

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 576**

51 Int. Cl.:

**A61L 2/07** (2006.01)

**A61L 11/00** (2006.01)

**B01J 3/04** (2006.01)

**B29B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12191571 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2596810**

54 Título: **Procedimiento de esterilización de productos higiénicos absorbentes usados**

30 Prioridad:

**28.11.2011 IT TO20111091**

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

**17.07.2014**

73 Titular/es:

**FATER S.P.A. (100.0%)  
Via Alessandro Volta, 10  
65129 Pescara, IT**

72 Inventor/es:

**SOMMA, MARCELLO;  
VACCARO, GIORGIO;  
MICHALEK, JAN K. y  
THOMAS, THEODORE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 477 576 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 esterilización de productos higiénicos absorbentes usados

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento de reciclaje de productos higiénicos absorbentes usados.

- 5 Por la expresión "productos higiénicos absorbentes" se entiende en general productos absorbentes desechables: tales como pañales para bebés, compresas absorbentes para incontinencia, compresas higiénicas para mujeres, protectores de colchones, etc.

**Descripción de la técnica pertinente**

- 10 Los productos higiénicos absorbentes generalmente se fabrican de una amplia variedad de materiales diferentes, entre los cuales están las láminas de material plástico, copos de celulosa, polímeros superabsorbentes, láminas de material textil no tejido, etc.

Los productos higiénicos absorbentes contienen materiales de alta calidad tales como plástico y celulosa, y sería deseable recuperar dichos materiales para usarlos en un nuevo ciclo de producción o también para la producción de energía.

- 15 Actualmente, los productos higiénicos absorbentes usados se desechan como un residuo no diferenciado que se envía al vertedero. Los materiales componentes de los productos higiénicos absorbentes usados no se recuperan en primer lugar porque los diversos materiales (fibras de celulosa, polímeros superabsorbentes, láminas de material plástico, etc.) están íntimamente interconectados, y para obtener la separación de los materiales sería necesario realizar una desestructuración completa de los productos. Además, los productos higiénicos absorbentes usados contienen excrementos orgánicos y bacterias y sería necesario realizar una esterilización de los productos antes de reciclar los materiales.
- 20

Por las razones anteriores, los productos higiénicos absorbentes usados no se incluyen entre los productos residuales reciclables para los que se realiza una recogida diferenciada.

- 25 Se estima que los productos higiénicos absorbentes constituyen aproximadamente el 2-3 % del total de los residuos sólidos urbanos. Sin embargo, cuando se realiza una recogida diferenciada con un alto porcentaje de diferenciación de los residuos (con un porcentaje de residuo diferenciado mayor del 60 % del total) el porcentaje de productos higiénicos absorbentes con respecto a la parte restante constituida por la fracción residual no diferenciada sube hasta aproximadamente el 20 %.

- 30 El alto porcentaje de productos higiénicos absorbentes con respecto a la fracción residual de residuos no reciclables hace muy deseable la disponibilidad de equipos y procedimientos que posibiliten realizar un tratamiento de los productos higiénicos absorbentes cuyo objetivo es reciclar sus materiales componentes de una manera eficaz y económicamente conveniente.

- 35 Las técnicas conocidas actualmente para el tratamiento de los productos higiénicos absorbentes usados no son satisfactorias. Una primera técnica conocida prevé realizar el lavado de los productos absorbentes usados con agua, compuestos alcalinos y jabón y separar la celulosa del plástico durante la operación de lavado. Los ejemplos de esta técnica se desvelan en los documentos N° WO 94/20668 y WO 96/27045.

- 40 El documento N° US5292075 describe un procedimiento en el que los productos higiénicos absorbentes sucios se trituran preliminarmente. Los materiales triturados después se lavan en una máquina de lavado que comprende un tambor cilíndrico perforado que retiene el material plástico en su interior. Después, el material que contiene la pasta de celulosa se deshidrata.

Estas técnicas de tratamiento de productos higiénicos absorbentes son, en la práctica actual, problemáticas de implementar, puesto que el agua de lavado contendría una alta cantidad de contaminantes, tal como polímeros superabsorbentes gelificados y residuos orgánicos, que hacen problemática la evacuación de los mismos. El secado de la celulosa después del lavado además supone un alto gasto de energía.

