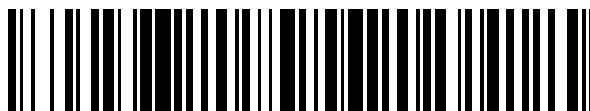


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 202**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/4218** (2012.01)  
**D04H 1/587** (2012.01)  
**C02F 1/66** (2006.01)  
**C03C 25/14** (2006.01)  
**D04H 1/645** (2012.01)  
**D04H 1/655** (2012.01)  
**D04H 3/004** (2012.01)  
**C03C 25/28** (2006.01)  
**C02F 103/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2008 E 08806154 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2167715**

54 Título: **Procedimiento de reciclaje de las aguas procedentes de un procedimiento de fabricación de una manta aislante de fibras minerales**

30 Prioridad:

**04.07.2007 FR 0756267**

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

**09.09.2016**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)  
18 AVENUE D'ALSACE  
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:

**VALERO, RÉMI;  
LERICQUE, BERNARD y  
PONNOURADJOU, ALEXIS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 582 202 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**

Procedimiento de reciclaje de las aguas procedentes de un procedimiento de fabricación de una manta aislante de fibras minerales

5 La invención se refiere al ámbito de los materiales a base de fibras minerales, en particular, de lana mineral de tipo lana de fibra de vidrio o de roca. Más concretamente, la presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo que permite el reciclaje de las aguas recuperadas en un procedimiento de estirado y puesta en forma, cuando se utiliza un aglomerante ácido, que incluye típicamente un poliácido del tipo de acrílico.

10 La mayoría de los materiales tales como los paneles o rollos de aislamiento comercializados actualmente están constituidos por una manta o fieltro de lana mineral que comprende fibras minerales, tales como fibras de vidrio ligadas con un aglomerante orgánico.

15 Las distintas etapas y dispositivos necesarios para la fabricación de los materiales de aislamiento de este tipo se conocen perfectamente en la técnica. Típicamente, la formación de las mantas de fibras de vidrio comprende un procedimiento de estirado por centrifugación interna cuyos ejemplos de realización se describen en las solicitudes de patentes europeas nº 0406107 o 0461995, a las cuales se podrá referir acerca del detalle de las etapas ya conocidas para el empleo de la presente invención, sin que aquí haya necesidad de describirlos de nuevo de manera extensiva.

20 Más concretamente, es de práctica corriente para la formación de las mantas o fieltros antes citados aplicar por pulverización sobre las fibras neoformadas una solución acuosa de un aglomerante que permite después de la cocción la unión de las fibras entre sí, tal como esto se ilustra a continuación en la descripción, en relación con las figuras adjuntas. Hasta un tiempo muy reciente, el aglomerante utilizado era muy mayoritariamente del tipo fenolformaldehído (también denominado aglomerante formofenólico). En tales procedimientos, el calor residual de las fibras minerales y el golpe de aire caliente creado por medios apropiados a través de la manta de fibras, recibidos sobre un transportador después del estirado, son suficientes para vaporizar y eliminar la gran mayoría del agua en exceso contenida en la composición del aglomerante inicial. La manta de lana mineral, quitada la mayor parte de su humedad, se envía a continuación a un recinto o estufa para terminar el secado y efectuar la cocción del aglomerante. De manera conocida, esta cocción se efectúa en condiciones que permiten garantizar a la vez el comportamiento mecánico final de la manta obtenida, por parte de la unión entre las fibras, así como su flexibilidad, es decir, su capacidad para encontrar sensiblemente su forma y espesor iniciales, después de una etapa de fuerte compresión, en particular, necesaria para su acondicionamiento y para su transporte.

30 Para ejercer las funciones anteriores, las resinas del tipo fenolformaldehído, por una parte su excelente relación coste/rendimiento así como su relativa facilidad de preparación y de utilización, fue hasta ahora las más utilizadas. Las soluciones actuales de aglomerante incluyen también por ejemplo la urea, y se presentan, antes de la pulverización sobre las fibras, en forma de una solución o de una dispersión acuosa de un extracto seco comprendido entre 30 y 60% en peso.

35 Sin embargo, tales formulaciones de aglomerante pueden tener el inconveniente de emitir, esencialmente durante el proceso de fabricación de la lana mineral, cantidades muy limitadas de compuestos volátiles orgánicos, a menudo denominados VOC, en particular de formaldehído. Para anticipar situaciones en que el límite aceptable de tales emisiones sería cada vez más bajo, se desarrollaron más recientemente nuevos tipos de aglomerantes.

40 Muy especialmente, las soluciones de aglomerantes que incorporan en su composición poliácidos carboxílicos o precursores de éstos, generalmente denominados en este ámbito aglomerantes acrílicos, aparecen como productos de sustitución interesantes. Muy especialmente, las propiedades de rigidez y recubrimiento de forma de las mantas de fibras de vidrio obtenidas con algunas composiciones de aglomerante acrílico pueden parecer ahora comparables a las obtenidas con un aglomerante formofenólico. Por ejemplo, pero no limitativamente, la solución de aglomerante acrílico, además el poliácido, incluye también un polialcohol y un catalizador de la reacción, por ejemplo un ácido orgánico del fósforo, tal como esto es por ejemplo ilustrado por la patente de EE.UU. 5.661.213.

45 El principal problema vinculado a la utilización de este tipo de resina reside en la acidez de la solución de aglomerante pulverizado sobre las fibras a nivel de la cámara de estirado. Así, según el tipo de resina utilizado, un pH de la solución generalmente inferior a 4 o incluso generalmente inferior a 3 o incluso a 2,5 es necesario para la obtención final de una manta que presenta las buenas propiedades de utilización.

50 Se desprende que las aguas procedentes del procedimiento de estirado, en particular, recuperadas a nivel de la cinta de transporte de las fibras después del estirado, presentan una acidez muy señalada.

