

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 344**

51 Int. Cl.:

**D21J 7/00** (2006.01)

**D21H 21/10** (2006.01)

**D21H 21/36** (2006.01)

**D21H 23/76** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2007** **E 07716109 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013** **EP 2027337**

54 Título: **Dispositivo y método relacionados con el moldeo de fibras**

30 Prioridad:

**10.03.2006 SE 0600542**

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

**17.05.2013**

73 Titular/es:

**SIG TECHNOLOGY AG (100.0%)  
Laufengasse 18  
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH**

72 Inventor/es:

**HANSSON, TORBJÖRN;  
NILSSON, BJÖRN y  
JÄRNMARK, PER THOMAS**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

**ES 2 403 344 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**

Dispositivo y método relacionados con el moldeo de fibras.

**CAMPO DE LA INVENCIÓN**

5 La invención se refiere a la producción de productos de fibra a partir de pasta papelera y especialmente a objetos tridimensionales tales como envases de tipo "conchas de almeja", y otros productos de envasado pero también a objetos tales como vasos para beber para bebidas o bandejas, por ejemplo bandejas para comida; como se conoce por ejemplo del documento WO 97/22755.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

10 La floculación es uno de los fenómenos esenciales en un proceso de paneles moldeados. Ésta afecta tanto a la facilidad de manejo de la máquina como la calidad del producto final y el control de la formación, que es una de las metas más importantes del proceso de fabricación. La floculación se entiende como reunión de fibras, fibras muy cortas de pasta y cargas presentes en una lechada en flóculos. El fenómeno de floculación puede dividirse en dos fenómenos diferentes, de los cuales uno es floculación de partículas principalmente pequeñas, es decir fibras muy cortas de pasta a base de madera y de base mineral, productos químicos, impurezas tales como resinas, y fibras  
15 ocasionales se agregan en grupos más pequeños. La floculación de partículas pequeñas habitualmente requiere un agente auxiliar, tal como un producto químico de retención, cuyo efecto se basa en interacciones electrostáticas. El segundo fenómeno se refiere a agregación de grupos más grandes y es principalmente una floculación mecánica de fibras se basa en las dimensiones de las fibras suspendidas y en la consistencia de la suspensión. Sin embargo, el segundo fenómeno es indeseable, es decir la floculación de grupos más grandes; y a menudo se impide  
20 manteniendo a la lechada a un flujo constante.

El primer fenómeno, por el contrario, es deseable. La floculación de partículas más pequeñas afecta a la retención de partículas más pequeñas y, además, los factores de calidad del proceso y el producto dependientes de dicha retención. La retención de partículas más pequeñas impide la obstrucción de las herramientas de formación; ésta también reduce estas partículas en el agua de vertido dado que éstas se pegan a la banda de fibra. Además, la  
25 materia prima se usa de forma más eficiente si mayor cantidad de ésta se adhiere a la banda de fibra. Además, las fibras muy cortas de pasta más pequeñas que quedan en el agua de vertido aumentan el crecimiento de microorganismos, y tener partículas más pequeñas fluyendo alrededor en el sistema puede conducir a problemas tales como la formación de limo, obstrucción, así como producción y calidades del producto alteradas. La calidad de agua del proceso reciclada tiende siempre a ser alterada gradualmente a un mayor "cierre" o reutilización (grado de reciclado) en la instalación de producción debido a dichos residuos pequeños descritos anteriormente. A su vez, esto conduce a un efecto gradual de alteración de la calidad, tanto sobre el proceso de producción real como sobre el producto producido en la instalación de producción. Éste es un problema fundamental.

La invención se refiere a cómo mejorar el primer fenómeno, floculación de partículas principalmente pequeñas, descrito anteriormente.

35 Además, anteriormente se ha usado ozono para destruir cultivos microbiológicos, para descomponer contaminantes que comprenden COD y BOD, para blanquear sustancias en el producto final.

La Patente de Estados Unidos Nº 4083749 desvela un método de fabricación de un papel encolado donde una lechada de pasta acuosa que contiene un agente encolante neutro catiónico o una lámina húmeda preparada a partir de ésta se trata en un agente oxidante, por ejemplo ozono.

