

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 494**

51 Int. Cl.:

A23J 3/34 (2006.01)

A23J 1/04 (2006.01)

A23J 1/10 (2006.01)

A23J 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2006 E 13152929 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2586317**

54 Título: **Proceso de hidrólisis para materias primas procedentes de las industrias pesquera y cárnica y depósitos utilizados en el mismo**

30 Prioridad:

08.03.2005 NO 20051216

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

20.02.2015

73 Titular/es:

**WAHL PROCESS SYSTEMS AS (100.0%)
6040 Vigra, NO**

72 Inventor/es:

WAHL, TONY

74 Agente/Representante:

TRULLOLS DURÁN, María Del Carmen

ES 2 529 494 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

Proceso de hidrólisis para materias primas procedentes de las industrias pesquera y cárnica y depósitos utilizados en el mismo

5 La presente divulgación se refiere a un procedimiento para un proceso de hidrólisis enzimática del colágeno y de materias primas que contienen proteínas, que comprende las etapas siguientes:

(1) se someten las materias primas a hidrólisis enzimática para producir las tres capas siguientes:

- 10 (a) una capa superior que contiene grasa,
- (b) una capa media que comprende constituyentes hidrosolubles, entre otros proteínas hidrosolubles, entre ellas el colágeno, y
- 15 (c) una capa inferior insoluble que comprende huesos y proteínas insolubles; y

- (2) (a), (b) y (c) se separan; y
- (3) (b) se continúa separando.

20 La divulgación se refiere asimismo a un depósito de hidrólisis que comprende una entrada para el suministro de materias primas y una salida para los productos, un mecanismo de agitación giratoria y un dispositivo de intercambio térmico; y un sumidero de purga para la separación de colágeno, que comprende una entrada para el suministro de hidrolizado y una salida para el colágeno y el resto de componentes, y aplicaciones de los mismos en un proceso de hidrólisis de colágeno y materias primas que contienen proteínas.

25 El documento WO 2004/049818 desvela materia prima que contiene proteínas hidrolizantes en proteínas hidrosolubles y otros productos. Se desvela una fase de recogida o de procesamiento opcional en la cual la materia prima que contiene proteínas, tal como pescado o reses muertas de las plantas de producción de alimentos, se recoge y opcionalmente se procesa. A continuación se hace reaccionar la materia prima con una o más enzimas para hidrolizar la proteína presente, tras lo que se inactivan una o más enzimas y se separan los componentes.

30 El documento CN 2605267 desvela un recipiente de reacción de hidrólisis enzimática que se proporciona con un sistema agitador a velocidad continua. El sistema agitador consta de un motor eléctrico a velocidad continua, una pala agitadora y un eje agitador. El motor eléctrico a velocidad continua fuera del recipiente está en conexión y transmisión con la pala agitadora en el recipiente a través del eje agitador, y con un sistema de control del valor del pH. En el recipiente se dispone un sistema de adición de licor ácido y alcalino que consta de un canal de almacenamiento de licor ácido y alcalino en el recipiente y de un tubo de descarga de ácidos y bases que se inserta en el recipiente.

Introducción

40 La producción de alimentos, por ejemplo, en la industria pesquera y la industria cárnica, origina grandes cantidades de productos secundarios, muy ricos en componentes provechosos, entre ellos proteínas, aceites y calcio. Para recuperar dichos recursos se han desarrollado diversos procesos destinados a liberar dichos componentes provechosos. Dichos procesos se basan a menudo en el ensilado o hidrólisis enzimática. Ello, sin embargo, produce proteínas y aceites de una calidad que no satisface los requisitos de la industria alimentaria. Por lo tanto, se pueden utilizar únicamente en la producción de pienso.

45 Para la realización de productos que satisfagan los requisitos de la industria alimentaria, se han desarrollado enzimas que permiten dividir la materia prima en sus componentes separados. Dichas enzimas proporcionan una hidrólisis enzimática de, por ejemplo, residuos de mataderos. Las proteínas de la materia prima se descomponen a continuación en agua, de tal modo que se pueden separar las partes de proteína, aceite y hueso. Dichas enzimas se encuentran disponibles comercialmente.

50 En la industria pesquera se producen grandes cantidades de productos secundarios, con un contenido elevado de proteínas y aceites provechosos. Actualmente existe una cierta actividad en la industria para recuperar los mismos, basándose en el ensilado. Se ha probado asimismo la hidrólisis enzimática.

55 La presente invención se refiere a un procedimiento para ejecutar el proceso de hidrólisis de un modo no continuo. Ya existen procesos de hidrólisis continuos; sin embargo, adolecen de diversos inconvenientes. Puesto que son procesos continuos, existe un cierto flujo libre entre los depósitos y las etapas del proceso. Ello provoca una hidrólisis poco uniforme de la materia prima. El producto hidrolizado terminado contiene colágeno, por lo que es un producto mezclado de uso limitado. El hidrolizado realizado a partir de dichos procesos no es apto como alimento para los seres humanos.

60 El inventor de la presente invención ha desarrollado un proceso en "lotes" para realizar una hidrólisis enzimática en materias primas procedentes de las industrias pesquera y cárnica. El producto de dicho proceso será asimismo apto

como alimento para los seres humanos.