55 Es corriente en el ámbito de reciclar y de utilizar al menos una parte de este agua de recuperación, y preferentemente la totalidad de ésta, para la fabricación de la solución de aglomerante aguas arriba del estirado y/o para la limpieza de los dispositivos que constituyen la línea de estirado, como se precisará más tarde. Tal configuración tiene, en particular, por ventaja minimizar mucho el coste de la instalación, haciendo inútil el tratamiento de las aguas residuales procedentes del procedimiento o minimizando mucho las cantidades que se deben tratar. En una variante a menudo utilizada en el estado de la técnica anterior, preferida pero no obligatoria

según la invención, el bucle de reciclaje de las aguas procedentes del procedimiento de estirado puede incorporar la utilización de al menos una parte o incluso de la totalidad de las aguas recuperadas para el lavado de los distintos elementos constitutivos del equipo que permite la obtención de las mantas de fibras. Más concretamente, estos equipos son los que están en contacto con la solución de aglomerante y las fibras durante el procedimiento de estirado, en particular, las paredes de la cámara o campana de estirado, los medios de transporte de las fibras después del estirado o también los medios de ventilación empleados para la eliminación del exceso de agua en la manta fibrosa. El bucle de reciclaje puede también incorporar la utilización de al menos una parte o incluso de la totalidad de las aguas recuperadas, para el lavado y/o el enfriamiento de los humos y gases generados en el procedimiento, tales como los gases procedentes de la estufa de cocción del aglomerante o de la unidad de estirado.

Se concibe por lo tanto que, en el marco de tal reciclaje, el carácter de acidez señalado de las aguas de recuperación constituye un verdadero problema ya que los equipos tales como las canalizaciones que permiten el reciclaje se someten a una muy fuerte corrosión. Por lo tanto su vida media se vuelve significativamente limitada.

Una solución posible y evidente consiste en utilizar conductos hechos de un metal conocido por sus calidades de resistencia a la corrosión, tales como el acero inoxidable. Sin embargo, tal solución implica un sobrecoste importante y no garantiza una eficacia suficiente en el tiempo, trasladando al mismo tiempo al personal de mantenimiento los problemas de manipulaciones de los líquidos presentes en el circuito, en particular, si este último se debe purgar o limpiar.

Se propusieron otras soluciones para prolongar la vida media de dichas canalizaciones:

Según una primera realización, la solicitud de patente de EE.UU. 2003/221457 propone medir el pH de las aguas de recuperación en el seno de un dispositivo colector colocado en el centro del circuito de reciclaje. La medida del pH se efectúa por medio de una sonda pH que informa continuamente a un procesador, él mismo conectado a un depósito de una solución de base. Según el principio de funcionamiento de este procedimiento, si la sonda detecta que el pH de las aguas de recuperación es inferior a un pH de 8, el procesador desencadena la introducción de base en el circuito.

Según otra realización descrita en la solicitud de patente de EE.UU. 2006/198954, variante de la anterior, se utiliza un dispositivo de detección de la corrosión, colocado en la línea de reciclaje antes o después del dispositivo colector de las aguas o en éste, para mantener el nivel de corrosión en un valor aceptable para el metal que constituye las paredes del circuito de reciclaje.

La patente de EE.UU. 7.153.437 describe una solución también muy similar a la solicitud de EE.UU. 2003/221457, con la diferencia que la consigna de pH dada por la unidad de control de la liberación de la solución de base en el seno de la línea de reciclaje esté, esta vez, situada entre 6 y 8.

Todas las soluciones propuestas hasta ahora hacen así intervenir los medios de control en continuo de la acidez o del poder corroyente de la solución acuosa que circula en el circuito de reciclaje de las aguas del procedimiento de estirado. Estos medios de control implican la utilización y la calibración de sondas específicas (pH, corrosión) cuyo coste unitario es elevado, y cuya vida media resulta bastante reducida en utilización.

Tal coste vuelve al final bastante limitado sobre la duración la ganancia ocasionada por tal control, en particular, con respecto a una utilización de conductos de acero inoxidable.

De manera inesperada, mientras que la enseñanza del estado de la técnica anterior orienta al especialista hacia soluciones que implican una regulación fina y en continuo de la acidez y/o la corrosividad de las aguas que circulan en el circuito de reciclaje, se ha encontrado por la firma solicitante que soluciones menos evolucionadas y sobre todo menos costosas permitían un regulación totalmente aceptable del nivel de corrosión de los conductos que constituían dicho circuito de reciclaje.

Más concretamente y según un primer punto, las experiencias llevadas por la firma solicitante ponen de manifiesto que las variaciones de pH en el seno del circuito pueden evolucionar en una amplia gama en torno a la neutralidad, es decir, típicamente superiores a 6, o incluso superior a 6,5 e inferior a 9, o incluso inferior a 8,5, sin que algunos problemas mayores de corrosión sean observados en la duración sobre los conductos.

Según otro punto, se encontró por la firma solicitante que la utilización de sondas costosas para la medida del pH o del nivel de corrosión, así como los medios de control asociados, no era necesariamente útil para la buena gestión del nivel de corrosión del circuito.

Más concretamente, de manera asombrosa, se ha experimentado por la firma solicitante que un control suficiente del nivel de acidez del pH de las aguas de recuperación en el circuito de reciclaje se podía garantizar, con una duración relativamente importante de utilización del equipo, sobre la base de una relación simple entre el caudal de aglomerante ácido introducido en el producto de estirado y el caudal de la solución de base introducida en las aguas de reciclaje.

