



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 991**

51 Int. Cl.:
D21H 17/65 (2006.01)
D21H 23/14 (2006.01)
D21H 11/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00401639 .0**
86 Fecha de presentación : **09.06.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1065314**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.01.2001**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de productos papeleros.**

30 Prioridad: **01.07.1999 FR 99 08482**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73 Titular/es: **L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude**
75, quai d'Orsay
75007 Paris, FR

72 Inventor/es: **De Rigaud, Jean-Mathieu y Sauvage, Alain**

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 286 991 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).

ES 2 286 991 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de productos papeleros.

5 La presente invención se refiere a un perfeccionamiento en los procedimientos de fabricación de productos papeleros con vistas a incorporar en estos productos residuos de papel que necesitan un tratamiento básico y principalmente virutas de papel.

10 El procedimiento papelerero comprende dos partes sucesivas, distintas. La primera parte es la preparación de la pasta de papel; en esta parte, se fabrica la pasta de papel a partir de materiales fibrosos diversos que contienen la celulosa (madera y/o plantas anuales) con ayuda de agentes químicos y/o de acciones mecánicas.

15 La segunda parte es la fabricación del papel. El término papel designa de hecho un producto papelerero, puede tratarse por ejemplo, y de forma no limitativa, de papel de uso gráfico, papel de embalaje, papel doméstico, papeles especiales diversos, así como cartones y otros. Los dos términos se usarán indistintamente en lo que resta del texto. El producto de partida de esta fabricación del papel es la pasta de papel, es decir, una suspensión de fibras en agua. Con vistas a obtener el papel, las fibras deberán dispersarse en agua y después trabajarse para obtener las características papeleras deseadas para el producto final, deberán principalmente refinarse, enredarse y secarse. Durante el secado, las fibras tienen la propiedad de adherirse naturalmente entre sí. Además pueden fijarse en las fibras diversas materiales no fibrosos, como cargas, colorantes, almidones y otros productos auxiliares.

Esta incorporación puede hacerse por añadido en el lecho fibroso o por depósito en la superficie de la hoja de papel; tiene como finalidad conferir al producto final propiedades particulares propias para su uso.

25 La presente invención se refiere a la segunda parte de la fabricación del papel, es decir, al procedimiento de obtención del producto papelerero a partir de la pasta de papel.

Como se indica anteriormente, la pasta de papel se obtiene a partir de materiales fibrosos celulósicos diversos.

30 Cuando se obtiene a partir de materias primas (madera, vegetales diversos), esta pasta se denomina corrientemente "pasta virgen", puede ser de tipo químico, mecánico, químico-mecánico, químico-termomecánico,...., u otro, en función de la naturaleza de los vegetales y de los medios mecánicos o químicos implementados para su obtención. Presenta características vinculadas a su procedimiento de fabricación (pH, presencia de aditivos,...).

35 La pasta virgen puede haberse fabricado en fábrica (integrada en fábrica), en cuyo caso se presenta en forma de una suspensión constituida esencialmente por fibras celulósicas en agua, en una concentración del orden del 4 al 30% en peso.

40 Si la fábrica no fabrica la pasta, o si ésta se almacena de manera intermedia, podrá presentarse en forma de balas de una sequedad en general próxima al 90%. La primera operación de la fabricación del papel será entonces poner las fibras de celulosa en suspensión en agua. Esta operación, denominada de desintegración, tiene como finalidad obtener fibras individuales, se facilita por la afinidad de la fibra por el agua, afinidad debida a los numerosos grupos OH de la celulosa.

45 La pasta usada para la fabricación del papel puede ser también una pasta reciclada, es decir, una pasta proveniente del reciclado de papeles usados, habiendo experimentado los papeles usados un tratamiento que comporta esquemáticamente la totalidad o parte (en función del uso al que se destine la pasta reciclada) de las etapas de formación de pasta, depuración basta, destintado, blanqueo y otros tratamientos complementarios.

50 La pasta de papel usada en la fabricación del papel proviene muy mayoritariamente de uno u otro de estos dos orígenes, o de una mezcla de pastas de estos dos orígenes que pueden comprender diferentes pastas vírgenes de naturalezas diversas y diferentes pastas recicladas de naturalezas diversas. El término pasta nueva, usado por la solicitante a continuación en el texto, significa una mezcla de pastas que comprenden principalmente del 0 al 100% de pastas vírgenes y del 0 al 100% de pastas recicladas.

55 En ciertos procedimientos de fabricación, sucede que a los tipos de pastas citados anteriormente se añade un tercer tipo de pasta extraído de la reincorporación en el procedimiento de residuos papeleros provenientes principalmente de la formación de la hoja de papel. Estos residuos papeleros llevan el nombre de virutas de papel; provienen principalmente de las roturas de hojas, de los recortes de los bordes de las hojas, y se podrán encontrar también papeles de proveniencias diversas, entre ellos papeles estucados, papeles no estucados, provenientes de una o varias máquinas de papel, así como residuos papeleros de orígenes diversos.

60 Para que puedan reincorporarse en el procedimiento papelerero, estos residuos papeleros o virutas de papel deben experimentar un tratamiento, el que tratamiento se denominará en lo sucesivo de la descripción tratamiento de virutas de papel.

Ahora se explican brevemente las principales etapas de la fabricación del papel a partir de la pasta de papel en referencia a la fig. 1 en la que se han esquematizado las operaciones esenciales del procedimiento.

ES 2 286 991 T3

El procedimiento descrito en esta figura se presenta a modo de ejemplo no limitativo, las etapas descritas no se suceden necesariamente siempre en este orden y no siempre están presentes en el procedimiento; asimismo, los procedimientos papeleros recurren a etapas no descritas aquí.

5 El procedimiento según la invención según se describirá a continuación se aplica de forma amplia a los diferentes procedimientos papeleros en los cuales la pasta pasa por un circuito denominado "circuito corto" previamente a su entrada en la máquina de papel.

10 Se puede separar esquemáticamente el procedimiento en dos partes: una primera parte se refiere al tratamiento de la pasta, se realiza esencialmente en el circuito corto o circuito primario en el que la pasta extraída del recipiente de mezcla se encuentra diluida y depurada antes de su entrada en la máquina de papel.

15 La segunda parte del procedimiento es la formación de la hoja, que se realiza en la máquina de papel. La pasta extraída del circuito corto se inyecta en la máquina de papel en el inicio de máquina.

Con más precisión, refiriéndose a la fig. 1, la pasta previamente refinada en un refinador 1 se introduce en un recipiente 2 de mezcla en el que se introducen, en 3, diferentes materiales adicionales como las virutas de papel, los adyuvantes de fabricación de la pasta, entre ellos principalmente almidón, agentes de encolado y cargas.

