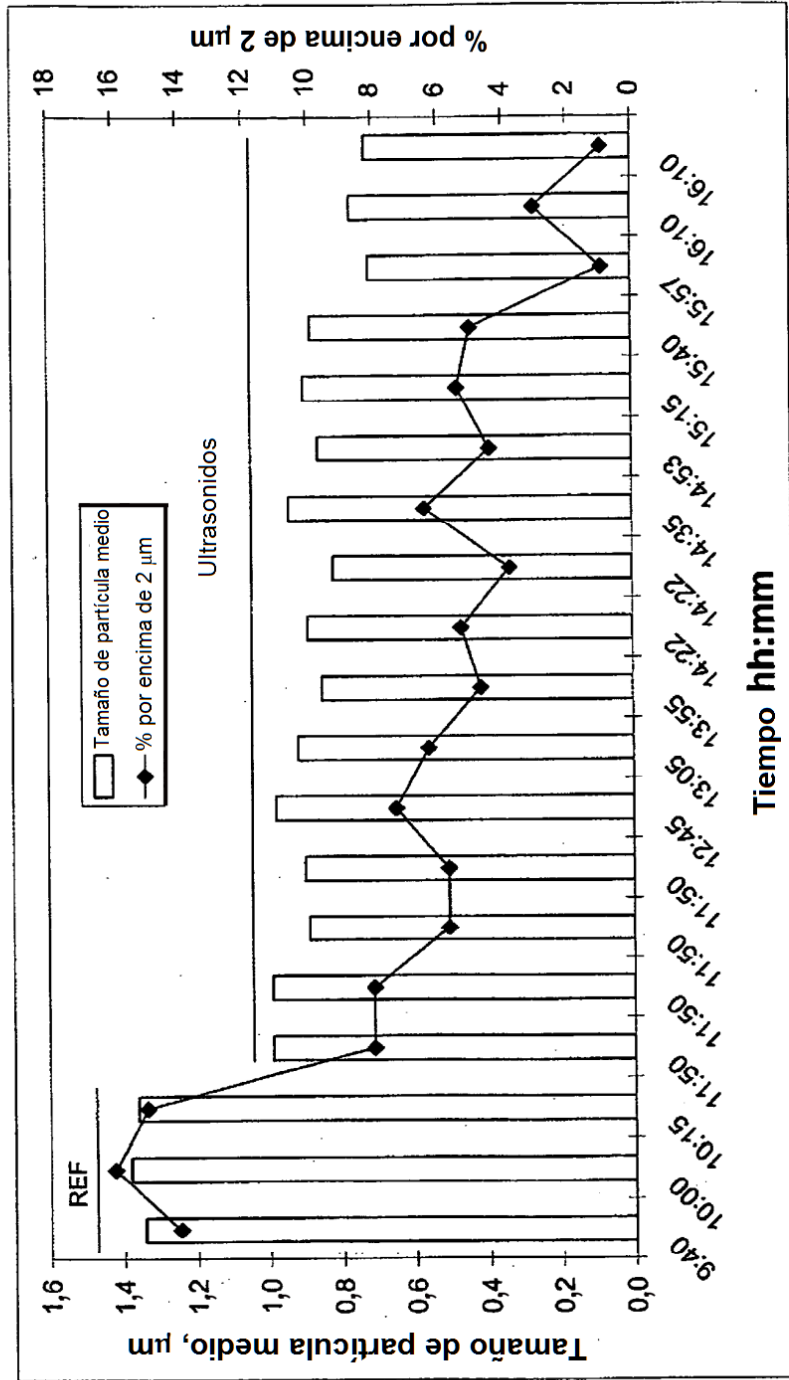


FIGURA 5

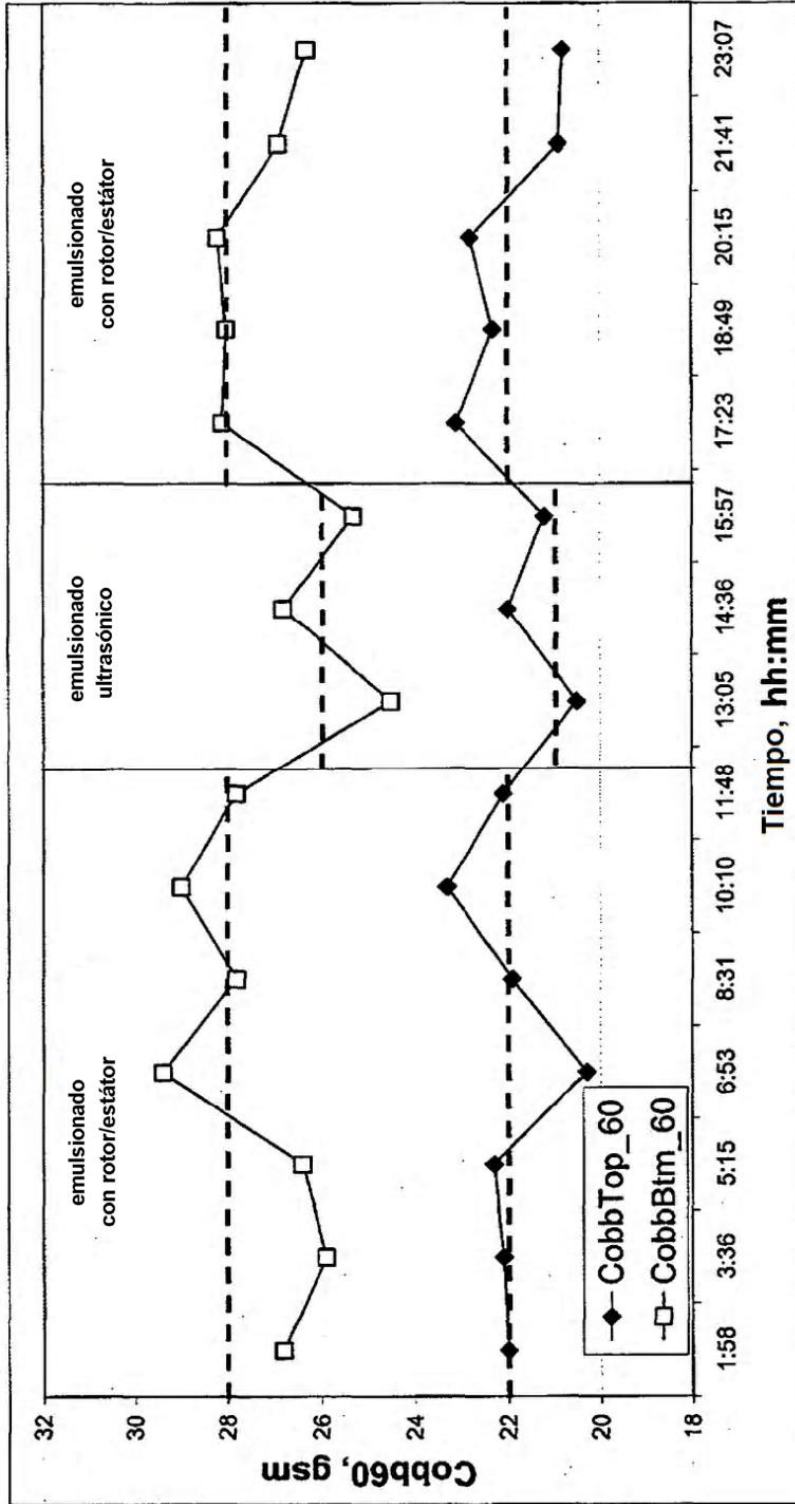


FIGURA 6