40 El documento FI 110683B desvela un método de uso de ozono para destruir microorganismos en el agua del proceso interno en una fábrica de papel.

Sin embargo, en la técnica anterior, el gas de ozono no se ha usado como aditivo de retención o como catalizador para otros aditivos de retención.

45 Es un objeto de la invención proporcionar un dispositivo y un método donde el agua de vertido y/o la lechada de pasta se someten a gas de ozono, donde el gas de ozono funciona como un agente de retención y como un catalizador para agentes de retención convencionales que hacen a la floculación más eficaz mejorando la floculación principalmente de acuerdo con el primer fenómeno. Por consiguiente, el gas de ozono opera simultáneamente como un agente blanqueante, y rebajando adicionalmente el contenido de BOD y COD así como destruyendo microorganismos.

**RESUMEN DE LA INVENCIÓN**

50 De acuerdo con la invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1. La instalación de producción comprende, además, una sección de secado después de la sección de formación y donde agua condensada procedente del proceso de secado de la sección de secado se suministra al tanque de agua de vertido.

Se añaden agentes de retención adicionales a la lechada de pasta en al menos una de las siguientes posiciones: 1) la sección de preparación de pasta papelera 2) el tanque de formación.

5 De acuerdo con una realización de la invención gas de ozono se añade y se mezcla en una posición antes de la adición de los agentes de retención. De acuerdo con una realización adicional de la invención, gas de ozono se añade y se mezcla en una posición después de la adición de los agentes de retención y/o junto con los agentes de retención.

De acuerdo con una realización adicional de la invención se añaden agentes de encolado a la lechada de pasta y el gas de ozono se añade y se mezcla en una posición antes de la adición de los agentes de encolado.

10 Además, de acuerdo con la invención, se proporciona una instalación de producción de acuerdo con la reivindicación 8.

De acuerdo con realizaciones adicionales de la invención, se proporciona adicionalmente medios de adición de gas de ozono en al menos una de las siguientes posiciones 4) la sección de preparación de pasta papelera 5) el tanque de formación.

### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La invención se describirá a continuación con más detalle por medio de diversas realizaciones de la misma en referencia a los dibujos adjuntos en los que se han usado números de referencia idénticos en las diversas figuras de los dibujos para indicar componentes correspondientes.

La figura 1 ilustra esquemáticamente los flujos de material y agua en la producción de objetos de pasta tridimensionales moldeados, y

20 La figura 2 muestra una realización de la adición y el mezclado de gas de ozono en un tanque que contiene fluido, y

La figura 3a muestra un diagrama sobre las sustancias en el agua de vertido donde se han añadido gas de ozono y productos químicos de retención a la lechada de pasta antes de una etapa de formación,

La figura 3b muestra un diagrama sobre las sustancias en el agua de vertido donde se han añadido gas de ozono y productos químicos de retención a la lechada de pasta antes de una etapa de formación.

### 25 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 ilustra esquemáticamente los flujos de material y agua en la producción de objetos de pasta tridimensionales moldeados. A la izquierda en la figura 1, se indica una sección de preparación de pasta papelera 1 en la que una lechada de pasta se mezcla a partir de pasta y agua en una o más etapas y donde se añaden diferentes aditivos químicos, la lechada de pasta de la sección de preparación de pasta papelera 1 se suministra a la sección de formación 3 produciendo un producto en forma de panel moldeado tridimensional, producto que se seca en la siguiente sección de secado 4, donde después el producto seco puede someterse a tratamientos posteriores.