20 La pasta preparada en el recipiente 2 de mezcla se introduce a continuación a través de 4 en la caja de pasta 5 en la que se almacena antes de ser introducida en el circuito denominado circuito corto o primario de preparación de la pasta.

25 Este circuito corto comprende clásicamente, pero no necesariamente, una etapa de depuración que recurre a la totalidad o parte de los dispositivos siguientes o de dispositivos equivalentes:

- dispositivos de depuración ciclónica 6, generalmente de tipo hidrociclón,

30 - opcionalmente, dispositivos destinados a eliminar el gas contenido en la pasta diluida para mejorar la homogeneidad de la pasta introducida en la caja inicial de la máquina de papel, de forma que no se perturbe la formación de la hoja. Estos dispositivos se designan en lo sucesivo por dispositivo de tipo desaireador 7,

- un dispositivo 8 destinado a realizar una última etapa de depuración con vistas a eliminar las últimas partículas. Este dispositivo se designa generalmente por "clasificador".

35 Estos tres tipos de dispositivo forman con la canalización 9 de traslado del vehículo acuoso de dilución de la pasta, elementos esenciales de lo que se denomina clásicamente en el campo circuito corto de tratamiento de la pasta, circuito en el que la pasta previamente preparada y en su caso almacenada en la caja de pasta se encuentra a la vez depurada y diluida convenientemente antes de su introducción en la máquina 10 de papel. Dicho vehículo acuoso se forma principalmente a partir de aguas blancas, aguas de recuperación provenientes de la máquina 10 de papel y extraídas del goteo de la pasta en la sección húmeda 11 de dicha máquina 10 que representan de forma clásica al menos el 80% y preferentemente al menos el 90% de dicho vehículo; estando el complemento constituido principalmente por aguas de procedimiento y/o agua fresca. En lo sucesivo de las especificaciones, los términos aguas blancas, agua blanca y vehículo acuoso se usarán indistintamente para designar el vehículo acuoso descrito anteriormente.

45 El elemento inicial 11 de la máquina 10 de papel, denominado aún caja inicial, suministra un chorro de suspensión fibrosa idéntica en su anchura.

50 La hoja de papel se forma entonces por depósito de las fibras en una tela; el agua libre se evacua a través de la tela por gravedad y en su caso con ayuda de bombas de vacío. Esta agua obtenida del goteo de la pasta constituye lo que se denomina aguas blancas citadas anteriormente, y se usa principalmente en las operaciones de dilución de la pasta en el transcurso de la circulación de ésta en el circuito corto definido anteriormente.

55 Esta denominada agua blanca contiene diferentes elementos finos y variados. Contiene, en particular, una baja proporción de fibras celulósicas que no se han fijado en la hoja durante la formación de ésta.

A la salida de la caja inicial, la hoja previamente formada en dicha caja inicial penetra en la sección 12 de la máquina de papel, dicha sección de prensas en la que la hoja se encuentra seca hasta una sequedad del orden del 40%.

60 Esta sección de la máquina de papel formada por la caja inicial y de la sección de las prensas constituye la parte húmeda de la máquina de papel.

La hoja de papel penetra entonces en la sección de secado 13 de la máquina de papel en la que el agua restante se elimina por evaporación para alcanzar una sequedad superior al 90%, preferentemente del orden del 95% o más.

65 La rugosidad de la superficie de la hoja se encuentra a continuación, en su caso, corregida en las secciones siguientes de la máquina.

ES 2 286 991 T3

Así, la rugosidad de superficie de la hoja puede corregirse según las necesidades por alisado o calandrado, generalmente realizado por aplastamiento de la hoja entre rodillos de fundición.

5 A continuación, con vistas a mejorar el estado de la superficie de la hoja, se depositan además en su superficie elementos, en particular pigmentos finos y adhesivos contenidos en una composición denominada masa de recubrimiento. Naturalmente, esta operación de recubrimiento sólo se efectúa en ciertas aplicaciones del papel, por ejemplo para la fabricación de papeles destinados a la escritura o la impresión.

10 En la fig. 1, se han representado por las secciones 13 y 14 las secciones eventuales destinadas a realizar el recubrimiento y la terminación de la hoja.

Es muy evidente que la operación de recubrimiento no se realiza necesariamente en la máquina de papel en sí. Podrá realizarse fuera de la máquina después de alisado del producto que sale de la máquina de papel.

15 Como se expone anteriormente, no es raro recuperar residuos papeleros, generalmente denominados virutas de papel, extraídos principalmente de la sección de las prensas de la máquina de papel, y tratarlos de forma que se reintegren en el procedimiento papelerero. Un tratamiento semejante que depende de hecho de la composición de las virutas de papel y del grado de purificación necesario no se detalla en el esquema de la figura en el que las virutas de papel se recuperan en 15 para experimentar un tratamiento destinado a permitir su reinyección en forma de pasta convenientemente diluida y refinada, preferentemente en el recipiente 2 de mezcla. Este tratamiento consistente, cuando existe, en recuperar las virutas de papel y hacerlas experimentar un tratamiento destinado a reincorporarlas en la mezcla con la pasta nueva introducida inicialmente en el recipiente de mezcla se representa simplemente por una línea de puntos en el esquema de la fig. 1.

25 Cuando la simple trituración en agua de estos residuos no basta para asegurar un desfibrado suficiente para permitir después de dilución conveniente reinyectar la pasta extraída directamente en el recipiente de mezcla, se procede generalmente a un tratamiento previo en medio alcalino realizado en un dispositivo denominado clásicamente "triturador" en el que se desintegra la fibra en presencia de un medio alcalino que permite inflar y fragilizar las fibras que se reblandecen, permitiendo así disociar las fibras bajo la acción de una agitación mecánica.

30 Sin embargo, no es raro, y en particular es el caso cuando los residuos tratados contienen escamas de tinta, que sea necesario hacer seguir el tratamiento previo en medio alcalino de un tratamiento denominado de descamación que permite disociar las escamas de tinta, de forma que se reduzca su dimensión así como, en su caso, diferentes operaciones de depuración realizadas antes y/o después de la operación de descamación.

35 En efecto, se conoce bien que el papel experimenta en la máquina tratamientos de superficie destinados a dar una excelente resistencia al agua y al aceite a los papeles y cartones tratados. La cohesión del papel se obtiene, por su parte, por la formación durante el secado de enlaces de hidrógeno de baja energía, pero muy numerosos entre las fibras.

40 El reblandecimiento del papel en agitación es suficiente, en general, para separar las fibras durante el reciclado. Esta operación, denominada "desfibrado" o "trituración", se efectúa preferentemente en un triturador de concentración baja (5%) o media (15%) y no plantea de forma estándar ningún problema para papeles no tratados (papel de periódico, por ejemplo).