El proceso de hidrólisis según la presente invención se realiza utilizando enzimas que están disponibles comercialmente, pero en *un* depósito desarrollado recientemente por el presente inventor. El depósito de hidrólisis presenta una extraordinaria elevada capacidad de mezcla, ya que los grandes tornillos de la parte inferior del tanque empujarán el contenido del mismo hacia el centro del depósito, lo que permite aplicar el mecanismo de agitación más efectivamente. La mezcla completa, junto con una gran superficie de calentamiento, permiten mantener la temperatura muy estable, optimizando el proceso de hidrólisis. Al ser un sistema por "lotes" cerrado, a diferencia de los sistemas de proceso continuo utilizados actualmente, no únicamente se alcanza una regulación precisa de la temperatura, sino asimismo una regulación igualmente precisa de los intervalos de tiempo para que el hidrolizado permanezca en temperaturas distintas.

El proceso de hidrólisis produce tres partes, comprendiendo una de las mismas proteínas, colágeno, entre otras. El presente inventor ha desarrollado un nuevo procedimiento para una separación efectiva del colágeno de las otras proteínas. El procedimiento comprende un enfriamiento rápido de las proteínas hidrosolubles sin necesitar agitación. El colágeno, al desnaturalizarse y por lo tanto volverse líquido a temperaturas elevadas, sedimentará en la parte inferior del sumidero en un estado natural, sólido. El resto de proteínas hidrosolubles se pueden bombear a continuación, tras lo que el colágeno se calienta a un estado desnaturalizado líquido de tal modo que se puede retirar asimismo del sumidero de purga.

Para poder realizar una separación efectiva del colágeno de las otras proteínas hidrosolubles del hidrolizado, el presente inventor ha desarrollado un nuevo tipo de sumidero de purga. Dicho sumidero puede enfriar y calentar fluidos, en este caso el hidrolizado, muy rápida y homogéneamente. Puesto que se ha de realizar el enfriamiento sin recurrir a la agitación, no se pueden agitar para obtener una distribución uniforme de la temperatura. Por lo tanto, el sumidero comprende unas grandes superficies de enfriamiento / calentamiento, de tal modo que la proporción entre el área superficial de enfriamiento / calentamiento y el volumen del fluido será muy grande, y el fluido se enfriará / calentará rápida y homogéneamente.

El procedimiento según la presente invención se caracteriza, por lo tanto, por un enfriamiento sin agitación de una capa intermedia (b) que contiene constituyentes hidrosolubles, entre ellos proteínas hidrosolubles de las que el colágeno es una, hasta alcanzar una temperatura y en un período de tiempo suficiente para formar dos capas;

- (d) una capa inferior que contiene colágeno parcial o totalmente precipitado, y
- (e) una capa superior líquida que contiene las proteínas hidrosolubles restantes;

la eliminación de (e); y
el calentamiento de (d) hasta que se vuelve líquida.

El depósito de hidrólisis según la presente invención se caracteriza por presentar uno o varios tornillos reversibles en las salidas de la parte inferior del depósito.

El sumidero de purga comprende un sistema de intercambio térmico con envueltas exteriores calefactoras que rodean el depósito, así como superficies de calentamiento / enfriamiento verticales en el interior del depósito, cuyas superficies pueden presentar forma de onda para aumentar el área superficial.

Se proporcionan formas de realización adicionales de la invención de acuerdo con las reivindicaciones.

La presente invención se describirá a continuación más detalladamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 representa un diagrama de flujo de un proceso de hidrólisis enzimática según un ejemplo de la divulgación.

La figura 2 representa una vista lateral de un depósito de hidrólisis según una forma de realización preferida de la presente invención.

La figura 3 representa la sección A-A de la vista lateral de (a) figura 2.

La figura 4 representa una vista superior del depósito de hidrólisis de la figura 2.

La figura 5 representa una vista en alzado del depósito de hidrólisis en la figura 2.

La figura 6 representa una vista superior de un sumidero de purga según una forma de realización preferida de la presente invención.

La figura 7 representa la sección B-B del sumidero de purga de la figura 6.

El proceso de hidrólisis

El proceso de hidrólisis se puede describir más detalladamente haciendo referencia a la figura 1. Las flechas de la figura 1 indican por donde se suministran las materias primas y por donde salen los productos. Se llena un depósito de hidrólisis 10 con materias primas en forma de productos secundarios de la industria pesquera o de la industria

cárnica. Las materias primas de la industria pesquera pueden ser pescados enteros o partes de los mismos, tales como por ejemplo cabezas, espinas, piel o vísceras. Las materias primas de la industria pesquera comprenden asimismo marisco. Se pueden utilizar asimismo las materias primas correspondientes de la industria cárnica, comprendiendo todas las partes de un animal o el animal entero. En la presente memoria, se entiende que la expresión "animal" comprende las aves, tales como por ejemplo, las aves de corral. El proceso según la presente invención se puede adoptar para todos los tipos de materias primas que contienen proteínas y colágeno, es decir, huesos, tejido conjuntivo y piel / pellejo. La materia prima comprenderá normalmente una mezcla de diversos productos secundarios de las industrias de procesamiento pero, por supuesto, puede ser un solo tipo de materia prima.

Se añade agua caliente a la materia prima en el/los depósito(s) de hidrólisis 10. Se regula la temperatura de modo tal que sea óptima para la hidrólisis enzimática. Por lo tanto variará según los enzimas particulares utilizados. Cuando se alcanza la temperatura pretendida, se añaden los enzimas, iniciándose el proceso de hidrólisis. Los enzimas catalizan la hidrólisis, con lo que se separan en el agua grandes cantidades de proteínas contenidas en la materia prima. Además de las proteínas hidrosolubles se liberan asimismo aceites, huesos y proteínas insolubles.

