

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 929**

51 Int. Cl.:

B01J 8/10 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)

A61L 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2007** **E 07847168 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 2086595**

54 Título: **Procedimiento y aparato para el tratamiento de residuos**

30 Prioridad:

27.11.2006 ES 200603022

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

29.01.2016

73 Titular/es:

AMBIENSYS, S.L. (100.0%)

C/ Santiago Rusinyol, 14, Nave A4, Pol. Ind. Can Humet

08213 Polinya, Barcelona, ES

72 Inventor/es:

RIBAS LÓPEZ, RAFAEL y
RIBAS MARTÍNEZ, ÓSCAR

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 557 929 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 y aparato para el tratamiento de residuos

5 **Sector técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1 y un aparato según la reivindicación 9.

10 **Antecedentes de la invención**

De entre los distintos procedimientos conocidos para el tratamiento de residuos sólidos urbanos o basuras domésticas, así como de residuos industriales asimilables, resulta especialmente interesante aquel en el que los residuos son esterilizados y parcialmente desecados, transformándose la fracción orgánica de los residuos en un subproducto homogeneizado que facilita su posterior separación y aprovechamiento mediante circuitos de reciclaje y/o valorización energética.

En este tipo de procedimientos, también denominados de higienización de residuos, los residuos se exponen durante un periodo de tiempo predeterminado a un baño de vapor de agua, a elevada temperatura, a la vez que son agitados mecánicamente con el objetivo, entre otros, de extraer los líquidos que los residuos contienen.

Los aparatos especialmente adaptados para llevar a cabo este procedimiento de higienización comprenden por lo general un recipiente rotatorio de grandes dimensiones, convencionalmente de forma cilíndrica, capaz de girar alrededor de su eje longitudinal. Estos recipientes están provistos de una abertura, dotada de una compuerta que permite cerrar el recipiente herméticamente, a través de la cual se introducen en él los residuos a tratar y se extraen del mismo los residuos una vez tratados.

El procedimiento que se sigue para la higienización de los residuos consiste primero en introducir una gran cantidad de residuos en el recipiente, cerrar herméticamente el recipiente y aumentar a continuación la presión y la temperatura en su interior a la vez que los residuos son agitados al girar el recipiente alrededor de su eje longitudinal. Cuando la presión y la temperatura en el interior del recipiente alcanzan los valores deseados, se mantienen las condiciones de presión y temperatura en el interior del recipiente constantes durante un tiempo predeterminado, que varía en función de la composición de los residuos, produciéndose la higienización de los residuos propiamente dicha. Posteriormente, se disminuye la presión en el interior del recipiente de forma controlada y se procede a extraer los residuos de su interior.

Como parte representativa del estado de la técnica, se citan los documentos US 5427650, WO 03025101 y US 5427650 en los que se describen procedimientos de higienización que siguen los pasos anteriormente descritos así como aparatos especialmente aptos para llevar a cabo dichos procedimientos.

Uno de los mayores inconvenientes de los procedimientos de higienización descritos en los documentos citados está relacionado con el alto consumo energético necesario, en cada ciclo operativo, para elevar la presión y temperatura en el interior del recipiente después de la introducción de los residuos en él, generalmente introducidos a presión atmosférica y a temperatura ambiente, hasta los valores necesarios para su higienización, y la consiguiente pérdida de energía que se produce posteriormente cuando, una vez sometidos los residuos durante un tiempo predeterminado a las condiciones de trabajo, se despresuriza el recipiente para abrir de forma segura la compuerta del mismo y extraer de su interior los residuos tratados. Naturalmente, la abertura del recipiente también comporta una bajada considerable de la temperatura en el interior del recipiente. En un siguiente ciclo operativo, después de introducir una nueva cantidad de residuos en el interior del recipiente debe aportarse de nuevo energía suficiente para elevar la presión y la temperatura en el interior del recipiente hasta los valores adecuados para la higienización de los residuos.

El hecho de tener que aumentar en cada ciclo operativo la presión y la temperatura en el interior del recipiente hasta los valores adecuados para el tratamiento de los residuos, además del gasto energético que supone para la producción del vapor de agua necesario, alarga sensiblemente la duración de cada ciclo operativo.

EP0870433 se refiere a un proceso y un aparato para inactivar residuos industriales según el preámbulo de la reivindicación 1 de método y de la reivindicación 9 de aparato.

WO02/085796 presenta un método y un dispositivo para el tratamiento de materias primas, que incluyen grandes objetos sólidos, sólidos disueltos y no disueltos, lodos o suspensiones que contienen compuestos orgánicos que pueden volatilizarse y luego oxidarse o reformarse hidrotérmicamente.

DE 41 09 829 presenta un método y un dispositivo para descontaminar residuos infecciosos en un modo continuo o en un modo por lotes.

US 2006/222574 presenta un método y un dispositivo para la digestión y la eliminación sanitaria de material de

residuo, tales como material infeccioso de residuos y otros residuos peligrosos, biopeligrosos, o radiactivos, colocando dichos residuos en un contenedor permeable, tal como una cesta, para sumergir completamente el material de residuo dentro de una solución de disolvente por lotes.

5 WO 03/024633 se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el tratamiento de residuos sólidos urbanos, en el que los residuos sólidos urbanos se introducen en un autoclave giratorio y se mueven hacia adelante y hacia atrás mientras son tratados por lotes.

10 WO 2006/121697 se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el tratamiento de residuos sólidos urbanos en el que el residuo sólido urbano se introduce en un recipiente giratorio y se mueve desde un primer extremo hacia un segundo extremo mientras son tratados por lotes.

15 Cabe decir en este punto que la gran cantidad de residuos generados en los grandes núcleos de población obliga a aumentar las dimensiones de los recipientes destinados al tratamiento de los residuos, ya que las instalaciones de tratamiento deben tener una capacidad suficiente para tratar al mismo tiempo un volumen elevado de residuos. Sin embargo, a mayores dimensiones de los recipientes mayor es el consumo energético necesario y el tiempo requerido para alcanzar las condiciones idóneas de presión y temperatura en el interior del recipiente, para la higienización de los residuos, cada vez que se inicia un ciclo operativo.

20 Un primer objetivo de la invención es dar a conocer un procedimiento y un aparato que mejoren el rendimiento de los procedimientos y aparatos conocidos, reduciéndose el consumo energético y el tiempo necesario por unidad de volumen de residuos tratados.