30 Con más detalle, la etapa de preparación de pasta papelera 1, pasta 6 y agua, suministradas a través de la primera tubería de agua de vertido 8 desde el tanque de agua de vertido 5, se mezclan en el triturador 19 para formar una lechada de pasta, por ejemplo la lechada de pasta que tiene una concentración de pasta del 4% en peso. Preferiblemente, la pasta se proporciona a través de fardos de pasta que se disgregan y se disuelven en agua. La pasta usada es preferiblemente quimiotermo-mecánica (CTMP) pero también puede contemplarse una pasta diferente de CTMP. La CTMP es una pasta preferida en este contexto, dado que es relativamente fácil de deshidratar una lechada de pasta a base de CTMP. La lechada de pasta mezclada se pasa posteriormente al tanque de almacenamiento 10 a través de una primera tubería de suministro 9. Puede usarse agua fresca 7 para limpiar el triturador 19 que seguidamente se suministra al tanque de almacenamiento 10 diluyendo adicionalmente la lechada de pasta, por ejemplo a una concentración de pasta del 3% en peso. En el tanque de almacenamiento 10, la lechada de pasta puede mantenerse en movimiento mediante un agitador para evitar la floculación de acuerdo con el segundo fenómeno, es decir la agregación de grupos más grandes. La lechada de pasta se pasa seguidamente al tanque de la máquina 14 o a través de la segunda tubería de suministro 12. Agua de vertido a través de la segunda tubería de agua de vertido 11 procedente del tanque de agua de vertido 5 también es suministrada a la segunda tubería de suministro 12 para diluir adicionalmente la lechada de pasta, por ejemplo a una concentración de pasta del 1,5% en peso. En el tanque de la máquina 14, la lechada de pasta puede mantenerse en movimiento mediante un agitador para evitar la floculación de acuerdo con el segundo fenómeno. La lechada de pasta se pasa seguidamente al tanque de formación 16 de la sección de formación 2 a través de la tercera tubería de suministro 15. Agua de vertido a través de la tercera tubería de agua de vertido 13 procedente del tanque de agua de vertido 5 también se suministra a la tercera tubería de suministro 15 para diluir adicionalmente la lechada de pasta, por ejemplo a una concentración de pasta del 0,5% en peso.

Una primera herramienta de la unidad de formación 20 está sumergida en la lechada de pasta en el tanque de formación 16 y un producto de fibra embrionario se forma sobre la primera herramienta aplicando succión a través

de la primera herramienta. La primera herramienta se retira a continuación de la pasta papelera y la primera herramienta se lleva contra una segunda herramienta de modo que el producto de fibra formado queda intercalado entre la primera y la segunda herramienta. El producto de fibra formado es calentado por la segunda herramienta, de modo que al menos una parte del agua en el producto de fibra formado se vaporice, agua vaporizada que es evacuada a través de succión. Este proceso puede repetirse en varias etapas de calentamiento y prensado y, cuando el producto de fibra ha alcanzado un contenido de sólido seco deseable, preferiblemente de al menos el 70%, puede someterse a un secado final mediante microondas en la sección de secado 4, mediante el horno u hornos microondas 23. Antes del secado final mediante microondas, el producto de fibra puede someterse a vapor para conseguir un contenido de humedad distribuido de forma más uniforme. El producto de fibra secado que abandona la sección de secado podría estar listo posteriormente para usarlo o someterse a tratamiento posterior tal como, por ejemplo, laminado.

El agua evacuada de la unidad de formación 20, mediante succión a través de las herramientas, es reciclada al tanque de agua de vertido 5 a través de la cuarta tubería de agua de vertido 18. Desde la sección de secado el agua condensada puede reciclarse al tanque de agua de vertido 5 a través de la quinta tubería de agua de vertido 22.

En el tanque de agua de vertido 5, el agua de vertido puede mantenerse en movimiento mediante un agitador. En caso necesario, podría suministrarse agua fresca al tanque de agua de vertido 5. Agua de vertido adicional también podría evacuarse desde el tanque de agua de vertido 5 posiblemente a una sección de purificación externa.

Podrían añadirse aditivos químicos tales como agentes de encolado, agentes de resistencia en humedad, agentes de retención, productos químicos colorantes, agentes de fijación a la lechada de pasta en cualquier posición apropiada desde el triturador 19 al tanque de formación 16, incluidos el triturador 19 y el tanque de formación 16.