- En su forma más general, la presente invención así como objeto un procedimiento de control del nivel de corrosividad de una solución acuosa recuperada durante un procedimiento de producción de una manta de fibras minerales, incluyendo, en particular, el estirado y la unión de dichas fibras por un aglomerante que incluye un políácido típicamente del tipo acrílico, siendo dicha solución acuosa reciclada al menos en parte hacia una zona de preparación de dicho aglomerante y/o una zona de lavado de la instalación de producción, caracterizándose el procedimiento porque se mantiene el pH de la solución en el circuito de reciclaje entre valores mínimos y máximos por la introducción en dicho circuito de un agente de modificación de dicho pH tal como una base, siendo el caudal del agente de modificación del pH ajustado directamente en función del caudal de aglomerante ácido introducido durante el procedimiento de estirado.
- De la manera más simple, el caudal del agente de modificación del pH en el circuito de reciclaje puede ser directamente proporcional al caudal de aglomerante ácido introducido en el procedimiento de estirado.
- Según la invención, se puede ajustar a intervalos regulares el cociente R por una medida puntual del pH de las aguas recuperadas a nivel del circuito de reciclaje.
- Típicamente, el valor de consigna del pH está comprendido entre 6 y aproximadamente 9.
- Según la invención, las aguas del procedimiento de estirado se recuperan al menos en parte a nivel de la cinta de transporte de las fibras, después de dicha estirado.
- Las aguas del procedimiento de estirado se pueden también recuperar al menos en parte a nivel de la estufa de reticulación de las fibras minerales.
- Ventajosamente, el agua recuperada se utiliza al menos en parte para el lavado de al menos uno de los elementos constitutivos del dispositivo de obtención de la manta de fibras, en particular, las paredes de la cámara o campana de estirado, los medios de transporte de las fibras, los medios de ventilación empleados para la eliminación del exceso de agua en la manta de fibras o también el recinto de reticulación de las fibras.
- Por ejemplo, el agente de modificación del pH es elegido entre las bases alcalinas del tipo hidróxido o carbonato de alcalino o de alcalinotérreos.
- El políácido se elige en general entre los ácidos policarboxílicos de la familia de los ácidos acrílico, metacrílico, crotonico, isocrotonico, maleico y cinámico.
- La invención se refiere por otro lado a una instalación de producción de una manta de fibras que incluye una unidad de estirado que incorpora medios de pulverización de una solución de un aglomerante que incluye un políácido típicamente del tipo acrílico sobre las fibras neoformadas, medios de recepción y de transporte de las fibras impregnadas de aglomerante hacia un recinto de reticulación y medios de aspiración de una solución acuosa que incluye el agua y el aglomerante en exceso en la manta de fibras recepcionada sobre los medios de transporte, estando dichos medios de aspiración en comunicación de fluido con un bucle de reciclado de dicha solución acuosa hacia una estación de preparación de la solución de aglomerante que alimenta los medios de pulverización y/o hacia los medios de lavado de la instalación, caracterizándose dicha instalación porque incluye por otro lado medios de introducción y de regulación de una cantidad controlada de un agente de modificación de dicho pH tal como una base y porque dichos medios de regulación se someten a medios de control calibrados en función de la cantidad del políácido introducido en la unidad de estirado.
- Otros detalles, características o ventajas se ilustran por los modos de realización de la invención que siguen, descritos en referencia a las figuras 1 a 4 anexas.
- La figura 1 ilustra el detalle de un dispositivo de estirado de una manta de lana de vidrio conocido en sí y que incorpora la utilización de un aglomerante ácido.
- La figura 2 es una vista sinóptica de una línea de producción según la invención de fabricación de los paneles aislantes a base de lana de vidrio, que incorpora un circuito de reciclaje del agua en exceso procedente del dispositivo de estirado.
- La figura 3 difiere de la figura 2 en que el circuito de reciclaje incorpora por otro lado medios de lavado de las paredes de la campana de estirado.
- La figura 4 difiere de la figura 3 en que el circuito de reciclaje incorpora por otro lado medios de lavado de los humos procedentes de la estufa de reticulación.
- En la figura 1, se representa un dispositivo clásicamente utilizado para el estirado de la lana de vidrio por ejemplo conforme al procedimiento de estirado por centrifugación interno desarrollado por la firma solicitante, cuyos ejemplos de realización se describen en las solicitudes de patentes europeas 0406107 o 0461995. Se conoce perfectamente la unidad de estirado 1 propiamente dicha. La unidad de estirado incluye una campana (no representada en la figura 1) con uno o más centrifugadoras 2, 2' en la parte superior. Cada centrifugadora incluye una canastilla (no representada en la figura 1) para la recuperación del vidrio fundido y una pieza 23 con forma de plato cuya pared

periférica está provista de un gran número de orificios. En funcionamiento, el vidrio fundido, procedente de una red 3 desde un horno de fusión (no representado) y en primer lugar recuperado en la canastilla de la centrifugadora, se escapa por los orificios del plato 23 en forma de una multitud de filamentos arrastrados en rotación. La centrifugadora 2 por otra parte rodeada por un quemador anular 4 que crea en la periferia de la pared de la centrifugadora una corriente gaseosa de alta velocidad y a una temperatura suficientemente elevada para estirar los filamentos de vidrio en fibras en forma de un toro (recinto toroidal) 17. El estirado según este procedimiento es integral y produce un 100% de fibras útiles. El procedimiento garantiza por otro lado fibras largas y flexibles.

El toro 17 se vuelve a cerrar por una corriente gaseosa de aire introducida bajo presión, esquematizada por las flechas 6. El toro 17 está rodeado por un dispositivo de pulverización de aglomerante que contiene una solución acuosa de un poliácido típicamente del tipo acrílico, cuyos solos dos elementos 7 están representados en la figura 1. Por ejemplo las soluciones acuosas de aglomerante posibles son las descritas en las publicaciones US2003/221457, US2006/198954 o también US 7.153.437.

El fondo de la campana de estirado está constituido por un dispositivo de recepción de las fibras que incluyen un transportador 9 que incorpora una banda sinfín permeable a los gases y al agua, bajo la cual están dispuestos algunas cámaras de aspiración 10 y de separación de los fluidos contenidos en la manta neoformada, procedentes del proceso de estirado anteriormente descrito. Las cámaras de aspiraciones 10 por ejemplo están conectadas a un ventilador (no representado en la figura 1) que permite mantener éstas en depresión. Los fluidos son gases tales como el aire y los humos así como una fase acuosa excedentaria que incorpora el aglomerante en exceso así como los finos. Se forma sobre la banda de transporte 9 mantas 11 de fibras de lana de vidrio mezcladas íntimamente con el aglomerante. La manta 11 es conducida por el transportador hasta una estufa o recinto 12 de reticulación. Este recinto 12 habitualmente está constituido por una cámara cerrada que incluye una serie de cámaras o compartimentos alimentados por quemadores de aire caliente puesto en circulación por ventiladores (no representados en la figura 1). El recinto por ejemplo es atravesado por dos transportadores complementarios 13, 14 de transporte y de calibrado.