25 Por otro lado, y en relación a los aparatos conocidos, la utilización como tanques de presión de recipientes rotatorios implica el uso de materiales adecuados para resistir las tensiones o sollicitaciones mecánicas a que están sometidos estos recipientes por el hecho de ser giratorios, y a la vez para resistir las elevadas presiones y temperaturas existentes en el interior de los recipientes. Además, las paredes interiores de los recipientes, que están en contacto directo con los residuos, deben resistir las agresiones mecánicas a que están sometidas debido a que los residuos sólidos, al ser agitados, impactan y rozan continuamente contra las paredes interiores de los recipientes.

30 Además de los inconvenientes anteriormente citados, relativos a los esfuerzos mecánicos y al desgaste interior a que están sometidos estos recipientes giratorios, los recipientes descritos en los documentos citados presentan otros inconvenientes relacionados con la complejidad de las comunicaciones entre el interior y el exterior del recipiente, especialmente por lo que refiere a los pasajes para la entrada de vapor de agua y para la salida de los líquidos, si no se desea alterar las condiciones de presión y temperatura en el interior del recipiente y obstaculizar el movimiento giratorio al que éste está sometido.

35 Es pues otro objetivo de la invención dar a conocer un aparato para el tratamiento de residuos que sea más simple y/o que reduzca los costes de fabricación en comparación con los aparatos conocidos.

40 Es también un objetivo del aparato según la invención mejorar la extracción de los líquidos liberados por los residuos en el interior de los recipientes, mejorándose consecuentemente el nivel de secado y la calidad de los residuos obtenidos, en el sentido de que se reduce su contenido de agua en comparación con el de los residuos que se obtienen de llevar a cabo el procedimiento de higienización en un aparato convencional.

45 **Explicación de la invención**

El procedimiento para el tratamiento de residuos objeto de la invención es particularmente apto para el tratamiento de residuos sólidos urbanos y residuos industriales asimilables, y se caracteriza porque comprende la operación continua de tratar los residuos en un tanque de presión, removiéndolos y/o mezclándolos y sometiéndolos de forma ininterrumpida durante su permanencia en el recinto cerrado a una presión superior a 2 bar y a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C, y las operaciones discontinuas de someter a presión, de uno en uno, sucesivos lotes de residuos cargados a tratar e introducirlos, también de uno en uno, en el interior del tanque de presión; y extraer del tanque de presión y descomprimir, asimismo de uno en uno, varios lotes de descarga de residuos ya tratados, realizándose las correspondientes operaciones de compresión y descompresión en respectivas cámaras de carga o compresión, y cámaras de descarga o descompresión, en las que se aumenta la presión a que son sometidos los residuos desde la presión ambiental hasta la del interior del tanque de presión y viceversa, respectivamente, compensándose las pequeñas pérdidas de presión y temperatura en el interior del tanque de presión, cuyos valores se mantienen esencialmente constantes, después de las operaciones de introducción y extracción de los residuos.

A diferencia de los procedimientos conocidos, el tanque de presión no se despresuriza cada vez que se extraen residuos de su interior ni tampoco es necesario aumentar la presión en su interior, desde la presión atmosférica hasta alcanzar una presión superior a 2 bar, cada vez que se introducen nuevos residuos a tratar.

65

En el tanque de presión se acumulan los residuos de múltiples lotes de residuos cargados sucesivamente en él introducidos.

5 Según otra característica de la invención, hay tanque de presión, en cuyo interior los residuos se hacen pasar por un tambor giratorio, coaxial con el tanque de presión, de paredes perforadas a través de las cuales los líquidos pueden fluir hacia el exterior del tambor giratorio.

Preferentemente, las perforaciones son de aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 7 mm de diámetro.

10 Conforme a otra característica del procedimiento según la invención, se establece una comunicación entre las citadas cámaras de carga o de compresión y de descarga o descompresión adaptada para igualar las presiones en ambas cámaras al menos durante las operaciones de compresión y de descompresión.

15 Con anterioridad a la operación de introducción de un lote de residuos cargados en la cámara de carga o de compresión, los residuos de dicho lote de residuos pueden compactarse suficientemente para deformar o romper elementos que superen unas dimensiones predeterminadas o para detectar la inclusión de elementos irrompibles que superen dichas dimensiones predeterminadas, evitándose el escurrimiento innecesario de líquidos contenidos en los residuos, para autorizar la introducción del lote de residuos cargados en la cámara de carga o compresión, y posteriormente en el tanque de presión, o rechazarlo temporalmente.

20 Según la invención, se presenta un aparato para el tratamiento, de residuos sólidos urbanos y residuos industriales asimilables, equipado con un tanque de presión fijo provisto en un extremo longitudinal de una abertura de entrada de los residuos a tratar y en el otro extremo longitudinal de una abertura de salida de los residuos tratados, estando dispuestos en el interior del tanque de presión unos medios para transportar los residuos introducidos desde la
25 abertura de entrada hasta la abertura de salida del tanque de presión y remover y/o agitar dichos residuos.

En esencia, el aparato objeto de la invención comprende una cámara de carga o compresión, adaptada para alojar un lote de residuos cargados a tratar, provisto de sendos canales de entrada y de salida de los residuos de los que el canal de salida da acceso, a través de la abertura de entrada del tanque de presión, al interior del citado tanque
30 de presión, estando ambos canales de entrada y de salida dotados de respectivas compuertas de cierre; una cámara de descarga o descompresión, adaptada para alojar un lote de residuos descargados tratados, provista de sendos canales de entrada y de salida de los residuos ya tratados, de los que el canal de entrada está yuxtapuesto a la abertura de salida del tanque de presión, estando dotados ambos canales de entrada y de salida de respectivas compuertas de cierre; y unos medios para aumentar y disminuir la presión en el interior de las cámaras de carga o
35 compresión y de descarga o descompresión desde la presión atmosférica hasta alcanzar el valor de la presión en el interior del tanque de presión y viceversa, respectivamente.

Según otra característica de la invención, los medios para transportar, remover y/o agitar los residuos en el interior del tanque de presión comprenden un tambor giratorio, coaxial respecto del tanque de presión, de paredes
40 perforadas y provisto de elementos que se proyectan desde la superficie interior de la pared lateral del citado tambor giratorio, destinados a remover y a desplazar en la dirección longitudinal, respectivamente, los residuos en él introducidos con el giro del tambor giratorio alrededor de su eje longitudinal.