De acuerdo con la realización preferida de la invención, el tanque de agua de vertido 5 está configurado con un equipo de adición y mezclado de gas de ozono tal como se muestra en la figura 2. El ozono se degrada rápidamente, dado que el ozono es un compuesto inestable con una semi-vida relativamente corta. El ozono se degrada parcialmente en radicales OH reactivos. Por lo tanto, la evaluación de un proceso de ozono implica siempre las reacciones de dos especies: ozono y radicales OH. El ozono, así como los radicales OH, pueden reaccionar con sustancias en el agua así como con la propia agua. El agua de vertido está siendo "cargada" y se vuelve químicamente activa. A medida que el agua de vertido es suministrada al triturador 19, la segunda tubería de suministro 12 o la tercera tubería de suministro 15, el agua de vertido "cargada" promueve la agregación de las partículas más finas y potencia los efectos de agentes de retención actuando como un tipo de catalizador para la polarización entre, partículas, sustancias y aditivos suspendidos en el agua.

Es decir, el gas de ozono proporciona las ventajas de 1) actuar como un agente de retención que promueve la agregación de sustancias más finas para formar grupos pequeños, con lo cual más sustancias se pegan en la banda de fibra lo que aumenta el rendimiento de los materiales de entrada, reduce la obstrucción de las herramientas de formación, aumenta la capacidad de deshidratación que posibilita una mayor calidad de producción y/o reducir el consumo de energía de secado y deshidratado 2) potenciar los efectos de otros productos químicos en particular agentes de retención convencionales que reducen la cantidad de productos químicos de retención necesarios. Además, usando gas de ozono, se consiguen ventajas adicionales: 3) se destruyen microorganismos lo que reduce la espuma, limo y otros efectos de los microorganismos reduciendo el consumo de agua y permitiendo que el sistema de agua sea más cerrado 4) el contenido de BOD y COD se rebaja, lo que también reduce el consumo de agua y permite al sistema de agua ser más cerrado y si parte del agua es vertida a una alcantarilla se necesita menos o ninguna purificación adicional 5) las impurezas se blanquean reduciendo la decoloración de los productos.

Preferiblemente, entre gas de ozono en la cantidad de 3-30 g/m<sup>3</sup> se añade agua de vertido al tanque de agua de vertido 5, más preferiblemente 4-20 g/m<sup>3</sup>. La cantidad de gas de ozono suministrado 31 depende de factores tales como, la cantidad de sustancias en el fluido, los efectos de blanqueo deseados, factores económicos, etc.

Un ejemplo de realización de la adición y el mezclado de ozono se muestra en la figura 2. Un fluido 33, por ejemplo lechada de fibra o agua de vertido, es bombeado al interior del tanque 24. Por ejemplo, el tanque de almacenamiento 10, el tanque de la máquina 14 y/o el tanque de agua de vertido 5 podrían estar configurados de manera similar al tanque 24. Tal como se muestra en la figura, el fluido 33 entra en el tanque 24 a través de una entrada de fluido 26 en la parte superior del tanque 24. El fluido 33 puede evacuarse a través de la salida 30 y la válvula 28 en la parte inferior del tanque 24. Se inyecta gas de ozono 31, a través de las boquillas de inyección de ozono 25, al interior del tanque 24 en forma de pequeñas burbujas para, de este modo, aumentar las superficies de contacto con el fluido 33 y partículas y productos químicos contenidos en su interior. El gas de ozono 31 es generado preferiblemente por un generador de ozono. Preferiblemente, un agitador 27 está situado en el interior del tanque 24, para agitar el fluido 33 para aumentar adicionalmente las posibilidades de que las burbujas de gas de ozono 31 reaccionen con las sustancias en el fluido 33, así como para impedir las agregaciones de grupos más grandes, es decir floculación de acuerdo con el segundo fenómeno. De forma apropiada, pueden usarse otros medios de agitación para el fluido 33. La parte superior del tanque 24 está provista de tuberías de salida 29, 34 para la evacuación del gas de ozono 31 restante que ha pasado por el fluido 33 sin haber reaccionado. Además, otros gases podrían evacuarse a través de las salidas 29, 34. El gas de ozono 31 restante puede ser conducido mediante

la tubería 29 a un destructor de ozono, o puede devolverse al generador de ozono mediante la tubería 34, para su reutilización para ser reciclado seguidamente al tanque 24.