Cuando se hidroliza suficientemente la materia prima, normalmente se desactivan los enzimas mediante un aumento de la temperatura. A continuación se deja reposar la mezcla. Tras un corto período de tiempo, se forman capas claramente separadas. En la parte superior se forma una capa de aceite, a continuación una capa hidrosoluble que contiene proteínas separadas y en la parte inferior del depósito se encuentra la capa más pesada, que comprende proteínas insolubles y huesos. En el resto de la presente descripción, dichas capas se denominarán capa de aceite, hidrolizado y capa de hueso, respectivamente.

El proceso de hidrólisis durará normalmente entre 3 y 4 horas, dependiendo de la rapidez con que se añaden las materias primas y se retiran los productos. En primer lugar, se retira el aceite del depósito de hidrólisis, normalmente por drenaje, tras lo que se puede separar en un separador de aceite 11. A continuación se drena el hidrolizado hacia el exterior del depósito de hidrólisis, mientras que la capa de hueso permanece en el depósito. Por último, se retira la capa de hueso de la parte inferior del depósito de hidrólisis.

Al retirarse del depósito de hidrólisis, el hidrolizado se filtra a través de un filtro convencional 12. Los últimos restos de aceite y hueso se retiran a continuación del hidrolizado en un depósito en cascada 13 y mediante una separación posterior en un separador 14.

Desde el separador, el hidrolizado se dirigirá a un sumidero de purga 15. En dicho sumidero, se reduce la temperatura sin agitación, por lo que el colágeno sedimenta como gelatina, es decir, en una forma coagulada. La temperatura suficientemente baja para que sedimente el colágeno, variará en función del tipo de materia prima utilizado y, a menudo, refleja la temperatura corporal de los peces / animales / aves originales. El colágeno procedente del pescado sedimentará, por lo tanto, a una temperatura inferior a la de los animales. Normalmente, para que sedimente el colágeno, el hidrolizado se deberá enfriar a una temperatura comprendida entre 10 y 25 °C, preferentemente entre 20 y 22 °C, en el caso del pescado; entre 25 y 40 °C, preferentemente entre 32 y 35 °C, en el caso de los animales y entre 30 y 45 °C, preferentemente entre 33 y 40 °C en el caso de las aves. El colágeno presenta una densidad superior a la del hidrolizado restante y, por lo tanto, precipitará. De este modo, se formarán dos capas claramente separadas en el sumidero. En la parte inferior, sedimentará el colágeno en estado sólido y encima de ello, el hidrolizado restante en estado líquido. El colágeno sedimentará, total o parcialmente, debido a la temperatura reducida.

Tras drenar el hidrolizado en estado líquido a un depósito de compensación 16, se eleva la temperatura del sumidero, por lo que el colágeno se volverá asimismo líquido y, por lo tanto, se puede eliminar desde el sumidero, normalmente por bombeo o drenaje. El nivel de aumento de la temperatura depende de para qué se utilizará el colágeno. Si se ha de continuar conservando, se retira inmediatamente al volverse líquido. Ello se realizará a una temperatura que variará, en función del tipo de materias primas utilizadas para producir el colágeno y normalmente dicha temperatura será aproximadamente entre 10 y 25 °C superior a la temperatura de separación del colágeno. Si no se pretende conservar el colágeno, sino que se utilizará para otros fines, que se debe calentar a por lo menos 65 °C antes de retirarlo, para evitar el crecimiento microbiano.

El hidrolizado, con el colágeno retirado, puede someterse ahora a un tratamiento adicional mediante procedimientos conocidos en otras áreas. El hidrolizado se trata preferentemente en un evaporador 17, de tal modo que el contenido en masa seca aumentará hasta el nivel pretendido. Con el colágeno retirado, el nivel de masa seca estará comprendido aproximadamente entre el 3 y el 15%, normalmente de aproximadamente el 7%. El nivel de evaporación depende de para qué se utilizará el hidrolizado. Si, por ejemplo, un hidrolizado procedente de pescado se va a transferir de nuevo al pescado, mediante inyección en la carne, debe presentar precisamente la misma cantidad de masa seca que la carne, es decir, aproximadamente el 15%. Si el hidrolizado se evapora hasta aproximadamente un 60%, se conservará por sí mismo, lo que por supuesto resultará ventajoso para su almacenamiento a largo plazo. Sin embargo, los costes aumentarán con el nivel de evaporación y ello suele limitar el nivel de evaporación del hidrolizado. Resulta esencial para el proceso de evaporación que el colágeno se separe del hidrolizado. El hidrolizado con colágeno sin retirar presenta una viscosidad demasiado elevada, lo que significa que

el evaporador no funcionará. Al retirar el colágeno, tal como en el procedimiento según la presente invención, el hidrolizado con proteínas se puede continuar tratando para alcanzar un contenido de masa seca que proporcionará una mejor calidad de almacenamiento y utilidad en muchas áreas, entre ellas los alimentos para seres humanos así como para animales.