- 45 Una dificultad adicional surge del hecho de que los productos higiénicos absorbentes usados normalmente se arrojan en forma de paquete plegado y cerrado, formando la capa de plástico externa de los productos una barrera impermeable. Si los productos se tratan en forma en la que se han arrojado, la capa impermeable externa impide una esterilización eficaz de los productos. Por otro lado, un tratamiento preliminar como se describe en el documento US5292075 conlleva la necesidad de triturar artículos con un alto contenido de excrementos orgánicos, bacterias y contaminantes.
- 50

El documento N° JP 2004113915 describe un procedimiento para tratar pañales que contienen polímeros absorbentes, en el que los pañales usados se introducen en un recipiente cerrado presurizado junto con serrín. Dentro del recipiente, los pañales se tratan con vapor a alta temperatura y alta presión durante un tiempo pre-establecido. El

tratamiento con vapor se realiza a una presión de 1,5-2,5 MPa y a una temperatura de 150-250 °C. Este documento prevé el uso de los productos higiénicos absorbentes, después de dicho tratamiento, como fertilizantes después de su fermentación.

- 5 El documento N° WO 2010/065088 describe un autoclave para el tratamiento de residuos sólidos urbanos que prevé el secado del residuo usando vapor. El aparato descrito en el documento WO 2010/065088 comprende un autoclave cilíndrico rotativo provisto de al menos una compuerta que puede abrirse, para posibilitar el acceso al menos una compuerta, que puede abrirse para posibilitar el acceso al autoclave, y cerrarse herméticamente para posibilitar la presurización del autoclave, una entrada para vapor de contacto, que entra en contacto directo con el residuo contenido dentro del autoclave, una pluralidad de cuchillas huecas rectas, que están diseñadas para conducir vapor sin contacto, que se proyectan desde la superficie interna de la autoclave, y se suministran con vapor sin contacto. Este aparato posibilita la esterilización de los residuos sólidos urbanos y el secado de los residuos durante el tratamiento en el autoclave. El aparato descrito en el documento WO 2010/065088 se ha desarrollado para el tratamiento de residuos sólidos urbanos no diferenciados y no contiene enseñanzas específicas para obtener la esterilización, secado y separación de los materiales componentes de los productos higiénicos absorbentes.
- 10
- 15 El documento DE2826880 desvela un autoclave que tiene conductos de entrada y salida para un flujo de esterilización. Los artículos a tratar están soportados por un árbol rotatorio.

### Objeto y sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para tratar productos higiénicos absorbentes usados que posibiliten la esterilización, secado y desestructuración de los productos higiénicos absorbentes usados para realizar la recuperación de los materiales constituyentes.

20

De acuerdo con la presente invención, el objeto anterior se consigue mediante un procedimiento que tiene las características que forman el objeto de la reivindicación 1.

Las reivindicaciones forman una parte integral de las enseñanzas proporcionadas en el presente documento en relación con la invención.

### 25 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, que se proporcionan meramente a modo de ejemplo no limitativo, y en los que:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de tipo autoclave rotativo para tratar residuos; y el autoclave de la Figura 1.

### 30 Descripción de las realizaciones preferidas

Con referencia a la Figura 1, con el número 10 se designa un aparato tipo autoclave rotativo para tratar productos higiénicos absorbentes usados. El aparato 10 comprende una estructura estacionaria 12, que lleva un autoclave cilíndrico 14 que gira alrededor de su eje longitudinal A. El aparato 10 comprende un dispositivo impulsor (no ilustrado), que impulsa al autoclave 14 a rotar alrededor del eje A. La estructura de soporte 12 puede estar provista de accionadores 16 para variar la inclinación del autoclave 14 con respecto a un eje horizontal, que posibilita la inclinación del autoclave 14 entre una posición de carga/descarga y una posición de trabajo. El autoclave 14 tiene dos extremos, al menos uno de los cuales termina en una compuerta que puede abrirse para posibilitar el acceso al espacio interno del autoclave y que se cierra herméticamente para posibilitar la presurización del espacio interno. En el ejemplo ilustrado, se proporcionan dos compuertas 18, 20 que pueden abrirse, que pueden usarse, por ejemplo, para cargar el autoclave con productos que se van a tratar y para descargar los productos tratados. Como alternativa, podría proporcionarse una única compuerta que pueda abrirse, que puede usarse tanto para la carga como para la descarga.

35

40

El aparato 10 comprende un circuito para calentar y presurizar el autoclave 14 para calentar los productos higiénicos absorbentes a una temperatura de esterilización.