45 Aparecen dificultades cuando el papel ha experimentado tratamientos del tipo "encolado" con productos destinados a limitar la penetración de agua o resinas que crean entre las fibras enlaces covalentes y resistentes al agua.

50 En estos últimos casos, será necesario prolongar la duración de desfibrado o recurrir a agentes químicos destinados a destruir los enlaces covalentes entre las fibras así como a materiales (descamadores) que fragmentan por impactos los pedazos de papel (escamas) no desintegrados.

55 Si los papeles son demasiado resistentes, el desfibrado no será posible y los fragmentos de papel no o mal desfibrados serán entonces equivalentes a contaminantes que habrá que extraer de la pasta, contribuyendo así a reducir el rendimiento de los materiales.

60 El desfibrado se acompaña además, inevitablemente, de una fragmentación de ciertos contaminantes, lo que reducirá la eficacia de su eliminación. La evolución de las tecnologías, principalmente hacia trituradores de concentración media (15%), en el campo del destintado, responde a los objetivos de reducción de la fragmentación de los contaminantes, de ahorro de energía y de aumento de la reactividad de los productos químicos usados.

La fig. 2 presenta, de forma más detallada, un ejemplo de operación realizada en virutas de papel antes de su reintroducción en la pasta. Se da a título de ilustración no limitativa.

65 En el ejemplo dado en la fig. 2, el tratamiento de virutas de papel consiste en un tratamiento previo mediante sosa así como en otros tratamientos complementarios diferentes que se detallan en referencia a la fig. 2. Las virutas de papel se introducen a continuación según el tratamiento que han experimentado, ya sea directamente en el recipiente 2 de mezcla o en el recipiente de mezcla después de haber experimentado una operación complementaria de refinado en el refinador 1.

ES 2 286 991 T3

En referencia a esta figura, se ve que las virutas de papel extraídas de la sección de las prensas 12 de la máquina 10 de papel se introducen en el triturador 15 de virutas de papel por la canalización 16. En este triturador se introduce igualmente sosa por la canalización 17 así como una fracción de aguas blancas recuperada a partir de la pasta tratada en la sección inicial. Esta introducción se hace por las canalizaciones 18 y 19 de forma que se obtiene en el interior del triturador de virutas de papel una concentración en fibras del orden del 15%.

En la salida del triturador 15 de virutas de papel, la suspensión se encuentra diluida seguidamente por una nueva introducción de aguas blancas por la canalización 20, de forma que se lleva su concentración a un valor del orden del 8%.

Esta suspensión se somete a continuación a una operación 21 de depuración, y después a una operación 22 de descamación y, finalmente, a una operación 23 de depuración más fina. Sin embargo, debe observarse que todas estas operaciones sucesivas no se demuestran siempre necesarias, como se desprenderá de la continuación de la descripción.

Finalmente, la suspensión de fibras se encuentra de nuevo diluida por una nueva introducción de aguas blancas por la canalización 24 para llevarla a una concentración generalmente del orden del 3 al 4% antes de introducirla bien en el recipiente 2 de mezcla o bien en el refinador 1 para someterla a una operación complementaria de refinado antes de su introducción en el recipiente 2 de mezcla.

En la práctica, las diferentes operaciones sucesivas descritas anteriormente de depuración y/o de descamación complementaria de la pasta extraída del tratamiento en medio básico de virutas de papel no demuestran ser siempre indispensables. De hecho, el tratamiento depende de la naturaleza de las virutas de papel tratadas y del grado de pureza requerido para la pasta que se tratará en el procedimiento completo.

Sin embargo, la pasta extraída de las virutas de papel así obtenida, habiendo experimentado o no, en parte o en la totalidad, tratamientos de depuración y/o de descamación se mezcla de nuevo con la pasta nueva en un recipiente de mezcla. Antes de añadirse a la pasta nueva, se diluye para llevar su concentración a un valor cercano al de la pasta nueva a la que se incorpora, por ejemplo, un valor del orden del 3%.

Al ser estas diluciones por aguas de pH a menudo superiores a 7 y por la adición en su caso de productos químicos como sosa cuya función es principalmente hidratar e inflar la fibra, destruyendo así los enlaces, lo que permite disminuir la trituración mecánica ulterior que estropea las fibras, el pH asciende a valores superiores a los de la pasta nueva.

Los papeleros neutralizan de vez en cuando esta pasta antes de trituración en una bolsa de almacenamiento de llegada de virutas de papel 25, esta neutralización se realiza tradicionalmente con ayuda de ácido sulfúrico, SO_2 o $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ con todos los problemas, principalmente de corrosión, de control imperfecto del pH y de aportes de sulfatos que comporta (los sulfatos fragilizan, por ejemplo, la fibra celulósica).

La presente invención se aplica específicamente a los procedimientos de elaboración de productos papeleros en los cuales una parte de la pasta celulósica usada proviene de la recuperación de residuos papeleros del tipo de virutas de papel o similares, extraídos del procedimiento implementado, o de otro procedimiento de tipo papelerero.

La presente invención propone una solución al conjunto de problemas ligados a los procedimientos de acidificación tradicionales de virutas de papel, principalmente los expuestos anteriormente, y propone regular el pH en el tratamiento de virutas de papel por introducción de anhídrido carbónico en al menos un punto de dicho circuito de virutas de papel.

Se conoce ya un cierto número de perfeccionamientos a los procedimientos de fabricación de papel que recurren al uso de anhídrido carbónico, entre ellos:

- la patente EP-0.281.273 que propone un procedimiento de mejora de la desfibrilación de una pasta celulósica alcalina producida por deslignificación de una materia celulósica por adición de CO_2 .

- la patente EP-0.572.304 que describe un procedimiento de encolado del papel por el dímero de alquilcetenos catalizado por iones bicarbonato generados por adición de CO_2 ,

- la solicitud internacional WO-98/56.988 que combina un hidróxido de metal alcalino y el dióxido de carbono para tamponar una suspensión de fibras y producir un papel a partir de la pasta estabilizada,

- la solicitud de patente EP-0.884.416 que describe un procedimiento en el que se efectúa una adición de CO_2 para minimizar el aporte de compuestos de aluminio.

Sin embargo, estos procedimientos no proponen el uso del anhídrido carbónico como regulador de pH en el circuito de virutas de papel, y no sugieren en ningún modo este uso.