Tras garantizar el paso de los gases calientes que favorecen la toma rápida del aglomerante, los transportadores 13, 14 comprimen la manta para darle el espesor deseado. A título de ejemplo, para un fieltro enrollado, ésta comprendida típicamente entre 10 y 150 mm, siendo la densidad de la capa de lana de vidrio comprendida entre 10 y 100 kg/m<sup>3</sup>.

La cocción en el recinto 12 induce la evaporación del agua residual bajo la forma de humo que se recuperan y se tratan a la salida del recinto, así como la reticulación del aglomerante entre las fibras de la manta.

En la figura 1, se representó un sistema de recepción y de transporte de las fibras que comprenden un sistema de banda sinfín. No obstante, el presente procedimiento puede ser empleado también por un sistema que incluye varias zonas de recepción correspondientes, cada una, a una o varias máquinas de estirado, estando cada zona de recepción constituida, por ejemplo, de un par de tambores móviles en rotación inversa, según los principios ilustrados por la patente europea 0.406.107.

El diagrama de la figura 2 ilustra una vista esquemática y sinóptica, que incorpora el dispositivo de estirado según la figura 1, de un modo de realización de una línea según la invención de producción de paneles aislantes a base de lana de vidrio, que incorpora un circuito de reciclaje del agua en exceso procedente del dispositivo de estirado anteriormente descrito.

En las figuras 1 a 4, elementos idénticos o de la misma naturaleza llevan números de referencia idénticos. Tal como se describe en relación con la figura 1, el dispositivo de estirado 1 permite la obtención, sobre el transportador 9 de banda sinfín, de una manta de fibras impregnadas de la solución acrílica, que es puesta a continuación en forma y cocinada en el recinto 12, luego se somete a otras operaciones bien conocidas tales como el recorte de los bordes, los recortes longitudinales y/o transversal, el refrentado etc, en el seno de distintos dispositivos 102 de tecnología conocida. Las flechas en punteado indican el sentido de avance de la manta de fibras en la instalación.

Tal como se indica anteriormente, la banda sinfín del transportador 9 es permeable a los fluidos tales como los humos y el agua en exceso, que se aspiran por las cámaras 10. Algunos medios de recogida 210 de la fase acuosa, que incorporando el aglomerante en exceso así como los finos, están dispuestos bajo los medios de aspiración 10. Según la invención, estos medios 210 están en comunicación de fluido con un circuito de reciclado 300 de las aguas hacia el dispositivo de estirado 1. En la figura 2, los conductos del circuito de reciclaje 300 se indican con trazos continuos, indicando las flechas el sentido de circulación de la solución acuosa en los conductos. El agua recuperada por los medios de recogida 210 se transfiere a continuación hacia un dispositivo de filtración 103, configurado para eliminar las partículas y fibras de diámetro superior a 500 micras. En la salida del dispositivo 103, la fase acuosa se transfiere hacia un recipiente 104 mantenido bajo agitación. El recipiente 104 se puede poner en comunicación de fluido con el depósito 105 que contiene una solución de base por ejemplo tal como se describe en las publicaciones US2003/221457, US2006/198954 o también US 7.153.437. La solución de base se introduce en el recipiente 104 por medio de un medio de regulación 106 tal como una bomba y/o una válvula. Según la invención, la cantidad de base introducida permite mantener el pH en una gama de valor para la cual se preserva el metal que constituye los conductos del circuito 300. Según la invención, se encontró que la gama de pH podía variar de varias

unidades de pH en torno a la neutralidad sin que el equipo se afecte sensiblemente con el tiempo. La solución finalmente obtenida después de la introducción de la base se recicla a continuación al menos parcialmente hacia una estación 101 de preparación de la solución acuosa de aglomerante acrílico, pudiendo otra parte eventualmente ser utilizado para el lavado de las cámaras 10 o de las paredes móviles de la campana de estirado.

- 5 De manera preferida, un segundo dispositivo de filtración 107, dispuesto en salida del recipiente 104, permite la eliminación de las partículas y fibras cuyo diámetro es superior a 50 micras.

La estación 101 de preparación de la solución acuosa del aglomerante se alimenta por una resina del poliacido almacenado en un contenedor 100, la mayoría de las veces en forma de una solución acuosa ya prediluida, que contiene típicamente alrededor de 50% en peso de sólido. Se describen algunos ejemplos de tales composiciones por ejemplo en las publicaciones US2003/221457, US2006/198954 o también US 7.153.437.

La composición acuosa de aglomerante, inyectada por los dispositivos de pulverización 7 (véase figura 1), se prepara en la estación 101 a partir de la solución procedente del contenedor 100 cuyo título es muy conocido. A nivel de la estación 101, esta solución inicial se diluye en las proporciones necesarias para el empleo del procedimiento de estirado. La dilución se efectúa según la invención al menos en parte gracias a la solución acuosa resultante del circuito 300 de reciclaje. Obviamente, aunque no representados en la figura 2, algunos medios complementarios en agua limpia están previstos también, a nivel de la estación 101 o alternativamente sobre un elemento del circuito 300 de reciclaje o también a nivel del recipiente 104.

En general, las composiciones de encolado a base de acrílico se caracterizan por una cantidad de agua más importante que las soluciones del tipo formofenólicas, el porcentaje en peso del extracto seco del aglomerante sólido en la composición de encolado que no excediendo en general 20% en peso, lo que explica que las cantidades de agua que circula en el circuito 300 sean relativamente importantes así como la importancia económica y medioambiental de tal reciclaje.