La Figura 2 es una vista en sección esquemática del autoclave 14; En la Figura 2 puede observarse que el autoclave 14 tiene una superficie interna 22 que delimita un volumen de tratamiento. Dentro del autoclave 14 está dispuesta una pluralidad de conductos 24 que forman parte de la superficie interna 22. Los conductos 24 se extienden paralelos al eje longitudinal A y están conectados en sus extremos opuestos a colectores respectivos para la entrada y salida de vapor de calentamiento. El vapor que atraviesa los conductos 24 no entra en contacto con los productos que se van a tratar contenidos en el volumen interno del autoclave 14 y, en consecuencia, se denomina "vapor sin contacto".

45

Las compuertas 18, 20 están provistas de conectores rotativos 34, 36 respectivos para la entrada y salida de vapor de calentamiento procedente de un generador de vapor 38. El flujo de vapor de calentamiento puede dividirse en un flujo de vapor sin contacto 42, que atraviesa los conductos localizados en la pared interna del autoclave 14, y un flujo de vapor de contacto 44, que entra en contacto directo con los productos que se van a tratar y presuriza el volumen interno del autoclave 14. En el conector de salida 36, el flujo de vapor sin contacto 42 y el flujo de vapor de contacto 44

50

se dividen y se tratan por separado, por ejemplo como se describe en el documento N° WO 2010/065088.

Típicamente, los productos higiénicos absorbentes comprenden un núcleo absorbente de fibras de celulosa y de polímeros superabsorbentes. El núcleo absorbente normalmente está encerrado entre dos láminas de material plástico unidas entre sí. Típicamente, la lámina trasera es impermeable, mientras que la lámina superior es porosa. Los productos higiénicos absorbentes usados normalmente se pliegan tal como para encerrar el producto en forma de un paquete dentro de la lámina trasera impermeable. Normalmente, se proporcionan lengüetas adhesivas para cerrar el producto plegado. De esta manera, los excrementos orgánicos quedan encerrados dentro de una lámina sellada de material plástico impermeable.

La presente invención prevé realizar el tratamiento de los productos higiénicos absorbentes tal cual se recogen, es decir, en la forma en la que se cerraron para formar un paquete, y sin ningún tratamiento preliminar para abrir los productos.

Para obtener una acción de secado y esterilización eficaz durante el tratamiento en el autoclave 14, es necesario obtener la desestructuración de los productos para exponer todas las sustancias orgánicas a la temperatura de esterilización en cualquier punto dentro del autoclave 14. La desestructuración de los productos higiénicos absorbentes es absolutamente esencial para obtener un esterilización completa y para separar el plástico y las fibras de celulosa entre sí.

En operación, el autoclave 14 se carga con una carga de productos higiénicos absorbentes. Después, el autoclave 14 se cierra herméticamente y se presuriza mediante el vapor de contacto. Al mismo tiempo, el autoclave se calienta mediante el vapor sin contacto dentro de los conductos 24. El autoclave, una vez calentado y presurizado, se impulsa para que gire alrededor del eje A.

Se ha comprobado que las bajas temperaturas operativas del autoclave 14 son insuficientes para producir la abertura de los productos, mientras que temperaturas excesivamente altas provocan arrugas en las láminas superiores de material plástico haciendo que la separación sea problemática, lo que, por un lado, pone en peligro la eficacia del procedimiento de esterilización y, por otro lado, hace que el material en la salida del autoclave 14 sea inutilizable. Solo el uso de temperaturas intermedias posibilita la abertura de los productos pero no la destrucción de los mismos, y posibilita la exposición de las fibras de celulosa y los líquidos orgánicos absorbidos por las mismas al tratamiento.

Más precisamente, se ha descubierto que las láminas traseras de plástico de los productos higiénicos absorbentes sufren aparición de arrugas a temperaturas mayores de 150 °C, mientras que una temperatura de aproximadamente 138 °C es suficiente para fundir el pegamento que mantiene unidos los productos higiénicos absorbentes, posibilitando la abertura de los productos y su exposición óptima a la acción de esterilización del vapor de contacto.

Además, las temperaturas mayores de 140 °C posibilitan la destrucción de las bolsas de plástico que podrían contener los productos higiénicos absorbentes.

La presente invención prevé realizar el tratamiento de los productos higiénicos absorbentes usados en un autoclave de vapor rotativo que proporciona dos o más regímenes de temperatura simultáneos.