La adición de anhídrido carbónico como regulador de pH en el tratamiento de virutas de papel, según la invención, presenta con respecto al ácido sulfúrico numerosas ventajas, entre ellas:

ES 2 286 991 T3

- no disociación de las cargas presentes en las virutas de papel o rebordes en papeles estucados o encolados provocados por choques de pH debidos al ácido fuerte. Existe disminución de las pérdidas de cargas y, así, disminución de las cargas añadidas en máquina, principalmente con:

- 5 - ausencia de sulfatos y, así, de posible corrosión,
- regulación fina del pH (el CO₂ es un ácido débil),
- 10 - flexibilidad de implementación (sin bombas dosificadoras ni bolsas de retención).

10 La solicitud de patente EP-0.911.443 describe un procedimiento de tratamiento de virutas de papel de tipo discontinuo en el que las virutas de papel experimentan un tratamiento básico a alta temperatura en un triturador, y después se acidifican en una etapa y se diluyen en dicho triturador antes de reincorporarse en un procedimiento papelero. No aporta ninguna solución al problema que se plantea al experto en la técnica que desea realizar una regulación de pH fina, flexible, adaptada a las limitaciones de las diferentes etapas del tratamiento de virutas de papel, fácil de implementar, tanto durante tratamientos en continuo de virutas de papel como en discontinuo, y con independencia de la temperatura del triturador 15. Además, esta adición de dióxido de carbono en la pasta en el triturador estorba la precisión de la regulación.

20 Es también a estos problemas a los que aporta soluciones el procedimiento según la invención.

 Así, principalmente, y como aparece en lo sucesivo de la descripción, la variante preferida de la invención que consiste en inyectar cantidades acertadas de dióxido de carbono directamente en las aguas blancas del procedimiento que sirven para la dilución de la pasta extraída del tratamiento previo de virutas de papel permite obtener todas las ventajas enumeradas anteriormente con, además, una eficacia incrementada, una sencillez y una flexibilidad de implementación igualmente incrementadas, lo que constituye una ventaja suplementaria de la presente invención con respecto a la técnica anterior. Permite en particular, a partir de diferentes puntos de introducción de aguas blancas en el circuito, asegurar conjuntamente una consistencia de pasta y un pH adaptados óptimamente para cada etapa del tratamiento de virutas de papel, y esto tanto para tratamientos en continuo como para tratamientos discontinuos, con independencia de la temperatura en el triturador 15.

 La continuación de la descripción se dará como referencia a la fig. 1 que se refiere a un ejemplo de realización de productos papeleros según la técnica anterior así como en referencia a las fig. 2 y 3 que dan ejemplos particulares, pero no limitativos, de las formas de realización preferidas de la invención.

35 Según una de sus características esenciales, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un producto papelero a partir de pasta celulósica de la que una parte proviene del tratamiento de virutas de papel, habiendo experimentado dichas virutas de papel un tratamiento denominado tratamiento de virutas de papel que comprende:

40 - una primera etapa que consiste en una puesta en solución en agitación y en medio alcalino de las fibras celulósicas contenidas en dichas virutas de papel, realizándose dicha etapa en un triturador denominado triturador 15 de virutas de papel,

45 - después, una segunda etapa, destinada a llevar la pasta extraída de dicho triturador 15 a una concentración y a un pH próximos a los de la pasta nueva contenida en el recipiente 2 de mezcla, comprendiendo dicha segunda etapa al menos una etapa de dilución por aguas blancas del procedimiento y al menos una etapa de acidificación,

50 caracterizado porque dicha etapa de acidificación se realiza por inyección de dióxido de carbono en al menos un punto del circuito de tratamiento de virutas de papel situado entre la salida del triturador 15 de virutas de papel y la mezcla de la pasta extraída del tratamiento de virutas de papel con la pasta nueva.

55 La primera etapa del tratamiento de virutas de papel consiste en una trituración de estas virutas de papel, preferentemente en presencia de aguas blancas extraídas de diferentes etapas del procedimiento y en medio alcalino a un pH generalmente comprendido entre 8,5 y 13. Esta etapa de trituración se realiza en lo que se denomina clásicamente un triturador 15 de virutas de papel.

60 Como se expone anteriormente, la pasta extraída de este triturador de virutas de papel presenta preferentemente una concentración del orden del 15%. Esta pasta deberá diluirse así para llevarse a una concentración adaptada, generalmente del 3 al 4% en el recipiente 2 de mezcla en el que se prepara la pasta celulósica destinada a entrar en el circuito corto del procedimiento de preparación de la pasta celulósica. La mezcla de la pasta extraída de virutas de papel y de la pasta nueva entrante en el procedimiento se efectúa preferentemente, pero no necesariamente, en este estado del procedimiento.

65 La pasta extraída del triturador 15 de virutas de papel debería así diluirse. De una forma general, esta dilución se realiza por introducción de aguas blancas extraídas del procedimiento en al menos una etapa. Esta dilución se realiza muy a menudo en dos etapas según se representa en la fig. 2. Pueden plantearse un número más importante de etapas de dilución sin salir del procedimiento de la invención.

ES 2 286 991 T3

En la técnica anterior, se introduce de forma clásica un ácido como ácido sulfúrico, preferentemente inmediatamente después de la salida del triturador de virutas de papel. Esta introducción presenta los inconvenientes expuestos anteriormente.

5 La solicitud de patente EP-0.911.443 preconiza en este sentido la introducción de dióxido de carbono en el triturador 15 en el final de la etapa de mezcla. Propuesta en el caso de un tratamiento a alta temperatura, en discontinuo, de virutas de papel en un triturador de virutas de papel, la acidificación en dióxido de carbono como la descrita en esta invención se efectúa en el triturador en el final de etapa de trituración en medio alcalino. Realizada en estas condiciones, no permite, sin embargo, una mezcla satisfactoria del dióxido de carbono en el seno del medio
10 que se va a tratar. Demuestra así consumir mucho tiempo y dióxido de carbono para un resultado mediocre. Además, limitada a tratamientos en discontinuo de virutas de papel, no aporta ninguna solución satisfactoria al problema planteado.