Preferiblemente, el diámetro de las perforaciones son de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 7 mm para
45 evitar que los residuos fluyan hacia el exterior del cuerpo tubular, pero permitiendo que los líquidos liberados por los residuos fluyan a través de dichas perforaciones.

De acuerdo con otra característica de la invención, las paredes del tambor giratorio están perforadas tan sólo a lo largo de una porción longitudinal extrema de dicho tambor giratorio, correspondiente al extremo de recepción de los
50 residuos.

Conforme a otra característica de la invención, el canal de salida de la cámara de carga o de compresión está dispuesto en el interior del tanque de presión de modo que, al ser extraídos los residuos contenidos en dicha cámara de carga o compresión, éstos son depositados, por gravedad, en los medios para transportar, remover y/o agitar los
55 residuos.

Según otra característica de la invención, la cámara de carga o compresión de los residuos es esencialmente cilíndrica, está dispuesta horizontal y está provista de unos medios de empuje de los residuos contenidos en
60 dirección al canal de salida.

De acuerdo con otra característica de la invención, los medios de empuje comprenden un cilindro hidráulico desplazable longitudinalmente por el interior de la cámara de carga o compresión.

Conforme a otra característica de la invención, la abertura de salida del tanque de presión está dispuesta en la cara inferior del mismo y el canal de entrada de la cámara de descarga o descompresión está dispuesto yuxtapuesto por debajo de la citada abertura de salida, de modo que los residuos extraídos del tanque de presión son introducidos,
65

por gravedad, en dicha cámara de descarga o descompresión.

Según otra característica de la invención, el aparato está provisto de unos medios de comunicación entre las cámaras de carga o compresión y de descarga o descompresión, a través de los cuales pueden igualarse las presiones interiores de ambas cámaras.

Según una realización particularmente interesante, el tanque de presión está dispuesto inclinado respecto de la horizontal y de modo que el extremo provisto de la abertura de salida está elevado respecto del extremo provisto de la abertura de entrada.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se ilustra, a título de ejemplo no limitativo, un modo de realización preferido del aparato para el tratamiento de residuos objeto de la invención. En dichos dibujos:

la Fig. 1 es una vista de una sección longitudinal del aparato para el tratamiento de residuos; y las Figs. 2, 3 y 4 son vistas esquemáticas del aparato de la Fig. 1 en sucesivas etapas del procedimiento para el tratamiento de residuos objeto de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

El aparato 20 representado en las Figs. 1 a 4 está destinado al tratamiento de residuos sólidos urbanos y residuos industriales asimilables tales como cartones, residuos de oficinas y derivados de procesos industriales como residuos de mataderos, de plantaciones de vegetales, plantas de compostaje, etc...

En la Fig. 1 se aprecia que dicho aparato 20 está provisto de un tanque de presión 1 fijo en cuyos extremos longitudinales 4a y 4b están dispuestas sendas aberturas de entrada 30 de los residuos a tratar y de salida 29 de los residuos tratados y en cuyo interior los residuos 22b son sometidos durante un periodo de tiempo predeterminado a unas determinadas condiciones de presión y temperatura en función de su composición. En el interior del tanque de presión 1 están dispuestos unos medios para transportar 21, remover y/o agitar los residuos introducidos desde la abertura de entrada 30 hasta la abertura de salida 29. El aparato 20 también comprende una cámara de carga o compresión 13, una cámara de descarga o descompresión 16 y unos medios 23 y 24 para aumentar la presión en el interior de las citadas cámaras desde la presión atmosférica hasta alcanzar el valor de la presión en el interior del tanque de presión 1 y viceversa.

Conviene mencionar que el aparato 20 opera en proceso continuo, lo que significa que los residuos a tratar se introducen en el interior del tanque de presión 1 por la abertura de entrada 30 de forma discontinua, en sucesivos lotes de residuos cargados 22a, sin interrumpir el tratamiento de los residuos 22b que se lleva a cabo en el interior del tanque de presión 1, y los residuos 22b tratados se extraen del interior del tanque de presión 1 en sucesivos lotes de residuos descargados 22c por la abertura de salida 29 de forma discontinua, en sucesivos lotes de descarga, también sin interrumpir el tratamiento de los residuos 22b que continúan en el interior del tanque de presión 1. Dicho de otro modo, las operaciones de introducir y extraer los lotes de residuos cargados 22a y los lotes de residuos descargados 22c del interior del tanque de presión 1 son simultáneas a la operación de tratamiento de los residuos 22b que se lleva a cabo de forma continua e ininterrumpida mientras haya residuos en el interior del tanque de presión 1.

Por lo que respecta al tanque de presión 1, éste tiene preferentemente capacidad para alojar el contenido de residuos de múltiples lotes de residuos cargados 22a sucesivamente introducidos en dicho tanque de presión 1, que se acumulan en su interior y son removidos y/o mezclados de forma ininterrumpida, sometidos a una presión superior a 2 bar y a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C durante toda su estancia en el interior del tanque de presión 1. A tal efecto, el tanque de presión 1 está provisto de una serie de conductos de entrada 9 de gas, y preferentemente de vapor de agua, a través de los cuales éste es inyectado en el interior del tanque de presión 1 para mantener las condiciones de presión y temperatura idóneas para la correcta higienización de los residuos 22b.

Debido a que en el interior del tanque de presión 1 existe una presión superior a la presión exterior o a la presión atmosférica a la que están sometidos los lotes de residuos cargados 22a a tratar, el aparato 20 comprende una cámara de carga o compresión 13 para compensar este diferencial de presiones y poder así introducir los residuos en interiores interior del tanque de presión 1 sin alterar significativamente las condiciones de presión en el interior del tanque de presión 1.

La cámara de carga o compresión 13, esencialmente cilíndrica y dispuesta horizontal, está adaptada para alojar un lote de residuos cargados 22a a tratar, provista de sendos canales de entrada 14a y de salida 12a de los residuos. El canal de salida 12a da acceso, a través de la abertura de entrada 30 del tanque de presión 1, al interior del citado tanque, estando ambos canales de entrada 14a y de salida 12a dotados de respectivas compuertas de cierre 14 y 12.