Según la invención, el caudal o la cantidad inyectada de aglomerante ácido contenida en el contenedor 100 se regula por un dispositivo de medida y de control 110. El medio de regulación 106 del caudal de la base se somete al dispositivo 110. Según la invención, el dispositivo 110 controla, en función de la medida del caudal de resina/aglomerante ácido y por medio del medio 106, la introducción en el recipiente 104 de una cantidad determinada de base según una relación simple entre el caudal del aglomerante ácido y el caudal de la solución de base. Según la invención, a lo largo del procedimiento de estirado, y, en particular, cuando el caudal de aglomerante ácido introducido se debe modificar, para las necesidades de dicho procedimiento el caudal de base introducido se ajusta directamente en función de este nuevo valor sin que haya necesidad de hacer intervenir sondas o captadores, tal como describe en el estado de la técnica anterior. Así, en función solamente de la medida de los caudales respectivos del aglomerante y el agente de modificación del pH, es posible según la invención preservar el circuito de reciclaje a lo largo del procedimiento de estirado. En particular, según la invención, toda variación del caudal de aglomerante ácido durante el procedimiento de estirado implica una modificación y un ajuste del caudal del agente de modificación del pH, permitiendo controlar de manera simple, segura y económica el pH en el circuito de reciclaje. El dispositivo 110 comprende por ejemplo un captador tal como un caudalímetro asociado a una lógica y un accionador, por ejemplo del tipo de válvula de control o variador. Estos dos últimos sistemas permiten imponer el caudal controlado de la solución de base. Por supuesto, el dispositivo 110 no se limita a esta sola realización, cualquier dispositivo o sistema equivalente o alternativo puede ser utilizado sin salir del marco de la presente invención.

Sin que la invención sea limitada, de manera sorprendente, la firma solicitante encontró, según los principios anteriormente expuestos, que una relación simple, por ejemplo de proporcionalidad bajo la forma de un cociente R entre el caudal del aglomerante ácido y el caudal de la solución de base, era suficiente para mantener la acidez de las aguas que circulaban en el circuito a niveles aceptables para la conservación del circuito 300. El cociente R se puede definir a partir de las características químicas de los constituyentes de la composición de encolado (número de funciones ácidas aportadas por los constituyentes de encolado y constantes de acidez  $pK_A$  asociadas) de los parámetros del procedimiento (introducción de agua de dilución) y de la instalación (eficacia) y en función del tipo de base utilizada como agente neutralizante (constante de alcalinidad  $pK_B$ ).

Según un procedimiento ventajoso de la invención, es posible ajustar o restablecer periódicamente el cociente R entre los caudales de aglomerante ácido y solución de base por medidas puntuales del pH de la solución acuosa en uno o varios puntos del circuito de reciclado. Los ensayos llevados por la firma solicitante pusieron de manifiesto que medidas de pH efectuadas en la línea 300, espaciadas en varios minutos, o incluso varias decenas de minutos e incluso a veces de varias horas, resultaban sin embargo suficientes para detectar y remediar una posible deriva y al final para eliminar todo riesgo de corrosión de los conductos. Esta toma de pH no requiere precisión excesiva y quizás efectuada simplemente por un operador sumergiendo un simple papel pH en una alícuota de líquido extraído en un punto cualquiera del circuito de reciclado 300. Así se verifica que el pH de las aguas de reciclado podía libremente fluctuar durante una ola de producción en una amplia gama de aproximadamente 6 a aproximadamente 9, sin notable degradación de los equipos.

Bien evidentemente, y, en particular, si se busca una variación menos importante de la gama de pH en el circuito

300, relaciones más complejas que una simple proporcionalidad se pueden utilizar sin salir del marco de la invención. En particular, según un modo de realización posible, la relación entre el caudal del aglomerante ácido y el caudal de la solución de base se puede materializar bajo la forma de ábacos preestablecidos, y por ejemplo característica de la instalación en presencia.

5 La figura 3 ilustra una variante de realización, en la cual el bucle 300 de reciclaje de las aguas procedentes del procedimiento de estirado incorpora la utilización de una parte de las aguas recuperada para el lavado de las paredes de la cámara o campana de estirado. Medios suplementarios de recogida 201 permiten la recuperación de las aguas de lavado de las paredes de la campana de estirado. Estos medios 201 se conectan al circuito de reciclado 300 de las aguas procedentes de las cámaras de aspiración 10 por conductos suplementarios 301. Las  
10 aguas recuperadas de los medios de recogida 201 y 210 se mezclan así en el circuito 300. Sin salir del marco de la invención, una parte de las aguas recuperadas en el circuito 300 puede también proceder de una unidad de lavado de los gases procedentes de la unidad de estirado 1. Según los principios ya descritos en relación con la figura 2, las aguas de recuperación se filtran en el dispositivo 103 y se neutralizan en el recipiente 104. Se dirige una parte de las aguas tratada a continuación hacia la estación 101, tal como se describe anteriormente en relación con la figura 2,  
15 mientras que se recoge otra parte en un pozo 108, antes de ser reutilizada para el lavado de las paredes de la campana de estirado 1.

La figura 4 ilustra un modo de realización idéntico al precedente, pero en el cual el bucle 300 de reciclaje de las aguas procedentes del procedimiento de estirado incorpora la utilización de una parte de las aguas recuperadas a la vez para el lavado de las paredes de la cámara o campana de estirado y para la eliminación de los residuos de  
20 aglomerante y de fibras en la estufa 12. A tal efecto, algunos medios de recuperación 212 de las aguas de lavado de la estufa 12 y/o de los humos de ésta están previstos en suplemento, así como de los conductos suplementarios 302, permitiendo por una parte la introducción de las aguas recuperada en el bucle 300 y por otra parte reinjectar una parte del agua tratada en el recipiente 104 hacia la estufa 12 o el sistema de lavado de los humos procedentes de ésta, tal como esto se ilustra en la figura 4.

25 Al contrario de la enseñanza del estado de la técnica anterior, los ensayos realizados por la firma solicitante, sobre instalaciones tales como se esquematizan por las figuras 1 a 4 anteriores, evidenciaron que no es de ninguna manera indispensable utilizar dispositivos de control que administran continuamente sondas que miden el pH o el nivel de corrosión para evitar una degradación rápida por corrosión de los conductos del circuito. Muy especialmente, las soluciones anteriormente expuestas o tales como se describen en las reivindicaciones que  
30 siguen, mucho más simples y menos costosos que las descritas anteriormente, permiten llegar a un resultado igualmente satisfactorio.