Con un autoclave rotativo presurizado con doble suministro de vapor, el vapor en contacto directo con los residuos puede introducirse en y extraerse del autoclave para mantener un régimen de temperatura preferido de acuerdo con los contenidos. Se ha descubierto que esta temperatura preferida está en el intervalo entre 138 y 152 °C. De hecho, se ha descubierto que a temperaturas sustancialmente mayores de 150 °C la envoltura externa de los productos higiénicos absorbentes sufre aparición de arrugas, mientras que una temperatura de 138 °C es suficiente para provocar el desprendimiento del pegamento que mantiene unidos los productos higiénicos absorbentes, posibilitando que los productos se abran y se exponga el interior de los mismos a la acción del vapor de contacto. Este intervalo de temperatura posibilita una esterilización completa de las cargas bacterianas presentes en los productos higiénicos absorbentes. Además, las temperaturas mayores de 138 °C posibilitan que el vapor de contacto destruya las bolsas en las que pueden estar contenidos los productos higiénicos absorbentes.

El vapor sin contacto dentro de los conductos 24, aislado del residuo, se usa para crear puntos calientes en las paredes del autoclave, que dañan y provocan el desprendimiento de las láminas traseras de plástico de los productos higiénicos absorbentes impidiendo, sin embargo, que las láminas de plástico se arruguen. Dichos puntos calientes crean puntos de fusión localizada que abren orificios en las láminas de plástico y debilitan las envolturas externas de tal manera que la acción de agitación dentro del autoclave rotativo provoca el desgarro de las envolturas externas, desestructurando los productos, y la exposición completa de los núcleos absorbentes al vapor de contacto. Cuando se dañan las láminas traseras de plástico, los núcleos absorbentes de fibras de celulosa y los polímeros superabsorbentes contenidos en las láminas traseras de plástico se separan fácilmente de las láminas traseras de plástico gracias a la acción de agitación dentro del autoclave. Se ha descubierto que la temperatura de la pared del autoclave 14 necesaria para obtener dichos efectos está comprendida en el intervalo entre 160 y 200 °C y, preferentemente, entre 165 y 175 °C. Una temperatura de aproximadamente 170 °C corresponde a la temperatura de descomposición del material plástico que forma las láminas superiores de los productos higiénicos absorbentes.

El régimen de doble temperatura posibilita una desestructuración completa de los productos higiénicos absorbentes

dentro del autoclave 14. De esta manera, se evita la necesidad de un tratamiento preliminar de trituración de los productos, que expondría a los operarios y al entorno circundante a malos olores y a los elementos contaminantes contenidos en los productos higiénicos absorbentes.

- 5 La desestructuración completa de los productos durante el tratamiento en el autoclave posibilita el secado y la esterilización de los productos en tiempos más cortos. Dado que los contenidos del autoclave están húmedos, el efecto inmediato sobre los puntos calientes de la pared es la creación de desprendimientos de vapor a la presión existente en el autoclave. Esta diferencia en la temperatura posibilita un nivel de intercambio de calor relativamente alto. Cuando la presión del vapor supera la temperatura/presión de saturación, el vapor en exceso se evacua al exterior, posibilitando de esta manera el secado también durante la etapa de calentamiento. Después del tratamiento en el autoclave, se
- 10 obtiene una masa desestructurada secada y estéril básicamente formada por plástico y fibras de celulosa. A continuación, la masa desestructurada secada y estéril se hace pasar a través de un tamiz en el que se separan el plástico y las fibras de celulosa.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de tratamiento de productos higiénicos absorbentes usados, que comprende las etapas de:
- proporcionar un autoclave cilíndrico rotativo que tiene una superficie interna (22) y dos extremos, al menos uno de los cuales termina en una compuerta (18, 20) que puede abrirse para posibilitar el acceso a dicho autoclave (14) y que se cierra herméticamente para posibilitar la presurización de dicho autoclave (14),
  - cargar dicho autoclave (14) con productos higiénicos absorbentes cerrados;
  - calentar y presurizar el autoclave (14) a una temperatura de esterilización y, al mismo tiempo, impulsar al autoclave (14) para que gire alrededor de un eje longitudinal (A) del mismo;
- en el que dicha etapa de calentamiento y presurización del autoclave (14) prevé un primer régimen de temperatura para los productos contenidos en el autoclave y un segundo régimen de temperatura, mayor que el primer régimen de temperatura, para dicha superficie interna (22).
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho primer régimen de temperatura está comprendido entre 138 y 152 °C.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicho segundo régimen de temperatura está comprendido entre 160 y 200 °C.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicho segundo régimen de temperatura está comprendido entre 165 y 175 °C.
5. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el primer régimen de temperatura se proporciona mediante vapor de contacto, en contacto directo con los productos contenidos en el autoclave (14), y dicho segundo régimen de temperatura se proporciona mediante vapor sin contacto, que atraviesa los conductos (24) localizados en la pared interna del autoclave (14).