La invención propone así sustituir ventajosamente los modos de acidificación de la técnica anterior por una introducción de dióxido de carbono en al menos un punto del circuito de tratamiento de virutas de papel después de su salida del triturador 15 de virutas de papel, y esto con el fin de regular el pH de la pasta durante las etapas sucesivas del tratamiento de virutas de papel, hasta llevarla a un pH deseado en el recipiente de mezcla, preferentemente cercano al de la pasta nueva contenida en dicho recipiente en el que dicha pasta se introducirá en el final del tratamiento de virutas de papel. Este pH está comprendido generalmente entre 5,5 y 8,5.
15
20

La introducción de CO₂ en el circuito de tratamiento de virutas de papel se hará teniendo en cuenta el efecto bien conocido del pH en las fibras celulósicas. En efecto, demuestra ser particularmente ventajoso realizar las operaciones de descamación y/o de desintegración mecánica antes de haber reducido de forma demasiado considerable el pH, de forma que no se fragilice demasiado la fibra hecha más frágil por un medio más ácido. En efecto, en un medio más ácido, las fibras se hacen más duras y frágiles. Refinar en un medio más ácido conduce a un exceso de fibras productoras de virutas, lo que produce fibras más cortas y genera numerosos restos menudos. Sin embargo, la energía necesaria para la descamación disminuye proporcionalmente con el descenso del pH.
25

Además, refinar con pH demasiado alto puede conllevar el amarillamiento y la reversión del brillo de las fibras blanqueadas.
30

Hará falta, así, encontrar el mejor compromiso realizando, si es posible, una acidificación progresiva que permita el control preciso del pH por el CO₂, en caso necesario (pH demasiado alto), con una primera regulación después del triturador de virutas de papel que contiene el agente básico y una regulación final para el pH deseado para la mezcla en el recipiente 2 de mezcla para no crear perturbaciones de pH en general.
35

Por esta razón, de forma ventajosa, dicha segunda etapa comprende al menos dos etapas de dilución por aguas blancas.

40 Según una forma de realización particularmente ventajosa, el dióxido de carbono se inyecta en las aguas blancas que sirven para la dilución de la pasta extraída de virutas de papel.

Preferentemente, las aguas blancas que sirven para la dilución de la pasta extraída de virutas de papel comprenden las aguas blancas recuperadas a partir de la máquina de papel y, en su caso, las aguas blancas de otros orígenes, en particular aguas blancas extraídas de la preparación de la pasta y/o aguas aclaradas extraídas de diferentes etapas del procedimiento.
45

De forma ventajosa, se realiza la introducción del dióxido de carbono en dos puntos al menos del circuito de tratamiento de virutas de papel, en parte a la salida del triturador de virutas de papel y en parte en el final del tratamiento de virutas de papel.
50

Si la introducción de dióxido de carbono puede realizarse en cualquier punto entre la salida del triturador de tratamiento básico de virutas de papel y la etapa de mezcla de la pasta extraída de virutas de papel con el resto de la pasta celulósica, es particularmente interesante realizar esta inyección de dióxido de carbono en agua de dilución de la pasta extraída de virutas de papel. En efecto, es muy conocido para el experto en la materia que la introducción de dióxido de carbono en una suspensión relativamente concentrada de fibras necesita el uso de un material específico de tipo filtro poroso o mezclador estático destinado a obtener la dispersión y la disolución del CO₂ gaseoso en el seno de esta dispersión de fibras. La inyección preconizada de dióxido de carbono directamente en las aguas blancas que sirven para la dilución de la pasta y, esto por el hecho de la muy baja concentración de materia sólida de las aguas blancas, puede hacerse sin recurrir a un material específico de inyección.
55
60

La introducción directa de CO₂ en el circuito de dilución y de depuración de la pasta extraída de virutas de papel en dos puntos del circuito, uno situado inmediatamente después de la salida del triturador de virutas de papel y el otro en el final del tratamiento de virutas de papel, presenta un interés incrementado en el caso en que la segunda etapa del tratamiento de virutas de papel comprende una etapa de desintegración y/o de descamación complementaria, ya que permite realizar esta etapa a un pH relativamente elevado, con las ventajas expuestas previamente en lo que se refiere a la resistencia de las fibras a dicho tratamiento.
65

ES 2 286 991 T3

Según un caso particular de la invención, la segunda etapa del tratamiento de virutas de papel comprende al menos una etapa de descamación y/o al menos una etapa de depuración complementaria de la pasta extraída del tratamiento realizado en el triturador 15.

5 Ventajosamente, el dióxido de carbono se introduce en al menos dos puntos, en un primer punto de forma que se obtenga un pH intermedio adaptado durante las etapas 22 de descamación y/o 21, 23 de depuración de dicha pasta y en un segundo punto situado después de dichas etapas y antes del fin del circuito de virutas de papel de forma que se tenga un pH de la pasta diluida extraída del tratamiento de virutas de papel sensiblemente compatible con el pH mantenido en el recipiente 2 de mezcla.

10 En particular, el pH de la pasta diluida extraída del tratamiento de virutas de papel está comprendido entre 5,5 y 8,5.

15 Según una forma de realización ventajosa de la invención, el pH intermedio de la pasta durante la etapa 22 de descamación y/o durante las etapas 21, 23 de depuración está comprendido entre 7,5 y 9, y preferentemente entre 8 y 8,5.

De manera acertada, el dióxido de carbono se inyecta en uno y/o en varios de los puntos siguientes:

20 - en las aguas blancas destinadas a la dilución de virutas 18 de papel,

- en las aguas blancas 20 para dilución en salida del triturador 15 de virutas de papel,

25 - en las aguas blancas 24 para dilución en el final del tratamiento de virutas de papel, antes de la mezcla con la pasta nueva,

- en la pasta de virutas de papel, en salida de triturador 15 y antes de las etapas 21 y/o 22 y/o 23,

30 - en la pasta de virutas de papel, en el final del tratamiento de virutas de papel, y antes de la mezcla con la pasta nueva.

En particular, se introduce ventajosamente el dióxido de carbono por medio de una primera llegada de agua de dilución después de la salida del triturador de virutas de papel de forma que se obtenga un pH comprendido entre 7,5 y 9, y preferentemente 8 y 8,5 en el dispositivo de descamación complementaria de dicha pasta, y por medio de una segunda llegada de agua de dilución situada entre la salida de este dispositivo y el fin del circuito de virutas de papel de forma que se tenga un pH de la pasta diluida extraída del tratamiento de virutas de papel sensiblemente igual al pH mantenido en el recipiente de mezcla de la pasta extraída de virutas de papel con el resto de la pasta celulósica.

40 El dióxido de carbono puede presentarse en diferentes formas. Puede estar esencialmente en forma gaseosa. Puede estar esencialmente en forma líquida. Puede estar parcialmente en forma gaseosa y parcialmente en forma líquida.

El esquema dado en la fig. 3 presenta un caso particular particularmente ventajoso de procedimiento completo según la invención de preparación de un producto papelerero en el que se introduce el dióxido de carbono por medio de las aguas blancas del procedimiento. La descripción que sigue a continuación se ha hecho con respecto a esta fig. 3 en la que los números de referencia indicados corresponden a los usados para la descripción de dispositivos de la técnica anterior según las fig. 1 y 2 precedentes.