5 Por supuesto, se puede utilizar el hidrolizado inmediatamente tras la evaporación y, en este caso, se transferirá a un mezclador de productos 18 para que se mezcle con otros componentes. Ahora se puede transferir el colágeno de nuevo al hidrolizado si pretende de este modo. Puesto que se ha retirado una gran cantidad de agua en el evaporador, no se obtendrá de este modo un producto que corresponda a un caso en el que el colágeno no se retiró del hidrolizado en primer lugar. Por lo tanto, el producto presentará una concentración más elevada y será más apto para el almacenamiento y envío. Por supuesto, el colágeno no tiene que transferirse de nuevo al hidrolizado. Tras retirarlo del sumidero, se puede mantener separado y utilizarlo para otros fines.

15 La figura 1 representa un proceso en el que se utilizan dos depósitos de hidrólisis, dos sumideros de purga y dos depósitos de compensación. Esta es una forma de realización preferida de la presente invención, pero se puede utilizar asimismo únicamente uno o varios de dichos depósitos. Los depósitos representan lugares en los que se mantendrá el fluido del proceso durante un cierto periodo de tiempo, por lo que podría resultar ventajoso, pero no necesario, utilizar diversos depósitos de tipos distintos para maximizar la capacidad de la planta de hidrólisis.

20 **El depósito de hidrólisis**

Para poder realizar un proceso de hidrólisis que resulte tan completo como sea posible, y en el lapso de tiempo más corto posible, el diseño del depósito de hidrólisis será esencial. Se debe poder calentar el contenido del depósito uniforme y efectivamente y, de este modo, la agitación será importante. Ello se realiza agitando para mantener la temperatura en todo el depósito en un nivel uniforme. Se realiza la agitación más efectivamente que con un tornillo en la parte inferior del depósito empujando los huesos más grandes, etc., que probablemente se acumulan en la parte inferior, hacia el centro del depósito, donde entran en contacto con el mecanismo de agitación. Además de crear una distribución homogénea de la temperatura, la agitación contribuye asimismo proporcionando a los enzimas un acceso físico a toda la materia prima. Para realizarlo, el presente inventor ha diseñado un tipo nuevo de depósito de hidrólisis, representado más detalladamente en las figuras 2 a 6.

Por supuesto, el depósito de hidrólisis puede variar de tamaño, según las necesidades específicas. En la forma de realización de la presente invención descrita en la presente memoria, el depósito presenta una capacidad de 25.000 litros. Dicho depósito presenta un tamaño que lo hace apto para una construcción central y el transporte posterior en carreteras estrechas. Sin embargo, se pueden diseñar depósitos más pequeños para plantas piscícolas pequeñas, depósitos más grandes para otros medios de transporte o depósitos muy grandes para la construcción a pie de obra y, por supuesto, se pueden ajustar las dimensiones.

En la parte inferior del depósito de hidrólisis 10 existen uno o varias salidas 20 para retirar la capa de hueso. Las salidas 20 se disponen preferentemente en ranuras de la pared inferior del depósito y formando un ángulo respecto a la horizontal. Este ángulo puede estar comprendido entre 5 y 45°, preferentemente entre 15 y 30°, más preferentemente ser de 20°. La gravedad contribuirá de este modo cuando los restos de hueso se conduzcan a través de las salidas, mientras que el ángulo continúe siendo suficientemente pequeño para que los tornillos 21 de las salidas puedan empujar las materias primas hacia el centro del depósito, durante el calentamiento y la mezcla de materias primas, enzimas y agua. Las salidas comprenden los tornillos 21 que pueden girar en ambos sentidos. Se disponen las válvulas 22 en los extremos de las salidas. Las salidas se encuentran asimismo rodeadas por envueltas exteriores calefactoras 23. Por supuesto, el tamaño de las salidas puede variar. Deben ser suficientemente grandes para poder transportar restos de hueso de tamaños distintos, en función del tipo de materia prima utilizada. En la forma de realización preferida de las figuras 2 a 5, se utiliza una salida que presenta un diámetro de 200 mm.

El depósito de hidrólisis presenta una o más entradas para el vapor 24, y una o más salidas para el vapor y el condensado 25. Las paredes laterales 26, la parte inferior 27 y el cilindro interior 28 presentan envuelta exterior calefactora 29. Por lo tanto, existe una gran área de contacto entre el vapor de proceso y el contenido del depósito, comprendiendo esta área la parte inferior del depósito 27, las paredes laterales 26, el cilindro interior 28 y el techo 30.

El depósito de hidrólisis se puede montar en distintos tipos de bases, siendo un tipo preferido de 6 patas 31 con la altura ajustable.

60 Se disponen transmisores de temperatura y de nivel 32 para proporcionar control durante el proceso de hidrólisis. Se dispone un escalón 33 para proporcionar un acceso fácil a la parte superior del depósito de hidrólisis.

Se dispone una tapa 34 en la parte superior 30 del depósito para proporcionar acceso al interior del depósito. La parte superior 30 presenta asimismo una entrada 35 para añadir materias primas, agua y enzimas. Se dispone asimismo una válvula con una cubierta 36 en la parte superior del depósito, para proporcionar la ventilación del depósito. Se dispone encima y a lo largo del depósito una viga 37, en la que se monta un motor 38 destinado a

accionar el mecanismo de agitación. La viga 37 proporciona tanto para soporte estructural como la posibilidad de instalar tuberías.