A título de ejemplo, se pudo medir, sobre una instalación del tipo de la que se esquematiza en la figura 4, que el pH del circuito de reciclado de las aguas de un procedimiento que incorpora la utilización de un aglomerante acrílico, se podía mantener varias horas en un ámbito de pH comprendido entre 6 y 9 sin necesidad de una intervención exterior  
35 ni de modificaciones de las condiciones iniciales de funcionamiento del dispositivo 110. En este ejemplo, entró en el dispositivo 110 un valor de consigna para la relación entre la cantidad de la solución de sosa procedente del depósito 105 luego introducida en el circuito (es decir, en el recipiente 106) y la cantidad de la solución de aglomerante introducida en el procedimiento a nivel del dispositivo de pulverización 7.

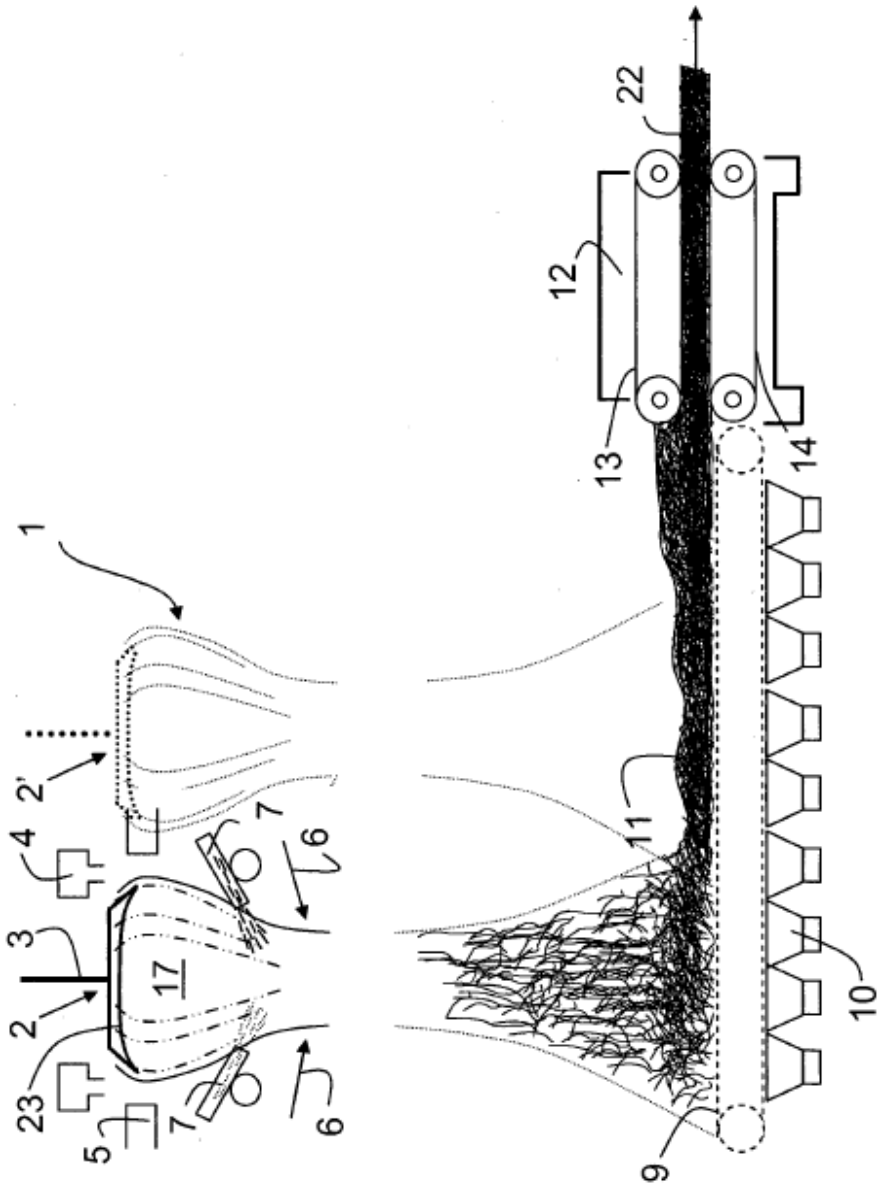
Las condiciones de la experimentación fueron las siguientes:

- 40
- Cociente R volumétrico de la cantidad de sosa pura introducida sobre cantidad de resina introducida (fuera del dilución):  $R = 0,1$ ,
  - Dilución de la resina a 5% en volumen,
  - Dilución de la sosa a 50% en volumen,
  - Caudal sensiblemente constante de aglomerante en la salida del dispositivo de pulverización: 200 l/h,
- 45
- Caudal continuo de sosa en salida de la bomba 106 hacia el recipiente 104: 2 l/h.