Para introducir un lote de residuos cargados 22a a tratar en el interior del tanque de presión 1 se procede del siguiente modo. Con la compuerta de cierre 12 de la cámara de carga o compresión 13 cerrada, se introduce por su canal de entrada 14a un lote de residuos cargados 22a (situación representada en la Fig. 1). Seguidamente, se cierra la compuerta de cierre 14 y se aumenta la presión P1 de la cámara de carga o compresión 13 mediante unos medios 23, que inyectan vapor de agua en su interior, hasta alcanzar el valor de la presión P2 en el interior del tanque de presión 1. Una vez equiparadas las presiones P1 y P2 (situación representada en la Fig. 3) se abre la compuerta de cierre 12 de la cámara de carga o compresión 13 y el lote de residuos cargados 22a es empujado mediante unos medios de empuje 15, formados por un cilindro hidráulico desplazable longitudinalmente por el interior de la cámara de carga o compresión 13, al interior del tanque de presión 1.

Se observa en las Figs. 1 a 3 que el canal de salida 12a de la cámara de carga o compresión 13 está dispuesto en el interior del tanque de presión 1 de modo que, al ser extraído el lote de residuos cargados 22a contenido en dicha cámara de carga o compresión 13, éstos son depositados, por gravedad, en los medios para transportar 21, remover y/o agitar los residuos 22b.

Una vez los residuos 22b se encuentran en el interior del tanque de presión 1 (situación representada en la Fig. 4), se cierra de nuevo la compuerta de cierre 12 de la cámara de carga o compresión 13 y se despresuriza dicha cámara de carga o compresión 13 hasta alcanzar una presión adecuada para la apertura de su puerta de entrada 14 y se inicia un nuevo ciclo de entrada residuos con la introducción de un nuevo lote de residuos cargados 22a en la cámara de entrada o compresión 13.

Cabe mencionar que entre los residuos sólidos urbanos a tratar suelen encontrarse elementos variados que pueden tener dimensiones superiores a las aptas para permitir su entrada bien en la cámara de carga o compresión 13 o bien en el tanque de presión 1, que pueden alterar el comportamiento de las compuertas 12 y 14, dificultando su posterior extracción del tanque de presión 1 (por ejemplo en el caso de cuerpos alargados y metálicos que no se descomponen en el interior del tanque de presión 1) o incluso producir daños en el mismo. Al objeto de evitar estos inconvenientes, con anterioridad a la operación de introducir un lote de residuos cargados 22a en la cámara de carga o compresión 13, los residuos de dicho lote de residuos cargados 22a se compactan suficientemente para deformar o romper elementos que superen unas dimensiones predeterminadas o para detectar la inclusión de elementos irrompibles que superen dichas dimensiones predeterminadas. En éste último caso, se rechaza temporalmente el lote de residuos cargados 22a y se separa para ser examinado, extrayéndose manual o automáticamente los elementos irrompibles, y ser posteriormente introducido en la cámara de entrada o compresión 13. En cualquier caso, no es deseable que en la operación de compactación se escurran líquidos contenidos en los residuos.

En el ejemplo de la Fig. 1, los medios para transportar 21, remover y/o agitar los residuos 22b introducidos desde la abertura de entrada 30 hasta la abertura de salida 29, comprenden un tambor giratorio 25, coaxial respecto del tanque de presión 1, que tiene paredes 27 perforadas y provisto de elementos 26 que se proyectan desde la superficie interior de la pared lateral del citado tambor giratorio 25. Estos elementos 26 proyectados están destinados a remover y a desplazar en la dirección longitudinal, respectivamente, los residuos 22b introducidos en dicho tambor giratorio con el giro alrededor de su eje longitudinal.

Tal y como se ha representado en la Fig. 1, la pared perforada 27 del tambor giratorio 25 abarca tan sólo una porción longitudinal extrema de dicho tambor giratorio 25, correspondiente al extremo de recepción de los lotes de residuos cargados 22a. Y es que a diferencia de los aparatos convencionales para el tratamiento de residuos, los residuos contenidos en un lote de residuos cargados 22a introducidos en el tanque de presión 1 son sometidos instantáneamente a las condiciones de temperatura existentes en el interior del tanque de presión 1 provocando, entre otros efectos, que los líquidos contenidos en los residuos sean liberados al inicio de su recorrido a lo largo del tambor giratorio 25, es decir en la zona próxima al extremo de entrada del tanque de presión 1.

La función de las perforaciones es la de evacuar el agua del interior del tambor giratorio 25, evitando que los residuos fluyan hacia el exterior del tambor giratorio. Con el fin de retener los residuos dentro del tambor giratorio, el diámetro de las perforaciones son menores de 7 mm, y preferiblemente tienen desde 1 mm a 4 mm.

En relación a la separación entre perforaciones, esta es de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 20 mm.

Se aprecia también en la Fig. 1 que el tanque de presión 1 está dispuesto inclinado respecto de la horizontal aunque, contrariamente a los aparatos conocidos, es el extremo provisto de la abertura de salida 29 el que está elevado respecto del extremo provisto de la abertura de entrada 30. De este modo, los condensados de vapor y los líquidos contenidos en los residuos 22b que se precipitan en el tanque de presión 1 se extraen del mismo a través de una conexión 2 situada en su parte inferior, en este caso el extremo de entrada, aprovechando la sobrepresión interior y la inclinación del tanque de presión 1. A tal efecto, el aparato 20 para el tratamiento de residuos comprende un medidor de nivel de líquido encargado de transmitir a un sistema central de control una señal de activación que regula la extracción de líquidos a través de la conexión 2 cuando el nivel de líquido acumulado en el interior del tanque supera un valor predeterminado.

Con el objetivo de evitar la obturación de los orificios de la pared perforada 27, el aparato 20 está provisto de una serie de aspersores 5 adaptados para inyectar de forma controlada vapor de agua a presión contra la pared exterior del tambor giratorio 25, y en concreto dirigido contra la porción dotada de orificios para dejar libre el paso de agua a su través.

El tiempo de permanencia de los residuos 22b en el interior del tanque de presión 1 viene determinado por la longitud del tambor giratorio 25 y de la velocidad de giro de éste. Estos parámetros se ajustan de modo que el tiempo de permanencia de los residuos, generalmente comprendido entre 15 y 20 minutos, en el interior del tanque de presión 1 y sometidos a las condiciones constantes de presión y temperatura en su interior, sea el necesario para la su correcta higienización.