Se prefiere proporcionar un tiempo de contacto entre el gas de ozono 31 y el fluido 33 que sea lo más largo posible, permitiendo que el gas de ozono 31 reaccione con el fluido 33 y las sustancias contenidas en su interior. El tanque 24 facilita esto, pero el gas de ozono 31 también podría suministrarse en una tubería en la que el gas de ozono 31 se mezcla con el fluido fluyente 33, Una combinación de un tanque 24 con un agitador 27 y una tubería con un mezclador estático, también es posible. El caudal de tránsito del fluido en el tanque 24 así como a través de un mezclador estático afecta a la cantidad de gas de ozono 31 necesaria para conseguir las reacciones deseables. Un elevado caudal de tránsito puede compensarse mediante una mayor concentración de gas de ozono 31.

La figura 3a y la figura 3b muestra el efecto sobre las sustancias en el agua de vertido usando gas de ozono y agentes de retención de acuerdo con un experimento realizado en una fábrica de papel. Los agentes de retención y el gas de ozono se añadieron a la lechada de pasta en una etapa anterior a la formación. En la figura 3a se añadieron agentes de retención entre los tiempos:  $t = 3,3$  y  $t = 19,6$ ; entre  $t = 12,7$  y  $t = 19,6$  también se añadió y se mezcló gas de ozono. El tiempo  $t$  en horas. Tal como puede verse, los agentes de retención en solitario posibilitaron una reducción de sustancias de 0,9 g/l. La combinación de gas de ozono y agentes de retención posibilitaba una reducción adicional de sustancias de 0,6 g/l. En la figura 3b gas de ozono se añadió y se mezcló entre los tiempos:  $t = 3,0$  y  $t = 17,5$ ; entre  $t = 11,7$  y  $t = 17,5$  también se añadieron agentes de retención. El tiempo  $t$  en horas. Tal como puede verse, el gas de ozono en solitario posibilitó una reducción de sustancias de 0,4 g/l. La combinación de gas de ozono y agentes de retención posibilitaba una reducción adicional de sustancias de 1,1 g/l. Tal como también es evidente a partir de las figuras, existe un efecto de combinación de los agentes de retención y el gas de ozono, el efecto de combinación aproximadamente de 0,2 g/l. Por lo tanto, durante este experimento, los agentes de retención posibilitaron ~60% de la reducción de sustancias, mientras que el ozono posibilitó ~27% y la combinación ~13%. En ambos experimentos la temperatura de la lechada de pasta y el agua de vertido era de ~45°C y el PH de -6,5-7,0. A la lechada de pasta se le suministró gas de ozono en una cantidad de 5 g/m<sup>3</sup> de lechada de pasta que correspondía a un -0,4-0,5 kg de O<sub>3</sub> por tonelada de producto de fibra producido. El agente de retención suministrado era PAM+Bentonita. La cantidad de Bentonita suministrada era de 7 kg de Bentonita por tonelada de producto de fibra producido. La cantidad de PAM suministrada era de 0,5 kg de Pam por tonelada de producto de fibra producido. En los experimentos, cuando se usaban gas de ozono y agentes de retención en combinación, la velocidad de producción aumentaba el 5%, pero se impedía que aumentara más debido a los límites mecánicos de los aparatos. En su lugar, el efecto se usó para aumentar la deshidratación y la energía de secado se redujo en un 25-30%.

Aunque la invención se ha mostrado y descrito en relación con la realización preferida de la misma, se entenderá que pueden realizarse muchas modificaciones, sustituciones y adiciones que están dentro del amplio alcance pretendido de las siguientes reivindicaciones. A partir de lo anterior, puede verse que la presente invención cumple al menos uno de los objetivos indicados.

La adición y el mezclado de gas de ozono 31 también pueden facilitarse mediante una bomba de adición y de mezclado tal como un tipo de bomba de turbina, o añadiendo el gas de ozono 31 en una tubería mediante la ayuda de un llamado eyector o mediante una lanza dosificadora, así como otros medios de mezclado.

Además, también podría añadirse y mezclarse gas de ozono 31 en las primera, segunda, tercera, cuarta y quinta tuberías de agua de vertido 8, 11, 13, 18, 22 respectivamente, preferiblemente usando un mezclador estático. Además, también podría añadirse y mezclarse gas de ozono 31 en las primera, segunda y tercera tuberías de suministro 9, 12, 15 respectivamente, preferiblemente usando un mezclador estático. Gas de ozono 31 adicional también podría añadirse y mezclarse en el triturador 19, el tanque de almacenamiento 10 y/o el tanque de la máquina 14. Las posiciones de adición y de mezclado de ozono mencionadas anteriormente podrían usarse de forma independiente o en combinación con otras posiciones de adición y mezclado de ozono.