5 El mecanismo de agitación consiste en un motor 38 que acciona un eje de rotación 39 conectado a otros ejes de rotación 40, que a su vez se encuentran conectados a una varilla de agitación 41 con unas paletas de agitación 42 unidas. Las paletas de agitación 42 se montan de tal modo que, durante el funcionamiento, girarán en la proximidad de la parte inferior del depósito. Tal como se representa en la figura 5, esta forma de realización preferida de la presente invención comprende tres paletas de agitación, pero, por supuesto, se puede utilizar un número superior de paletas. Se puede disponer asimismo una viga de soporte 43 entre la varilla de agitación 41 y el cilindro interior 28 para proporcionar soporte adicional al mecanismo de agitación.

15 Durante un ciclo de trabajo normal, el depósito se llena inicialmente con agua caliente y materias primas a través de la entrada 35. Estas se mezclan mediante la rotación del mecanismo de agitación y, al mismo tiempo, giran los tornillos 21 de la parte inferior del depósito, de tal modo que la bandas de rodadura se desplazan hacia el centro del depósito (que es la dirección opuesta a la dirección de rotación aplicada al vaciar el depósito) para desplazar constantemente la materia prima hacia el centro del depósito. Dichos tornillos son de un tipo nuevo y no se han utilizado anteriormente en depósitos de hidrólisis. De este modo, se obtiene una mezcla muy efectiva de agua y materias primas, y con una distribución homogénea de la temperatura en todo el contenido del depósito.

20 Durante la mezcla, se regula la temperatura dejando vapor de agua en las envueltas exteriores calefactoras. Mientras se continúa agitando, tras mezclar el agua y las materias primas, se añaden los enzimas. La reacción será inmediata. Cuando se completa la hidrólisis, los enzimas se inactivan dejando más vapor de agua en las envueltas exteriores calefactoras, de tal modo que la temperatura de la mezcla alcanzará el nivel de inactivación de los enzimas. La regulación de la temperatura en el depósito es muy precisa. Se realiza combinando unas grandes superficies de calentamiento y una agitación efectiva.

30 Tras haber alcanzado el nivel de inactivación de las enzimas, se finaliza la agitación y, debido a la gravedad, se empiezan a formar las capas. Las salidas para el drenaje de aceite 44 se disponen en alturas distintas, con lo que se puede realizar el drenaje desde un punto de salida apto. Para evitar que el hidrolizado forme remolinos, se utilizará inicialmente una salida dispuesta encima de la zona comprendida entre la capa de aceite y el hidrolizado y, a continuación, al final del drenaje, se puede utilizar la salida inferior de la capa de aceite. En función del tipo de materia prima que se procesa, variará la cantidad de aceite y es aconsejable disponer salidas a alturas distintas para poder drenar tanto aceite como sea posible sin que, al mismo tiempo, se drene fluido de la capa de hidrolizado. La figura 3 representa dichas salidas tal como se observan en la sección A-A de la figura 2. La figura 3 representa asimismo las ventanas 45 que permiten visualizar el interior del depósito. De este modo, se puede observar el nivel de aceite y determinar qué salida 44 será la más apropiada. Se puede utilizar asimismo una ventana con una fuente de luz 46 montada a través del techo del depósito también para observar el interior del depósito.

40 Cuando se complete el drenaje del aceite, se drenará el hidrolizado. Si el nivel de fluido en el depósito es muy elevado, ello se realizará inicialmente utilizando las salidas de aceite inferiores 44. A continuación, se utilizan las salidas normales 47 para el hidrolizado. Se pretende utilizar salidas del depósito tan elevadas como sea posible y no utilizar en primer lugar las salidas próximas a la parte inferior del depósito, ya que ello altera la separación de las capas, provocando que los restos de hueso de la capa inferior formen remolinos en el hidrolizado. Ello es válido asimismo para el drenaje del aceite. Si el nivel de hidrolizado desciende por debajo de la salida inferior 47, debido a una pequeña cantidad de restos de hueso, el hidrolizado se puede bombear mediante los tornillos 21. Las piezas óseas más grandes actuarán como un tamiz, evitando que las piezas óseas más pequeñas sigan el hidrolizado. Por último, se retirará la capa de hueso mediante los tornillos 21.

50 La dirección de rotación de los tornillos 21 será la opuesta a la dirección aplicada durante la agitación. Los tornillos 21 empujarán ahora los restos de hueso fuera del depósito. Durante la eliminación de esta capa, el mecanismo de agitación estará funcionando, de tal modo que la sustancia descenderá hacia las aberturas, donde se encuentran los tornillos. Ello es lógico, ya que la capa es muy difícil de bombear.

55 Los sistemas convencionales de hidrólisis aplican asimismo tornillos, pero para un propósito totalmente distinto. Los tornillos se accionan continuamente en la misma dirección, para obtener un movimiento continuo del hidrolizado. De este modo, el hidrolizado pasa a través de distintas zonas de temperatura, con la intención de que pase a través del sistema con una velocidad constante, tardando el tiempo pretendido en las distintas zonas de temperatura. Sin embargo, en la práctica no funciona exactamente de este modo ya que existe mucha libertad de circulación de fluido en el interior de los tornillos, por lo tanto, el hidrolizado no pasará a través del sistema a una velocidad constante y no tardará el tiempo óptimo en las distintas zonas de temperatura.