Una vez los residuos 22b han recorrido longitudinalmente el tambor giratorio 25, y por lo tanto han permanecido en su interior el tiempo requerido para su correcto tratamiento, éstos deben ser extraídos del tanque de presión 1. Para ello, y de modo análogo a la cámara de carga o compresión 13, el aparato 20 comprende una cámara de descarga o descompresión 16 adaptada para alojar un lote de residuos descargados 22c tratados, provista de sendos canales de entrada 17a y de salida 18a de los residuos ya tratados, estando en este caso el canal de entrada 17a yuxtapuesto a la abertura de salida 29 del tanque de presión, los cuales están provistos de respectivas compuertas de cierre 17 y 18.

En colaboración con los canales de entrada 17a y de salida 18a, el aparato 20 comprende unos medios 24 para disminuir la presión en el interior de la cámara de descarga o descompresión 16 hasta la presión atmosférica y así permitir que el lote de residuos descargados 22c tratado sea expulsado al exterior sin provocar despresurizaciones ni pérdidas de temperatura considerables en el interior del tanque de presión 1.

Debido a que la abertura de salida 29 del tanque de presión 1 está dispuesta en la cara inferior del mismo y a que el canal de entrada 17a de la cámara de descarga o descompresión 16 está dispuesta yuxtapuesta por debajo de la citada abertura de salida 29, los residuos 22b extraídos del tanque de presión 1 son introducidos en dicha cámara de descarga o descompresión 16 por gravedad. En la Fig. 1, se ha representado la compuerta de cierre 17 de la cámara de descarga o descompresión 16 abierta, estando la correspondiente compuerta de cierre 18 cerrada, de modo que el lote de residuos descargados 22c vertidos por el tambor giratorio 25 se deposita en la citada cámara de descarga o descompresión 16.

Para extraer un lote de residuos descargados 22c tratados del interior del tanque de presión 1 se procede del siguiente modo. Una vez depositados los residuos 22b en la cámara de descarga o descompresión 16, la compuerta de cierre 17 de dicha cámara de descarga o descompresión 16 se cierra (situación representada en la Fig. 2) y se procede a despresurizar la cámara de descarga o descompresión 16 hasta que la presión P3 en su interior se aproxima o se iguala con la presión del exterior del aparato. Seguidamente, se abre la compuerta de cierre 18 expulsando el lote de residuos descargados 22c al exterior (situación representada en la Fig. 3) que caen por gravedad, volviéndose a cerrar posteriormente la compuerta de cierre 18 (situación representada en la Fig. 4) para empezar un nuevo ciclo de descarga de los lotes de residuos descargados 22c tratados que se inicia aumentando la presión P3 en el interior de la cámara de descarga o descompresión 16 hasta que ésta alcanza el valor de la presión P2 en el interior del tanque de presión 1.

Como se muestra en las Figs. 2, 3 y 4, el aparato 20 para el tratamiento de residuos puede estar provisto de unos medios de comunicación 28 entre las cámaras de carga o compresión 13 y de descarga o descompresión 16, a través de los cuales pueden igualarse las presiones interiores de ambas cámaras.

Así, en la Fig. 2, el lote de residuos cargados 22a a tratar se encuentra en la cámara de carga o compresión 13 a una presión P1 inferior a la presión P2 del interior del tanque de presión, por lo que es necesario aumentar la presión P1 hasta alcanzar el valor de la presión P2 para introducir los residuos en el tanque de presión 1 sin alterar significativamente las condiciones de presión en el interior de dicho tanque de presión 1. Al mismo tiempo, el lote de residuos descargados 22c ya tratado acaba de salir del interior del tanque de presión 1, por lo que el valor de la presión P3, igual al de la presión P2 en el interior del tanque de presión 1, es superior a la presión exterior o atmosférica necesaria para poder expulsar dicho lote de residuos descargados 22c al exterior de forma controlada y segura. A través de los medios de comunicación 28, las presiones P1 en la cámara de carga o compresión 13 y P3 en la cámara de descarga o descompresión 16 se igualan, es decir, la presión sobrante de la despresurización del lote de residuos descargados 22c contribuye al aumento de presión del lote de residuos cargados 22a.

De un modo similar, en la situación representada en la Fig. 4, la presión P1 en la cámara de carga o compresión 13, previamente en comunicación con el interior del tanque de presión 1, es igual a la presión P2 en el interior de dicho tanque de presión 1, que es superior a la presión exterior o atmosférica a la que se hallan los lotes de residuos cargados 22a a tratar. Así, antes de admitir un nuevo lote de residuos cargados 22a en la cámara de carga o compresión 13 ésta deberá despresurizarse. Al mismo tiempo, la cámara de descarga o descompresión 16 acaba de expulsar el lote de residuos descargados 22c por lo que se encuentra a una presión P3 cercana a la presión exterior o atmosférica. Para poder recibir de nuevo los residuos 22b provenientes del interior del tanque de presión 1 sin alterar las condiciones de presión en interior del citado tanque de presión 1, será necesario que la presión P3 en el

interior de la cámara de descarga o descompresión 16 aumente hasta alcanzar el valor de la presión P2 en el interior del tanque de presión. A través de los medios de comunicación 28, la presión sobrante de la despresurización de la cámara de carga o compresión 13 contribuirá a la presurización de la cámara de descarga o descompresión 16 necesaria para admitir en su interior el lote de residuos descargados 22c.