En esta fig. 3, se han representado esquemáticamente las etapas de tratamiento de virutas de papel desde su introducción en el triturador 15 de virutas de papel hasta su reinyección en el recipiente 2 de mezcla, sin querer representar en esta figura todas las etapas de preparación del papel a partir de la pasta preparada en el recipiente 2 de mezcla.

Las virutas de papel extraídas de la etapa de tratamiento en la sección de prensas 11 de la máquina de papel se recuperan e introducen en el triturador 15 de virutas de papel en el que se tratan en medio alcalino en presencia de aguas blancas extraídas de diferentes etapas del procedimiento. En este triturador 15 de virutas de papel, se someten las virutas de papel extraídas de la sección de prensas 11 y, en su caso, de residuos de otros orígenes pero que necesitan también un tratamiento en medio alcalino a un pH comprendido entre 9 y 13, en presencia de aguas blancas extraídas del procedimiento. Se prepara así en este triturador de virutas de papel una pasta que presenta generalmente una concentración en fibras celulósicas del orden del 15% en peso. Esta pasta experimenta a continuación una primera dilución por medio de aguas blancas extraídas del procedimiento en las que se ha introducido previamente dióxido de carbono para llevar dicha pasta a un pH generalmente del orden de 8 a 8,5, y después se somete esta pasta así diluida a diferentes etapas de tratamientos complementarias esquematizadas por el bloque 26. Estas etapas complementarias pueden comprender, en particular, etapas como las descritas en referencia a la fig. 2 de depuración primaria 21, 22 de descamación y 23 de depuración más fina, dependiendo de hecho la cascada de tratamientos complementarios del estado de la pasta extraída de las virutas de papel después del tratamiento en el triturador de virutas de papel y del grado de pureza buscado.

Se somete a continuación la pasta así tratada a una segunda dilución por medio de aguas blancas extraídas del procedimiento que contiene el dióxido de carbono. Esta agua blanca se introduce en el circuito por la canalización 24.

ES 2 286 991 T3

En el esquema representado en la fig. 3, el CO₂ se introduce de forma ventajosa aguas arriba del punto de separación de la alimentación de aguas blancas destinada a realizar las dos etapas de dilución, lo que permite proceder sólo a una única inyección de CO₂.

5 La alimentación en aguas blancas destinada a la dilución de la pasta extraída del tratamiento previo de virutas de papel comprende en el caso representado en la fig. 3, por una parte, aguas blancas provenientes de la primera etapa de preparación del papel en la caja inicial 11 de la máquina de papel. Este agua se introduce por la canalización 18. Contiene, además, otras aguas extraídas de otras etapas del procedimiento introducidas respectivamente por las canalizaciones 27 y 28. Se trata, por ejemplo, de otras aguas blancas extraídas de la etapa de espesamiento de la pasta
10 durante su lavado para eliminar las diferentes impurezas y que conduce a recuperar aguas diluidas.

Como resultado de la segunda etapa de dilución, la pasta se lleva a un pH del orden del que se busca imponer en el recipiente de mezcla, por ejemplo un pH de 8,0, y a un grado de dilución generalmente del orden del 3 al 4%, dilución que es igualmente la que se realiza en el recipiente 2 de mezcla.

15 Los ejemplos de aplicación siguientes permiten ilustrar mejor la invención:

En estos ejemplos, las virutas de papel son del tipo REH (resistentes en estado húmedo) (no se ha procedido durante los ensayos aquí comunicados a inyecciones de dióxido de carbono en las aguas blancas).

20 *Objeto de los ensayos*

Se trata de comparar localizaciones de inyecciones de dióxido de carbono en el circuito de virutas de papel y de evaluar el interés de la sustitución del ácido sulfúrico por dióxido de carbono según el procedimiento de la invención.

25 En este caso particular, el tratamiento de virutas de papel presenta, en la etapa de descamación, un circuito en bucle en el que las virutas de papel se bombean en la bolsa 25 y se reinyectan entre 21 y 22 hasta una obtención del producto terminado satisfactoria; a continuación se evacuan hacia 2 conforme a la fig. 2.

30 *Implementación*

Ensayo n° 1 = Punto de introducción del CO₂ en la compresión de la bomba de vaciado del triturador 15.

Ensayo n° 2 = Punto de introducción del CO₂ en la compresión de la bomba de la bolsa 25 en el circuito en bucle;

35 Ensayo n° 3 = Punto de introducción del CO₂ en la aspiración de la bomba de vaciado del triturador 15.

Resultados

40 Ensayo n° 1: pH inicial de pasta de 9,6 (en 15). Adición dosificada de 6 kg de CO₂ durante 4 mn (tiempo de vaciado = 2'30), para un pH final de pasta después de estabilización de 7,3 (en salida de circuito de virutas de papel).

Ensayo n° 2: pH inicial de pasta de 10,9 (en 15). Adición dosificada de 8,5 kg de CO₂ en 10 mn, recirculación de la pasta en el circuito descamador, pH final después de estabilización = 7,02 (en salida de circuito de virutas de papel).

45 Ensayo n° 3: pH inicial de pasta de 10,8 (en 15). Adición dosificada de 9 kg de CO₂ en 2'30, pH final después de estabilización = 7,45 (en salida de circuito de virutas de papel)

Análisis de los resultados

50 *Localización de la inyección*

El ensayo n° 3 es un buen compromiso entre un uso industrial y un buen rendimiento de disolución.

Comparación con ácido sulfúrico: para 106 litros de NaOH a 375 g/l en un triturador de 2 toneladas:

55 A) consumo de H₂SO₄ por triturador = 200 litros diluidos 12 veces (correspondiente a 30 kg de H₂SO₄ puro).

B) consumo de CO₂ por triturador = 9 kg.

60 Es decir, un ahorro de 10 kg de ácido por tonelada de pasta extraída de virutas de papel REH.

Para un tratamiento estimado de 10.000 toneladas al año, se realiza así un ahorro de 100 T de ácido aproximadamente.