Además, el gas de ozono 31 puede añadirse antes de la adición de agentes de encolado.

Por supuesto, podrían usarse secadores diferentes de secadores de microondas 23 en la sección de secado 4.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para la producción de productos en forma de panel moldeados a base de fibra tridimensionales, los productos producidos en una instalación de producción que comprende una sección de preparación de pasta  
 10 5 papelera (1) que comprende un triturador (19) para preparar una lechada de pasta, el triturador (19) conectado a una sección de formación (3), comprendiendo la sección de formación (3) un tanque de formación (16) y una unidad de formación (20), y un tanque de agua de vertido (5) que recicla agua de vertido procedente de la unidad de formación (20) a la sección de preparación de pasta papelera (1), en el que una primera herramienta de la unidad de formación (20) está siendo sumergida en la lechada de pasta en el tanque de formación (16) **caracterizado porque** un agente de retención está siendo añadido y mezclado, siendo dicho agente de retención gas de ozono (31), para hacer a la  
 15 10 floculación más eficaz a través de una mayor agregación de partículas más finas, en al menos una de las siguientes posiciones: 1) el tanque de agua de vertido (5) 2) entre el tanque de agua de vertido (5) y la sección de preparación de pasta papelera (1) 3) la sección de preparación de pasta papelera (1), 4) el tanque de formación (16) y 5) entre la unidad de formación (20) y el tanque de agua de vertido (5).
- 15 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la instalación de producción comprende, además, una sección de secado (4) después de la sección de formación (3) y donde agua condensada procedente del proceso de secado de la sección de secado (4) es suministrada al tanque de agua de vertido (5).
- 20 3. Método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que agentes de retención adicionales se añaden a la lechada de pasta en al menos una de las siguientes posiciones: 1) la sección de preparación de pasta papelera (1) 2) el tanque de formación (16).
- 25 4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que gas de ozono se añade y se mezcla en una posición antes de la adición de los agentes de retención.
- 5 5. Método de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en el que gas de ozono se añade y se mezcla en una posición después de la adición de los agentes de retención.
- 30 6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el gas de ozono se añade y se mezcla junto con los agentes de retención.
- 35 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se añaden agentes de encolado a la lechada de pasta y donde se añade y se mezcla gas de ozono en una posición antes de la adición de los agentes de encolado.
- 40 8. Una instalación de producción que comprende una sección de preparación de pasta papelera (1) que comprende un triturador (19) para preparar una lechada de pasta, el triturador (19) conectado a una sección de formación (3), comprendiendo la sección de formación (3) un tanque de formación (16) y una unidad de formación (20), y un tanque de agua de vertido (5) dispuesto para reciclar agua de vertido procedente de la unidad de formación (20) a la sección de preparación de pasta papelera (1) en el que una primera herramienta de la unidad de formación (20) está sumergida en la lechada de pasta en el tanque de formación (16), **caracterizada porque** medios de adición de agente de retención están provistos en al menos una de las siguientes posiciones: 1) el tanque de agua de vertido 2) entre el tanque de agua de vertido (5) y la sección de preparación de pasta papelera (1) y 3) entre la unidad de formación (20) y el tanque de agua de vertido (5), siendo dicho agente de retención gas de ozono.
9. Una instalación de producción de acuerdo con la reivindicación 8, en la que medios de adición de gas de ozono están provistos adicionalmente en al menos una de las siguientes posiciones 4) la sección de preparación de pasta papelera (1) 5) el tanque de formación (16).