- 5 Durante todo el procedimiento de tratamiento de los residuos, las condiciones de presión y temperatura en el interior del tanque de presión 1 se mantienen esencialmente constantes, siendo tan sólo necesario compensar las pequeñas pérdidas de presión y temperatura a consecuencia de las operaciones de introducción y extracción de los residuos de su interior, pero en ningún caso siendo necesario elevar la presión y la temperatura desde las condiciones
- 10 ambientales del exterior del aparato cada vez que se introducen nuevos residuos en el tanque de presión 1.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para el tratamiento de residuos sólidos urbanos y residuos industriales asimilables, que comprende la operación continua de

- tratar los residuos (22b) en un tanque de presión (1) provisto de una abertura de entrada (30) y una abertura de salida (29), mientras se transportan dichos residuos desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida del tanque de presión, agitándolos y mezclando dichos residuos y sometiendo de forma ininterrumpida durante su permanencia en el tanque de presión a una presión superior a 2 bar y a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C,

comprendiendo además las operaciones discontinuas de

- someter a presión, de una en una, sucesivos lotes de residuos cargados (22a) en una cámara de carga o compresión (13) desde la presión ambiental hasta la del interior del tanque de presión e introducirlos, también de uno en uno, en el interior del tanque de presión; y

- extraer del tanque de presión, también de uno en uno, varios lotes de residuos descargados (22c) en una cámara de descarga o descompresión (16), habiendo alcanzado previamente dicha cámara de descarga o descompresión la presión del tanque de presión y

- despresurizar en la cámara de descarga o descompresión, también de uno en uno, los varios lotes de residuos descargados (22c) ya tratados;

- realizándose las correspondientes operaciones de compresión y descompresión en las respectivas cámaras de carga o compresión y de descarga o descompresión provistas de medios de ajuste de presión,

- en que la presión a que son sometidos los residuos se incrementa desde la presión ambiental hasta la del interior del recinto cerrado y viceversa, respectivamente, compensándose las pequeñas pérdidas de presión y temperatura en el interior del tanque de presión, cuyos valores se mantienen esencialmente constantes, después de las operaciones de introducción y extracción de los residuos, **caracterizado por que** un nuevo ciclo de descarga de residuos tratados (22c) empieza con el incremento de la presión dentro de la cámara de descarga o descompresión (16) hasta que el valor de la presión dentro de la cámara de descarga o descompresión (16) alcanza la presión del tanque de presión (1).

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los residuos (22b) se transportan desde la abertura de entrada (30) hasta la abertura de salida (29) del tanque de presión (1), girando y mezclando dichos residuos mediante un tambor giratorio (25) interior coaxial con el tanque de presión.

3.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cuando un lote de residuos cargados (22a) se dispone dentro del tanque de presión (1), para ser transportado desde la abertura de entrada (30) hasta la abertura de salida (29) del tanque de presión (1), dicho lote de residuos cargados (22a) inicialmente pasa a través de una primera porción del tambor giratorio (25) que tiene paredes perforadas (27), de modo que el líquido que fluye de la carga de residuos fluya hacia el exterior del tambor giratorio a través de las paredes perforadas.

4.- Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el líquido que fluye de los residuos (22b) que fluye hacia el exterior del tambor giratorio a través de las paredes perforadas se extrae mediante una conexión (2) dispuesta en la parte inferior del tanque de presión (1) utilizando la sobrepresión interior y la inclinación de dicho tanque de presión.

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 4, **caracterizado por que** mientras el lote de residuos cargados (22a) pasa a través de una primera porción del tambor giratorio (25) que tiene paredes perforadas (27), se inyecta vapor presurizado dirigido hacia la pared exterior de dicha primera porción del tambor giratorio (25).

6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** tras pasar los residuos (22b) a través de la primera porción del tambor giratorio (25) que tiene paredes perforadas (27), dichos residuos (22b) pasa a través de una segunda porción del tambor giratorio que no tiene paredes perforadas hasta que se descarga fuera del tambor giratorio hacia la abertura de salida (29) del tanque de presión (1).

7.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cámara de carga o de compresión (13) y la cámara de descarga o descompresión (16) están comunicadas para transferir e igualar las presiones en ambas cámaras, antes de las operaciones de compresión o descompresión de las cámaras.

8.- Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** mientras una de las cámaras (13,16) realiza una operación de compresión o descompresión, la otra cámara realiza la operación opuesta.

9.- Aparato (20) para el tratamiento de residuos, particularmente de residuos (22b) sólidos urbanos y residuos industriales asimilables, equipado con un tanque de presión (1) fijo provisto de medios para elevar y controlar la temperatura a entre 100°C y 200°C y medios para elevar la presión por encima de 2 bares en dicho tanque de presión, presentando dicho tanque de presión fijo en un extremo longitudinal (4a) una abertura de entrada (30) de los residuos a tratar y una abertura de salida (29) en el otro extremo longitudinal (4b) de los residuos tratados, estando dispuestos dentro del tanque de presión medios para transportar (21) los residuos introducidos desde la abertura de entrada a la abertura de salida del tanque de presión que comprende:

- una cámara de carga o compresión (13) adaptada para alojar un lote de residuos cargados (22a), provista de canales separados de entrada (14a) y salida (12a) de los residuos de los que el canal de salida da acceso, a través de la abertura de entrada (30) del tanque de presión, al interior del citado tanque de presión;

- una cámara de descarga o descompresión (16) adaptada para alojar un lote de residuos descargados (22c), provista de canales separados de entrada (17a) y salida (18a) de los residuos ya tratados, de los que el canal de entrada está yuxtapuesto a la abertura de salida (29) del tanque de presión;

- unos medios (23) para aumentar y disminuir la presión en el interior de la cámara de carga o compresión (13) desde la presión atmosférica hasta alcanzar el valor de la presión en el interior del tanque de presión y viceversa;

- unos medios (24) para disminuir la presión en el interior de la cámara de descarga o descompresión (16) hasta alcanzar la presión atmosférica;

en que los medios para transportar los residuos remueven y agitan dichos residuos, y ambos canales de entrada y salida de la cámara de carga o compresión están provistos de respectivas puertas (12; 14) y también ambos canales de entrada y salida de la cámara de descarga o descompresión están provistos de respectivas puertas (17; 18), **caracterizado por que** dichos medios (24) para disminuir la presión en el interior de la cámara de descarga o descompresión (16) también permiten aumentar la presión en el interior de dicha cámara de descarga o descompresión hasta alcanzar el valor de la presión en el interior del tanque de presión y porque dichas puertas (12; 14; 17; 18) son compuertas.

10.- Aparato (20) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** los medios para transportar (21), remover y agitar los residuos (22b) en el interior del tanque de presión (1) comprenden un tambor giratorio (25), coaxial respecto del tanque de presión, de paredes perforadas (27) y provisto de elementos (26) que se proyectan desde la superficie interior de la pared lateral del citado tambor giratorio, destinados a remover y a desplazar en la dirección longitudinal, respectivamente, los residuos en él introducidos con el giro del tambor giratorio alrededor de su eje longitudinal.