65 Estos ensayos ilustran el interés del procedimiento según la invención que permite principalmente, con una implementación fácil y sin necesitar inversión particular, ahorros sustanciales de ácido con respecto a los procedimientos implementados tradicionalmente, (ahorro de 10 kg de ácido por tonelada de virutas de papel REH), además con una disminución de la cantidad de sulfatos en los circuitos.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de fabricación de un producto papelerero a partir de pasta celulósica de la que una parte proviene de virutas de papel, habiéndose experimentado dichas virutas de papel un tratamiento, comprendiendo dicho tratamiento de virutas de papel:

10 - una primera etapa que consiste en una puesta en solución en agitación y en medio alcalino de fibras celulósicas contenidas en dichas virutas de papel, realizándose dicha etapa en un triturador denominado triturador de virutas de papel (15),

- después, una segunda etapa, destinada a llevar la pasta extraída de dicho triturador (15) a una concentración y a un pH cercanos a los de la pasta nueva contenida en el recipiente de mezcla (2), comprendiendo dicha segunda etapa al menos una etapa de dilución por aguas blancas del procedimiento y al menos una etapa de acidificación,

15 **caracterizado** porque dicha etapa de acidificación se realiza por inyección de dióxido de carbono en al menos un punto del circuito de tratamiento de las virutas de papel situado entre la salida del triturador de virutas de papel (15) y la mezcla de la pasta extraída del tratamiento de virutas de papel con la pasta nueva.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha segunda etapa comprende al menos dos etapas de dilución por aguas blancas.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el dióxido de carbono se inyecta en las aguas blancas que sirven para la dilución de la pasta extraída del tratamiento de virutas de papel.

25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque dichas aguas blancas que sirven para la dilución de la pasta extraída de las virutas de papel comprenden aguas blancas recuperadas a partir de la máquina de papel y en su caso aguas blancas de otros orígenes, en particular aguas blancas extraídas de la preparación de la pasta y/o de las aguas aclaradas extraídas de diferentes etapas del procedimiento.

30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el dióxido de carbono se introduce en dos puntos al menos del circuito de tratamiento de virutas de papel, en parte en la salida del triturador de virutas de papel y en parte en el final del tratamiento de las virutas de papel.

35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la segunda etapa del tratamiento de virutas de papel comprende al menos una etapa de descamación y/o al menos una etapa de depuración complementaria de la pasta extraída del tratamiento realizado en el triturador (15).

40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el dióxido de carbono se introduce en al menos dos puntos, en un primer punto de forma que se obtenga un pH intermedio adaptado durante las etapas de descamación (22) y/o de depuración (21, 23) de dicha pasta y en un segundo punto situado después de dichas etapas y antes del fin del circuito de virutas de papel de forma que tenga un pH de la pasta diluida extraída del tratamiento de virutas de papel sensiblemente compatible con el pH mantenido en el recipiente de mezcla (2).

45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el pH de la pasta diluida extraída del tratamiento de virutas de papel está comprendido entre 5,5 y 8,5.

50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8 **caracterizado** porque el pH intermedio de la pasta durante la etapa de descamación (22) y/o durante las etapas de depuraciones (21, 23) está comprendido entre 7,5 y 9, y preferentemente entre 8 y 8,5.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el dióxido de carbono se inyecta en uno y/o varios de los puntos siguientes:

55 - en las aguas blancas destinadas a la dilución de las virutas de papel (18),

- en las aguas blancas (20) para dilución en salida del triturador de virutas de papel (15),

60 - en las aguas blancas (24) para dilución en el final del tratamiento de virutas de papel, antes de la mezcla con la pasta nueva,

- en la pasta de virutas de papel, en salida de triturador (15) y antes de las etapas (21 y/o 22 y/o 23),

65 - en la pasta de virutas de papel, en el final del tratamiento de virutas de papel, y antes de la mezcla con la pasta nueva.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el dióxido de carbono se introduce por medio de una primera llegada de agua de dilución después de la salida del triturador de virutas de papel

ES 2 286 991 T3

de forma que se obtenga un pH comprendido entre 7,5 y 9, y preferentemente 8 y 8,5 en el nivel del dispositivo de descamación complementaria de dicha pasta, y por medio de una segunda llegada de agua de dilución situada entre la salida de este dispositivo y el fin del circuito de virutas de papel de forma que tenga un pH de la pasta diluida extraída del tratamiento de virutas de papel sensiblemente igual al pH mantenido en el recipiente de mezcla de la pasta extraída de virutas de papel con el resto de la pasta celulósica.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el dióxido de carbono está esencialmente en forma gaseosa.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el dióxido de carbono está esencialmente en forma líquida.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el dióxido de carbono está parcialmente en forma gaseosa y parcialmente en forma líquida.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