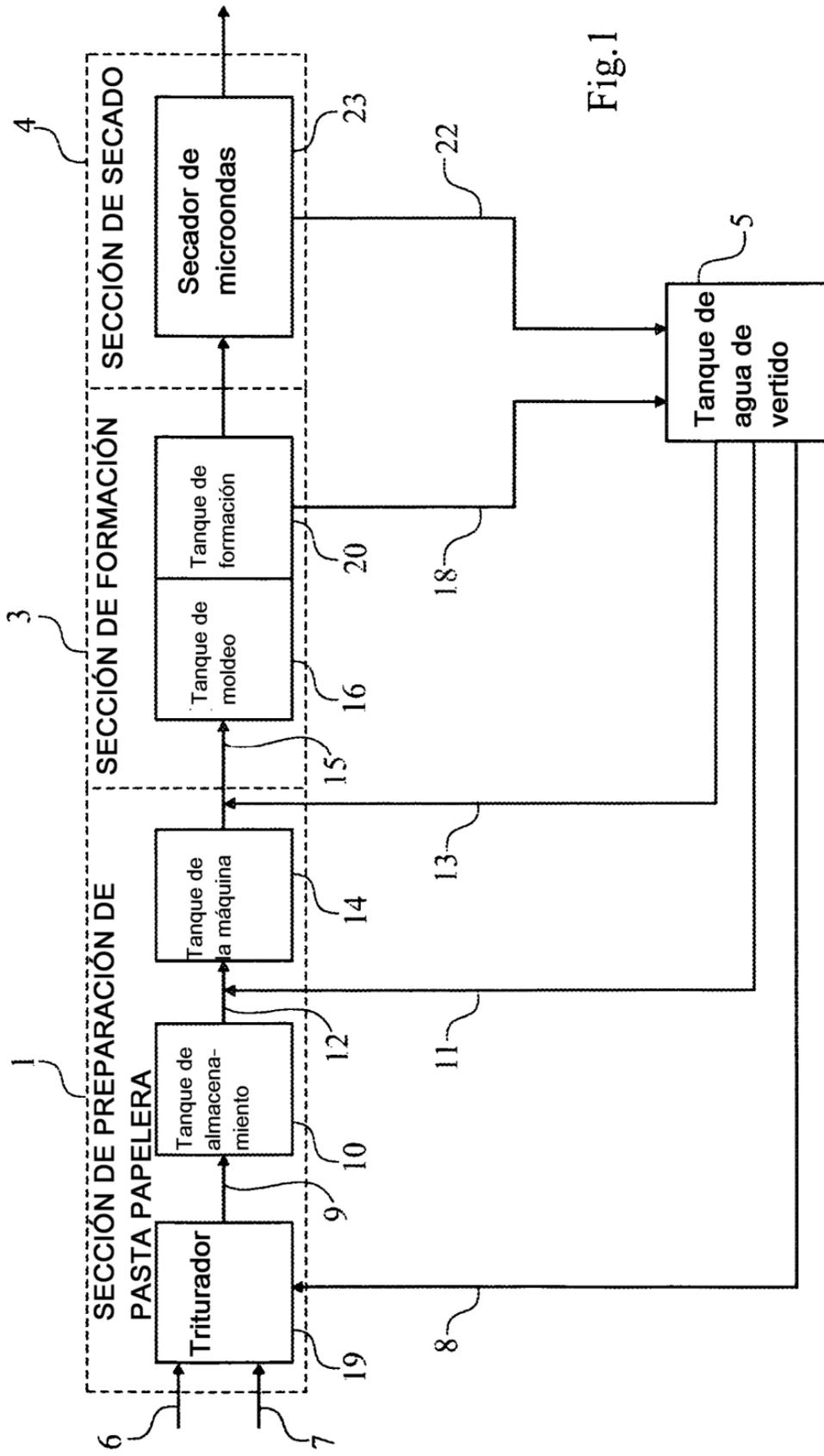


Fig.1

Fig.2

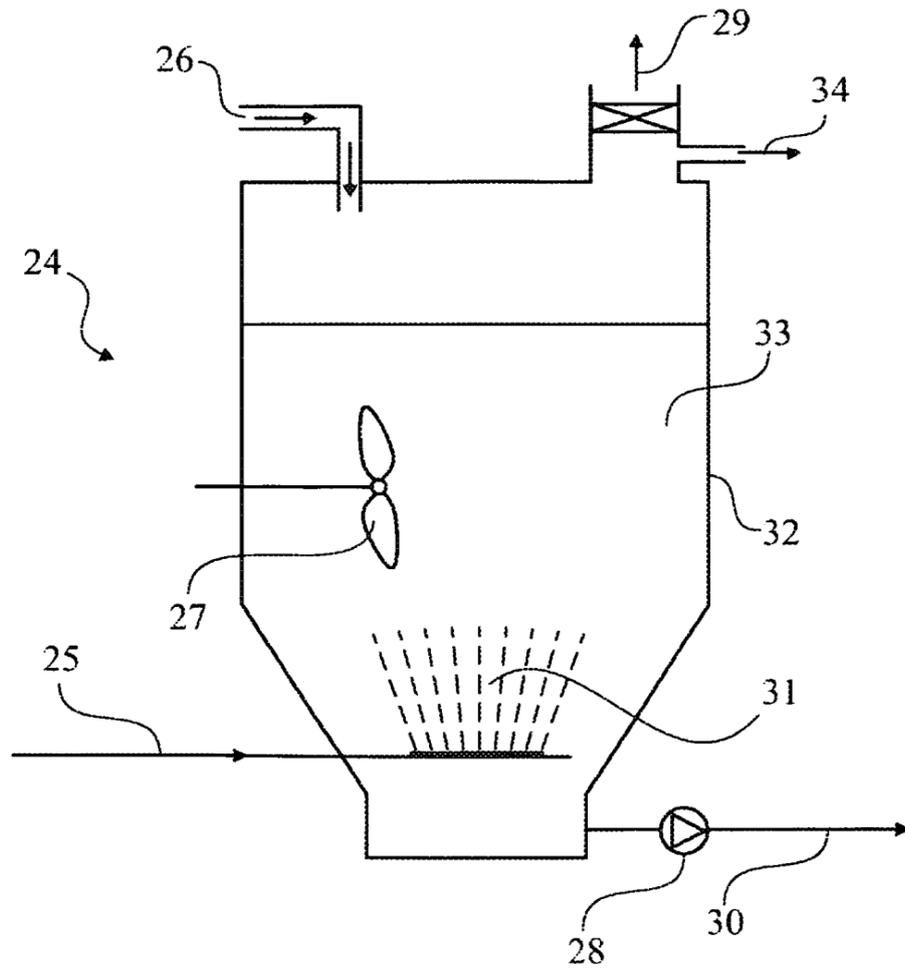