11.- Aparato (20) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** las paredes (27) del tambor giratorio (25) están perforadas tan sólo a lo largo de una porción longitudinal extrema de dicho tambor giratorio, correspondiente al extremo de recepción de los residuos y **porque** el tanque de presión (1) está provisto de aspersores (5) dispuestos para inyectar vapor presurizado dirigido contra las paredes (27) perforadas del tambor giratorio.

12.- Aparato (20) según una de las anteriores reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** el diámetro de las perforaciones es desde 1 mm a 7 mm.

13.- Aparato (20) según las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado por que** el canal de salida (12a) de la cámara de carga o de compresión (13) está dispuesta en el interior del tanque de presión (1) de modo que, al ser extraído el lote de residuos cargados (22a) contenido en dicha cámara de carga o compresión, se deposita, por gravedad, en los medios para transportar (21), remover y agitar los residuos; y **porque** la cámara de carga o compresión (13) del lote de residuos cargados (22a) es esencialmente cilíndrica y está dispuesta horizontal, y **porque** está provista de unos medios de empuje (15) de los residuos contenidos en dirección al canal de salida (12a).

14.- Aparato (20) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** los medios de empuje (15) comprenden un cilindro hidráulico desplazable longitudinalmente por el interior de la cámara de carga o compresión (13).

15.- Aparato (20) según las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado por que** está provisto de unos medios de comunicación (28) entre las cámaras de carga o compresión (13) y de descarga o descompresión (16), a través de los cuales pueden igualarse las presiones interiores de ambas cámaras.

16.- Aparato (20) según las reivindicaciones 9 a 15, **caracterizado por que** el tanque de presión (1) está dispuesto inclinado respecto de la horizontal y de modo que el extremo provisto de la abertura de salida (29) está elevado

respecto del extremo provisto de la abertura de entrada (30).

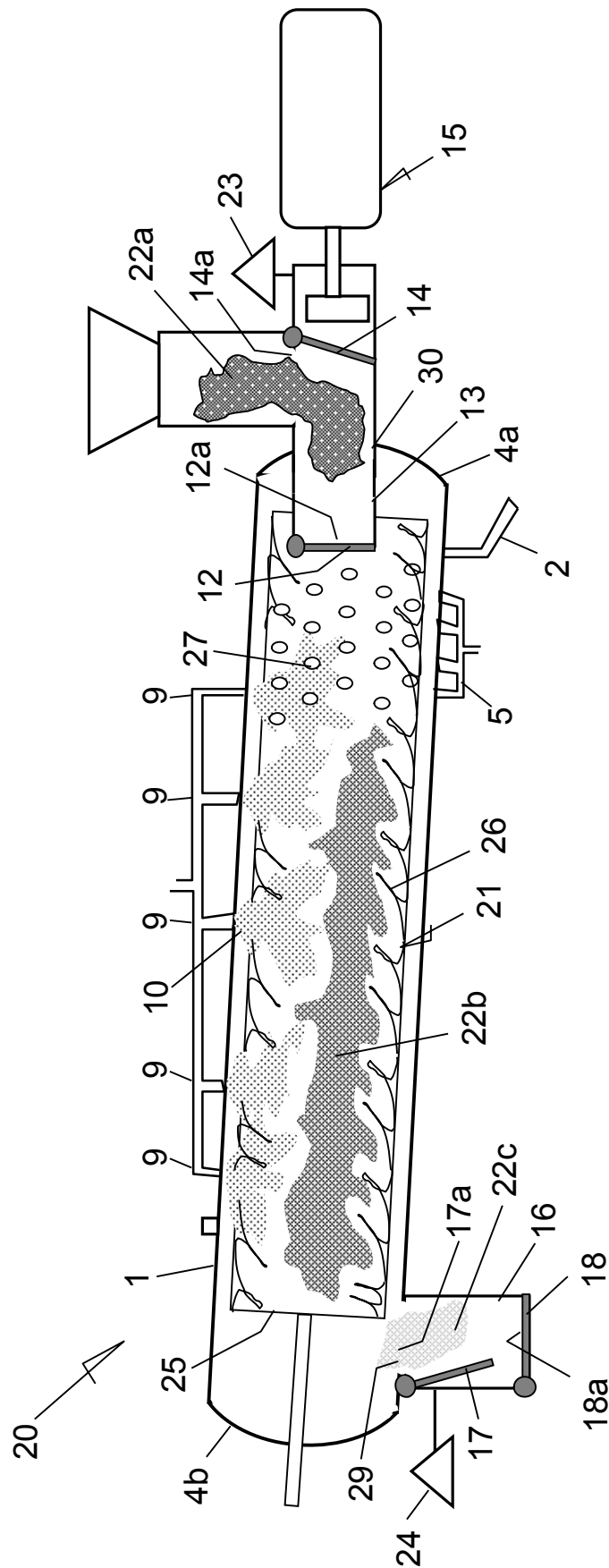
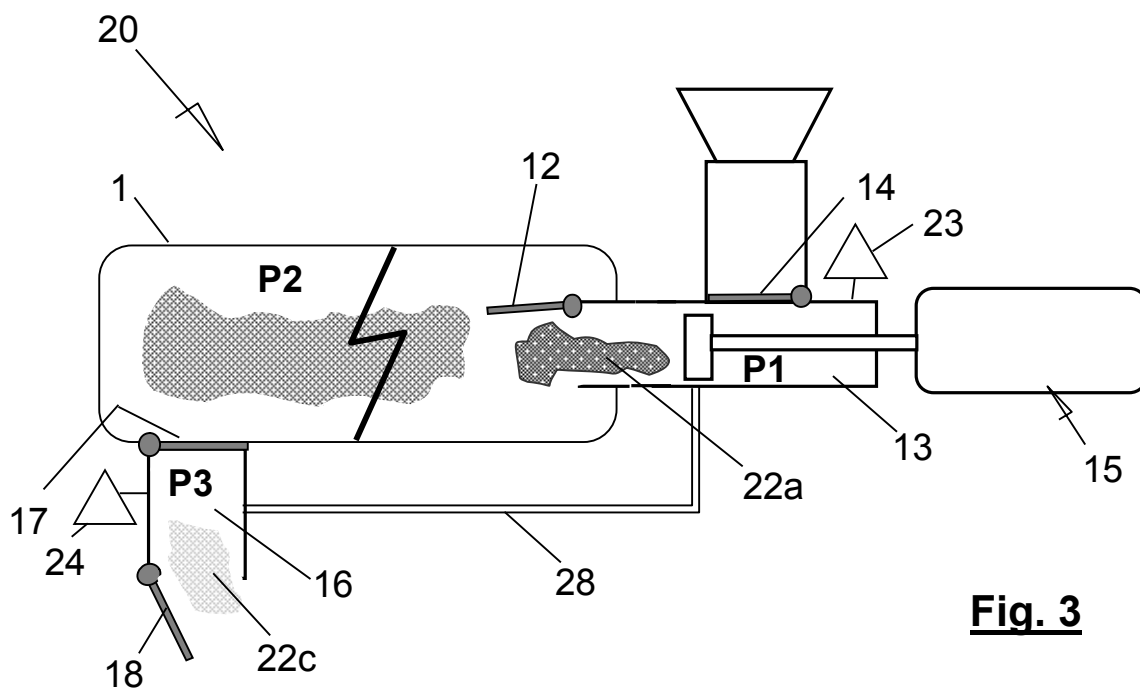
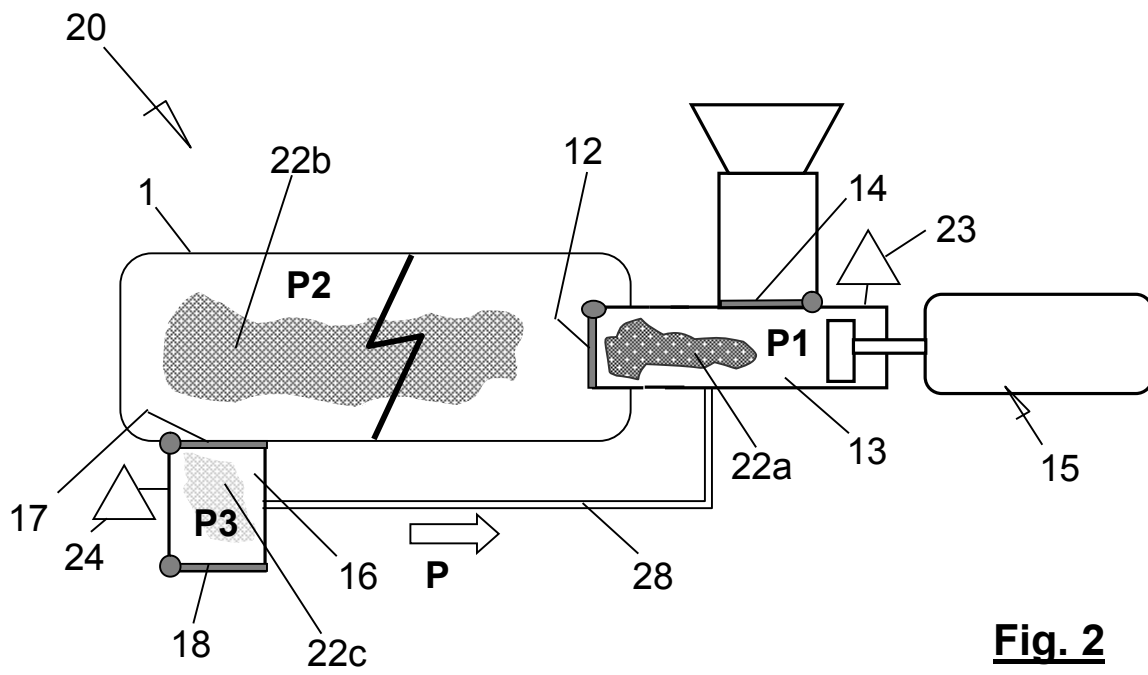