FIG. 1

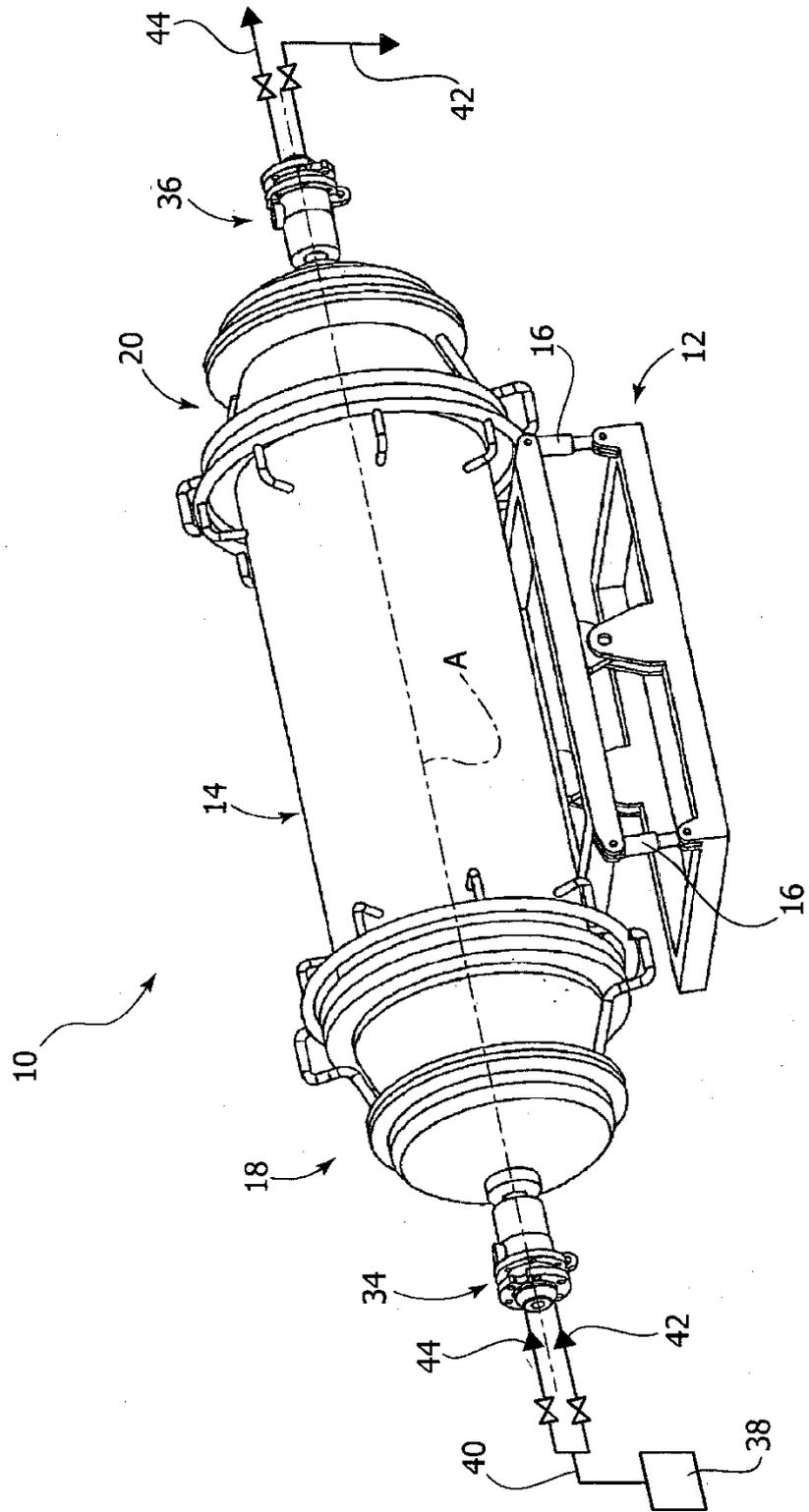


FIG. 2