60 Aunque dicho depósito se diseñó para utilizarlo en un proceso de hidrólisis enzimática, la aplicación del depósito no se limitará a la hidrólisis enzimática. El depósito es asimismo muy apto para la hidrólisis mediante ensilado. Tal como en el caso de la hidrólisis enzimática, se utilizarán las mismas materias primas, pero en lugar de agua y enzimas, se añadirá agua y ácido, posiblemente con la adición de otros productos químicos. El proceso de hidrólisis funcionará a temperaturas elevadas y, tal como en el caso de la hidrólisis enzimática, resultan importantes una temperatura

uniforme y una mezcla completa. Al utilizar este depósito, se obtendrá una temperatura elevada que se puede mantener constante, en toda la etapa de separación, a diferencia de los sistemas utilizados actualmente, en los que se producen grandes oscilaciones de temperatura, debido a la utilización de un precalentador para el calentamiento de las materias prima antes del ensilado.

5

El sumidero de purga

El colágeno contenido en la capa de la hidrólisis se separará de las proteínas hidrosolubles restantes por precipitación en el sumidero de purga. Este proceso es novedoso y el sumidero de purga, para realizar el proceso, es de nuevo desarrollo. El concepto es sencillo: si se deja reposar el hidrolizado a una temperatura suficientemente baja para que el colágeno se separe y sedimente en una capa inferior, se puede drenar el resto del hidrolizado, que permanecerá líquido tras la sedimentar del colágeno y, de este modo, separar del colágeno. A continuación se puede someter el colágeno a un recalentamiento, para volverse de nuevo líquido y drenarse posteriormente.

10

Existen en particular dos factores que resultan esenciales para obtener una separación satisfactoria del colágeno. El sumidero de purga está diseñado de específicamente para este fin. En primer lugar, es importante, para que el colágeno sedimente y repose completamente inalterado. Por lo tanto, no debería aplicarse agitación u otras formas de remoción para obtener la distribución de temperatura necesaria en el hidrolizado. Resulta esencial que la temperatura permanezca constante en todo el contenido del sumidero. Si la temperatura no es constante, el colágeno de las distintas zonas del sumidero sedimentará en instantes distintos. Incluso puede congelarse parte del hidrolizado restante antes de que sedimente todo el colágeno, de tal modo que no se puede drenar/En segundo lugar, el período de tiempo es importante, para que el proceso no se detenga, pero sobre todo porque podrían crecer fácilmente microorganismos y estropear el producto. Para que el proceso sea apto para la preparación de alimentos para los seres humanos es, por lo tanto, muy importante proporcionar la posibilidad de un enfriamiento y un calentamiento rápidos.

15

20

25

Por consiguiente, el sumidero de purga se diseña para que comprenda un número significativo de superficies de calentamiento / enfriamiento, de tal modo que el contenido del sumidero se pueda enfriar sin agitación. Ello significa que las superficies entran en contacto con el hidrolizado. La figura 6 representa una vista superior del sumidero de purga. Se utiliza agua o vapor de agua a temperaturas distintas para enfriar o calentar el contenido del sumidero. El agua entrará por la entrada 60 y saldrá por la salida 61. El agua enfriará / calentará tanto una envuelta del exterior del sumidero de purga 62 como las superficies de enfriamiento / calentamiento llenas de agua 63 del interior del sumidero. Serán dichas superficies de enfriamiento / calentamiento del interior del sumidero, las que proporcionen la posibilidad de alcanzar rápidamente el enfriamiento o el calentamiento del hidrolizado así como del colágeno. La figura 7 representa una vista lateral del sumidero de purga, ilustrando claramente que las superficies de enfriamiento / calentamiento 63 son grandes superficies que se extienden aproximadamente por toda la altura del sumidero.

30

35

Las superficies de enfriamiento / calentamiento 63 son placas huecas, por lo que el agua puede fluir a través de las mismas, presentando preferentemente ranuras o nervaduras para aumentar el área superficial aún más. De este modo se obtiene una gran área superficial para el intercambio térmico entre el agua que circula a través de las superficies de calentamiento y el hidrolizado del sumidero. El número de superficies de enfriamiento / calentamiento, por supuesto, puede variar, así como las dimensiones de las mismas y el propio sumidero de purga. Resulta esencial que la proporción entre el área superficial de las superficies de enfriamiento / calentamiento y el volumen del hidrolizado sea grande. Las superficies de enfriamiento / calentamiento pueden presentar forma de onda para aumentar el área superficial. Resulta necesario que las superficies de enfriamiento / calentamiento se dispongan verticalmente; si se dispusieran horizontalmente, el colágeno podría quedar atrapado en la parte superior de las mismas, en lugar de precipitar a la parte inferior del sumidero. Si se aplican únicamente envueltas exteriores calefactoras en los lados y la parte inferior del sumidero, y no se utilizan superficies de enfriamiento / calentamiento en el interior del sumidero, el proceso de enfriamiento será demasiado lento. Recurrir a agua más fría para acelerar el proceso de enfriamiento no funcionaría, ya que el agua, por supuesto, se congelaría. Pero incluso si se fuese a aplicar algún otro tipo de líquido o de gas, o se hiciese circular el agua más rápidamente a través de las envueltas, todavía se obtendría una distribución desigual de la temperatura, por lo que el contenido del sumidero próximo a las paredes se congelaría antes de que el contenido de la parte media del sumidero pudiese sedimentar. Dejar que el enfriamiento continúe durante un período de tiempo superior provoca muy a menudo problemas de contaminación microbiana, ya que ello permite que el contenido del sumidero permanezca demasiado tiempo a temperaturas favorables para este tipo de crecimiento microbiano. Si se utiliza el sumidero de purga según la presente invención, el proceso de eliminación se realizará normalmente en menos de dos horas, a menudo aproximadamente 114 horas.