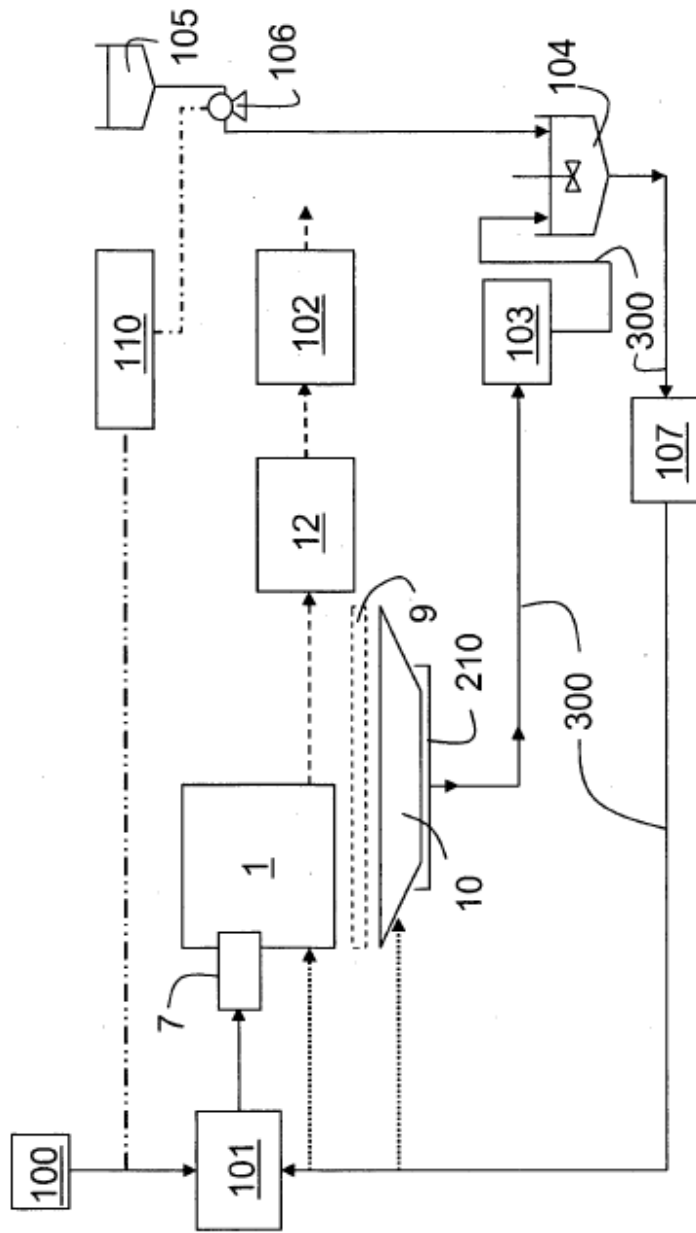
**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento de control del nivel de corrosividad de una solución acuosa recuperada en un procedimiento de producción de una manta de fibras minerales, que incluye, en particular, el estirado y la unión de dichas fibras con un aglomerante que incluye un políacido típicamente del tipo acrílico, siendo dicha solución acuosa reciclada al menos en parte hacia una zona de preparación de dicho aglomerante y/o una zona de lavado de la instalación de producción, el procedimiento caracterizándose porque se mantiene el pH de la solución en el circuito de reciclaje entre valores mínimos y máximos por la introducción en dicho circuito de un agente de modificación de dicho pH tal como una base, siendo el caudal del agente de modificación del pH ajustado directamente en función del caudal de aglomerante ácido introducido durante el procedimiento de estirado, sin la utilización de dispositivos de control que administran en continuo sondas que miden el pH o el nivel de corrosión de los conductos del circuito.
- 10 2.- Procedimiento de control según la reivindicación 1, en el cual el caudal del agente de modificación del pH en el circuito de reciclaje es directamente proporcional al caudal de aglomerante ácido introducido en el procedimiento de estirado.
- 15 3.- Procedimiento de control según la reivindicación 2 en el cual se ajusta a intervalos regulares el cociente R por una medida puntual del pH de las aguas recuperadas en el circuito de reciclaje.
- 4.- Procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el valor del pH está comprendido entre 6 y aproximadamente 9.
- 20 5.- Procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual las aguas del procedimiento de estirado se recuperan al menos en parte en la cinta de transporte de las fibras, después de dicho estirado.
- 6.- Procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual las aguas del procedimiento de estirado se recuperan al menos en parte en la estufa de reticulación de las fibras minerales.
- 25 7.- Procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el agua recuperada se utiliza al menos en parte para el lavado de al menos uno de los elementos constitutivos del dispositivo de obtención de la manta de fibras, en particular, de las paredes de la cámara o campana de estirado, los medios de transporte de las fibras, los medios de ventilación empleados para la eliminación del exceso de agua en la manta fibrosa o también el recinto de reticulación de las fibras.
- 30 8.- Procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el agente de modificación del pH es elegido entre las bases alcalinas del tipo hidróxido o carbonato de alcalino o de alcalinotérreos.
- 9.- Procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el políacido se elige entre los ácidos policarboxílicos de la familia de los ácidos acrílico, metacrílico, crotonico, isocrotonico, maleico, y cinámico.
- 35 10.- Instalación de producción de una manta de fibras que incluyen una unidad de estirado (1) que incorpora medios (7) de pulverización de una solución de un aglomerante que incluye un políacido típicamente del tipo acrílico sobre las fibras neofrmadas, medios de recepción y de transporte (9) de las fibras impregnadas del aglomerante hacia un recinto de reticulación (12) y medios de aspiración (10) de una solución acuosa que incluye el agua y el aglomerante en exceso en la manta de fibras recepcionada sobre los medios de de transporte (9), estando dichos medios de aspiración (10) en comunicación de fluido con un bucle de reciclado (300) de dicha solución acuosa hacia una estación de preparación (101) de la solución de aglomerante que alimenta los medios de pulverización (7) y/o a hacia medios de lavado de la instalación, caracterizándose dicha instalación porque incluye por otro lado medios de introducción y de regulación (105, 106) de una cantidad controlada de un agente de modificación de dicho pH tal como una base y porque dichos medios de regulación (105, 106) se someten a medios de control (110) calibrados en función de la cantidad del políacido introducida en la unidad de estirado (1), no incluyendo dicho dispositivo 45 dispositivos de control que administran en continuo sondas que miden el pH o el nivel de corrosión de los conductos del circuito.