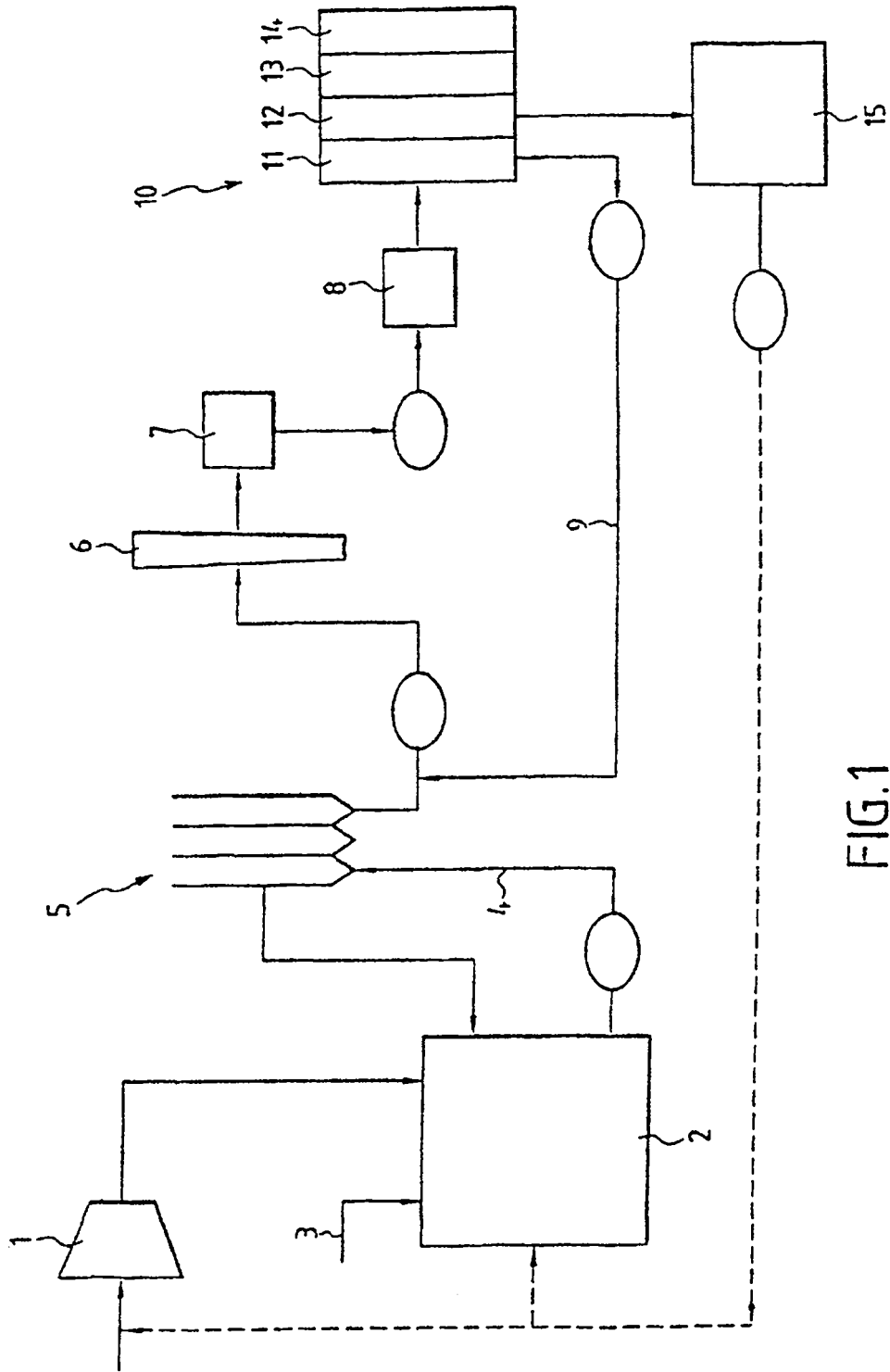


FIG.1

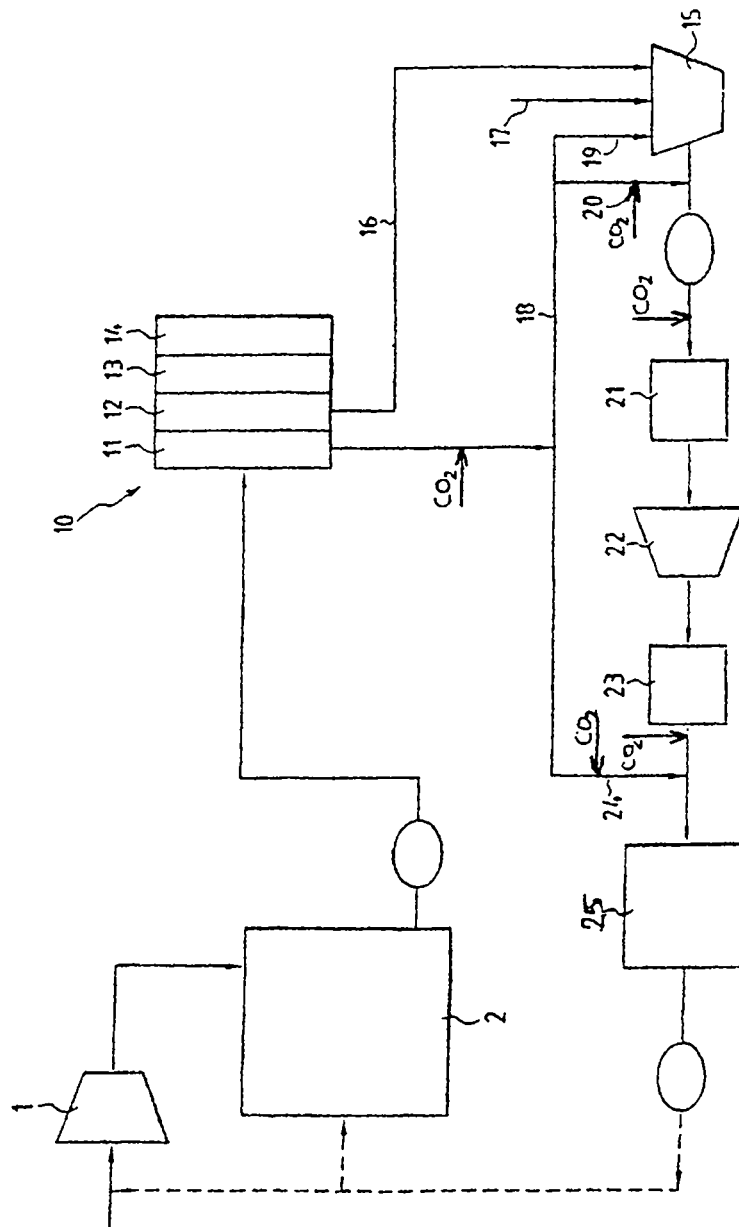


FIG. 2

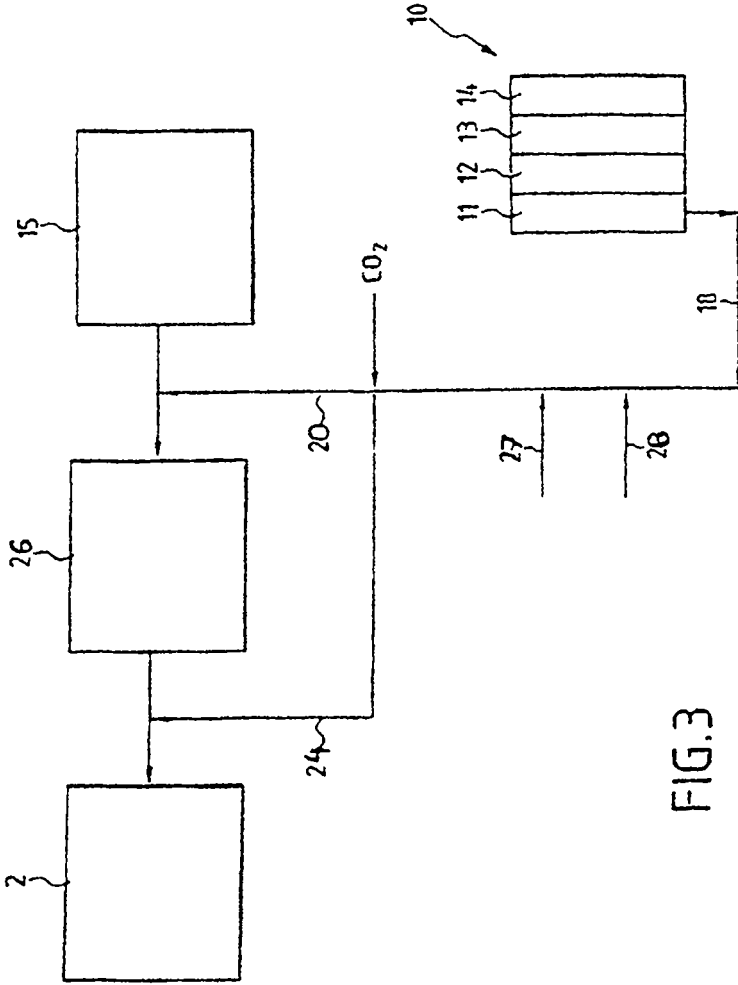


FIG.3