40

45

50

55

Del mismo modo que en el caso del depósito de hidrólisis, por supuesto, puede variar asimismo el tamaño de sumidero de purga.

60

Cuando el hidrolizado se carga inicialmente en el sumidero de purga, se puede encontrar a una temperatura elevada. La temperatura podrá variar, en función de la temperatura de activación de los enzimas utilizados durante la hidrólisis o del lapso de tiempo entre la extracción del hidrolizado del depósito y la transferencia al sumidero de purga, etc., pero normalmente será elevada, posiblemente entre 80 y 100 °C. Para obtener un enfriamiento rápido del hidrolizado, se hace circular agua fría a través de la envuelta de enfriamiento y fas placas de refrigeración, y

65

cuando la temperatura sea suficiente mente baja, el colágeno cambiará del estado líquido al de sustancia gelatinosa y sedimentará en la parte inferior del sumidero. Cuando se crea una superficie claramente definida que separa el colágeno del líquido que contiene las proteínas hidrosolubles restantes, se drena el líquido.

5 Del mismo modo que el depósito de hidrólisis, el sumidero de purga presenta asimismo únicamente una entrada y varias salidas. Las salidas se disponen, tal como las salidas del aceite y el hidrolizado del depósito de hidrólisis, a distintas alturas del sumidero. Cuando el líquido que contiene las proteínas hidrosolubles restantes se va a drenar, se utilizan salidas dispuestas por encima del colágeno y cuando se drena el colágeno, se utiliza una salida próxima a la parte inferior del sumidero, o en la misma, para que el sumidero se pueda vaciar completamente.

10 Cuando se ha eliminado el líquido que contiene las proteínas hidrosolubles restantes, se puede volver a calentar el colágeno mediante la circulación de agua caliente a través de la envuelta exterior calefactora y las superficies de enfriamiento / calentamiento. De este modo el colágeno volverá al estado líquido y se puede bombear fuera del sumidero para un tratamiento adicional.

15 Los siguientes párrafos numerados también forman parte de esta divulgación.

20 1. Procedimiento para un proceso de hidrólisis enzimática del colágeno y de materias primas que contienen proteínas, que comprende las etapas siguientes:

(1) se someten las materias primas a hidrólisis enzimática para producir las tres capas siguientes:

25 (a) una capa superior que contiene grasa,
(b) una capa media que comprende constituyentes hidrosolubles, entre otros proteínas hidrosolubles, entre ellas el colágeno, y
(c) una capa inferior insoluble que comprende huesos y proteínas insolubles; y

30 (2) (a), (b) y (c) se separan; y
(3) se continúa separando (b), **caracterizado por que** la capa media (b) se enfría, sin agitación, hasta que alcanza una temperatura comprendida entre 10 °C y 45 °C, y durante un período de tiempo suficiente para la formación de dos capas en dos horas;

35 (d) una capa inferior que contiene parcial o totalmente colágeno precipitado, y
(e) una capa superior líquida que contiene las proteínas hidrosolubles restantes;

(4) se elimina (e); y
(5) se calienta (d) hasta que se vuelve líquida.

40 2. Procedimiento según el párrafo 1, caracterizado porque durante la separación en la etapa (2), la capa insoluble (c) se elimina utilizando un tornillo de transporte dispuesto en una sección inferior de un depósito.

45 3. Procedimiento según el párrafo 2, caracterizado porque el tornillo de transporte que se encuentra en un rebaje de la sección de inferior del depósito y se conecta a la parte inferior mediante una ranura, y porque la capa inferior insoluble, durante la agitación, precipitará en el rebaje, hacia la zona de acción del tornillo, y se dirigirá hacia el exterior.

4. Procedimiento según el párrafo 2, caracterizado porque la dirección de rotación del tornillo de transporte se invierte.

50 5. Procedimiento según cualquiera de los párrafos 1 a 4, caracterizado por que durante la hidrólisis, la mezcla se agita utilizando un dispositivo de agitación mecánica y el sentido de rotación del tornillo de transporte se invierte, para dirigir la sustancia que ha precipitado hacia la zona de actuación del tornillo de vuelta al depósito.

55 6. Procedimiento según el párrafo 1, **caracterizado por que** el calentamiento de las etapas (3) y (5) se realiza en un receptáculo que contiene un intercambiador térmico en el que se hace circular un fluido de calentamiento, siendo el intercambiador térmico un sistema que comprende dos envueltas exteriores calefactoras que rodean el receptáculo y unas superficies verticales de calentamiento / enfriamiento en el interior del receptáculo.

60 7. Procedimiento según el párrafo 1, caracterizado **por que** se utilizan materias primas de pescado, marisco, animales o aves, que contengan colágeno y proteínas.

8. Procedimiento según el párrafo 1, **caracterizado por que** se utilizan materias primas que contienen productos secundarios de la industria pesquera y/o la industria cárnica, que contengan colágeno y proteínas.

65 9. Procedimiento según el párrafo 1, **caracterizado por que** (b), sin agitación, se enfría hasta una temperatura comprendida entre 10 y 25 °C, preferentemente entre 20 y 22 °C, en el caso del pescado; entre 25 y 40 °C,

preferentemente entre 32 y 35 °C, en el caso de los animales y entre 30 y 45 °C, preferentemente entre 33 y 40 °C en el caso de las aves.