Fig. 1



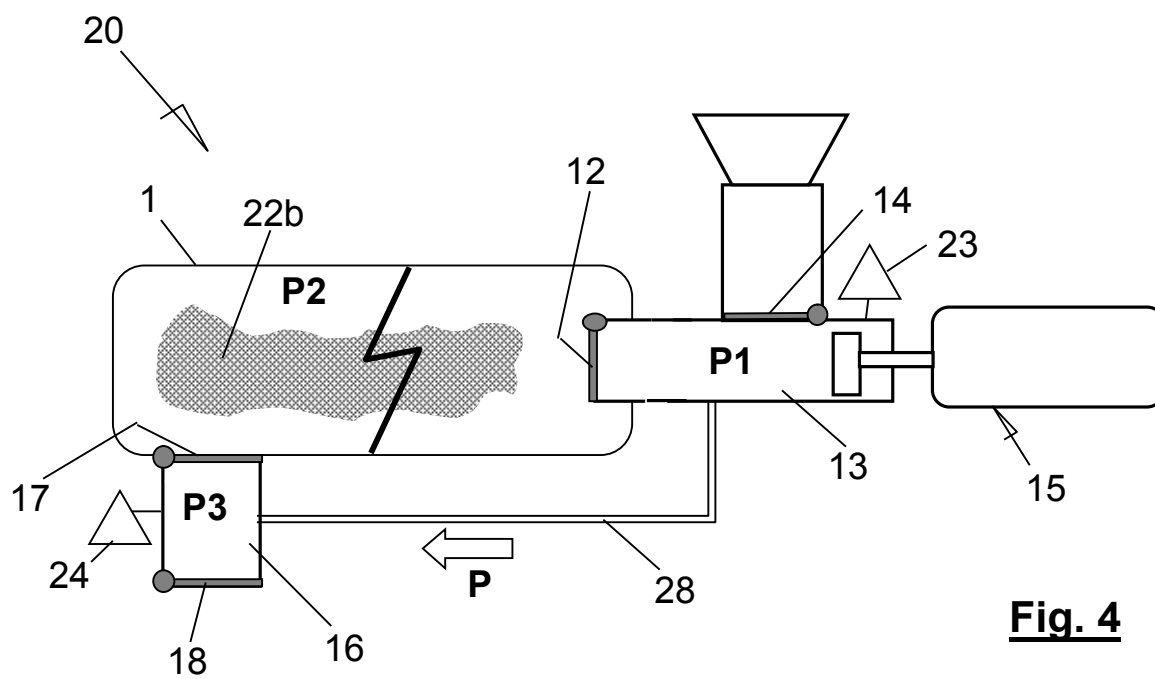


Fig. 4