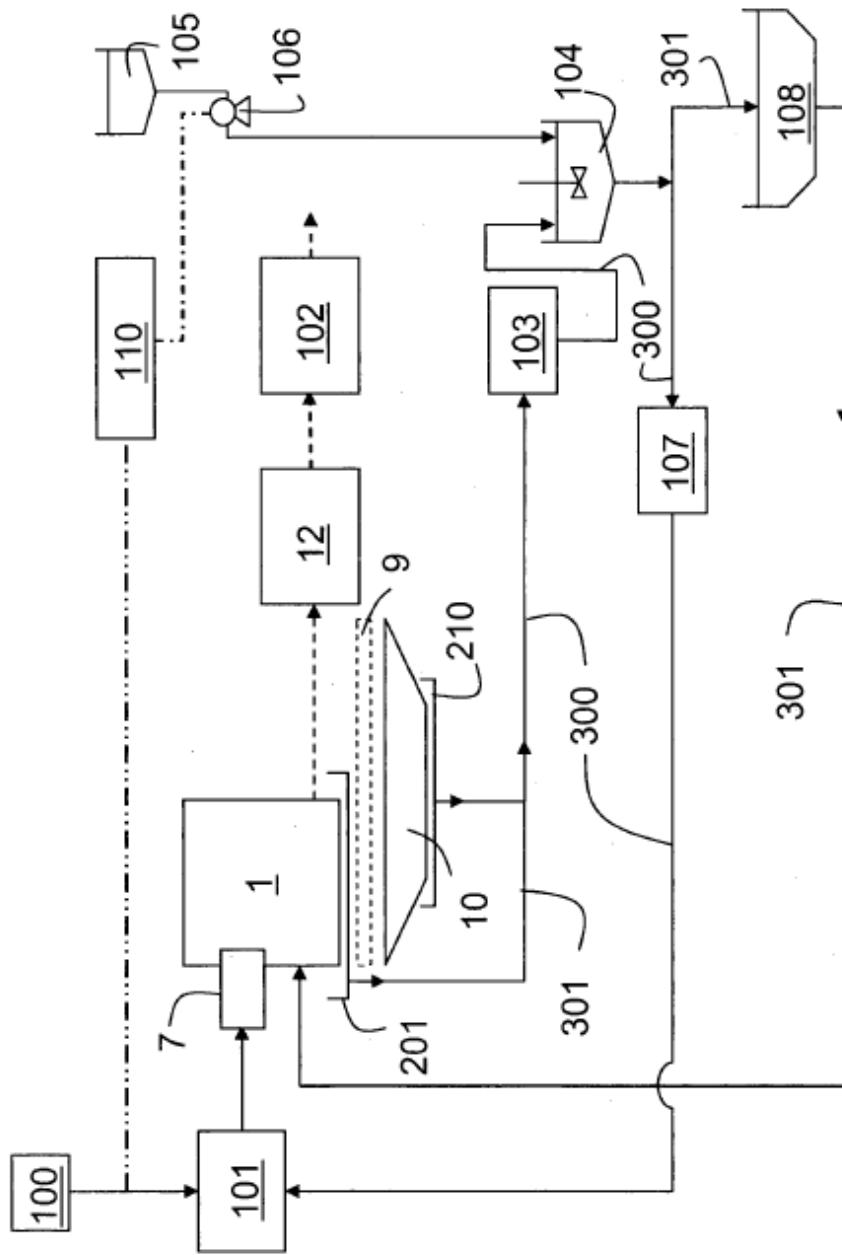




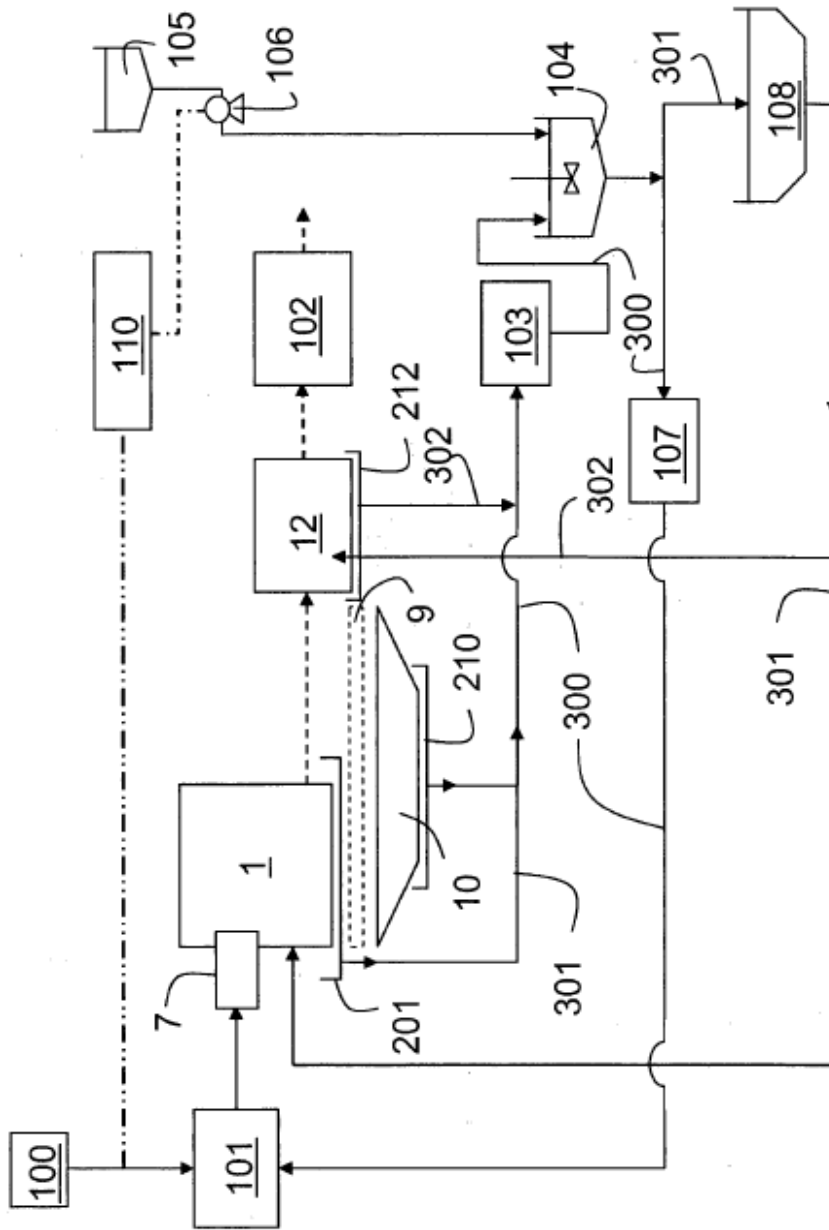
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**