Fig.3a

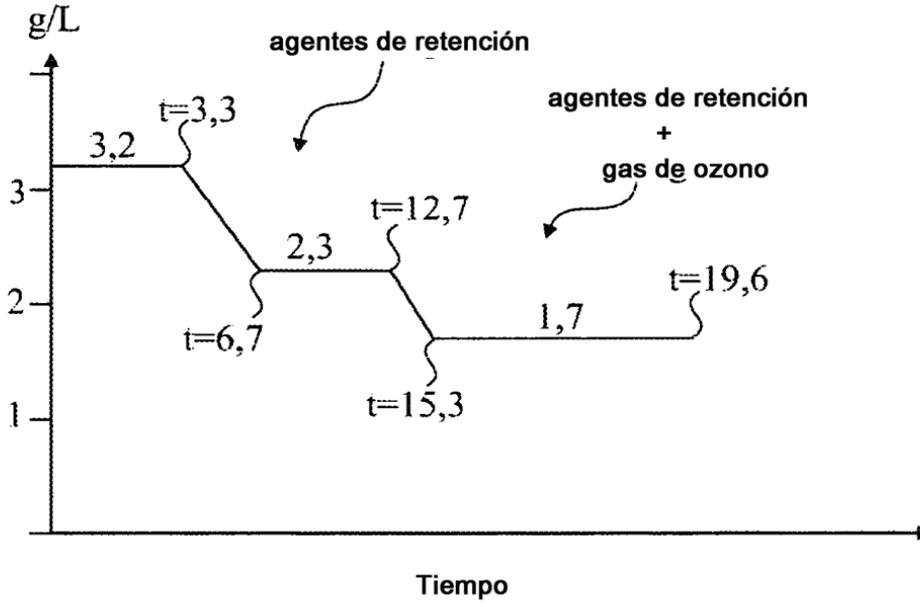


Fig.3b