- 5 10. Depósito de hidrólisis que comprende una entrada para el suministro de materias primas y una salida para los productos, un mecanismo de agitación giratoria, y un dispositivo de intercambio térmico **caracterizado por que** uno o varios tornillos reversibles se disponen en las salidas de la parte inferior del depósito.
- 10 11. Depósito de hidrólisis según el párrafo 10, **caracterizado por que** el tornillo reversible es un tornillo de transporte para la retirada de una capa inferior insoluble.
- 15 12. Depósito de hidrólisis según el párrafo 10 u 11, caracterizado por que el tornillo de transporte se dispone en un rebaje de la sección inferior del depósito y se conecta a la parte inferior mediante una ranura, donde la capa inferior insoluble, durante la agitación, caerá en el rebaje, en el área de trabajo del tornillo y saldrá fuera.
- 20 13. Depósito de hidrólisis según el párrafo 10, caracterizado **por que** la dirección de rotación del tornillo de transporte reversible se dispone para invertirse, para volver a llevar al tanque la sustancia que ha caído al área de trabajo del tornillo.
- 25 14. Depósito de hidrólisis según uno cualquiera de los párrafos 10 a 13 anteriores, caracterizado **por que** durante la hidrólisis enzimática, la mezcla se agita usando un dispositivo de agitación mecánico.
- 30 15. Depósito de hidrólisis según uno cualquiera de los párrafos 10 a 14 anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de agitación comprende un agitador de pala, preferentemente con una o varias palas dispuestas para barrer la parte inferior del depósito.
- 35 16. Aplicación del depósito de hidrólisis según el párrafo 10, en procesos de ensilaje y procesos de hidrólisis enzimática.
- 40 17. Aplicación del depósito de hidrólisis según el párrafo 10, en un procedimiento según el párrafo 1.
18. Sumidero de purga para la separación de colágeno, que incluye una entrada para el suministro de hidrolizado, y una salida para el colágeno y los restantes componentes, **caracterizado por que** el sumidero de purga comprende un sistema de intercambio térmico que comprende envueltas exteriores calefactoras que rodean el sumidero, y superficies de calentamiento/enfriamiento verticales en el interior del sumidero, cuyas superficies, además, pueden tener forma de onda, para aumentar el área superficial.
19. Aplicación del sumidero de purga según el párrafo 18, para separar el colágeno de los hidrolizados que contienen proteínas.
20. Aplicación del sumidero de purga según el párrafo 18, en un procedimiento según el párrafo 1.

REIVINDICACIONES

1. Un depósito de hidrólisis (10) que comprende:
 - 5 una entrada (35) para el suministro de materias primas;
una salida (44, 47) para los productos;
un mecanismo de agitación giratoria; y
un dispositivo de intercambio térmico, **caracterizado por que** uno o más tornillos reversibles (21) se disponen en salidas (20) en la parte inferior del depósito de hidrólisis (10).
 - 10 2. El depósito de hidrólisis (10) según la reivindicación 1, en el que el uno o más tornillos reversibles (21) son tornillos de transporte respectivos para la retirada de una capa inferior insoluble de material en el depósito de hidrólisis (10).
 - 15 3. El depósito de hidrólisis (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que el uno o más tornillos reversibles (21) se disponen en rebajes en la sección inferior del depósito de hidrólisis (10) y se conectan con la parte inferior mediante una ranura, de tal manera que una capa inferior insoluble de material en el depósito de hidrólisis (10), durante la agitación, caerá en el hueco en el área de trabajo de los tornillos reversibles (21) y saldrá del depósito de hidrólisis (10).
 - 20 4. El depósito de hidrólisis (10) según cualquier reivindicación anterior, en el que la dirección de rotación del uno o más tornillos reversibles (21) se dispone para invertirse, para volver a llevar al tanque (10) el material que ha caído al área de trabajo del uno o más tornillos reversibles (21).
 - 25 5. El depósito de hidrólisis (10) según cualquier reivindicación anterior, en el que el mecanismo de agitación mecánico se configura para agitar el material en el depósito de hidrólisis (10) durante la hidrólisis enzimática.
 - 30 6. El depósito de hidrólisis (10) según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** el mecanismo de agitación giratoria comprende un agitador de pala, comprendiendo el agitador de pala una o más palas (42) configuradas para barrer la parte inferior del tanque de hidrólisis (10).
 - 35 7. Aplicación del depósito de hidrólisis (10) según la reivindicación 1 en procesos de ensilaje y/o en procesos de hidrólisis enzimática.
 8. El depósito de hidrólisis (10) según cualquier reivindicación anterior, en el que el depósito de hidrólisis (10) se configura para materias primas que contienen colágeno y proteínas de peces, crustáceos, animales y/o aves.
 9. El depósito de hidrólisis (10) según cualquier reivindicación anterior, en el que el depósito de hidrólisis (10) se configura para materias primas que contienen colágeno y proteínas que comprenden productos secundarios de la industria pesquera y/o cárnica.
 - 40 10. El depósito de hidrólisis (10) según cualquier reivindicación anterior, configurado para enfriar material en el depósito de hidrólisis (10) sin agitación, a una temperatura en el intervalo de:
 - 45 10-25 °C, preferentemente 20-22 °C para peces;
25-40 °C, preferentemente 32-35 °C para animales; y
30-45 °C, preferentemente 33-40 °C para aves.
 - 50 11. Un aparato para un proceso de hidrólisis enzimática de colágeno y materias primas que contienen proteínas, comprendiendo el aparato:
 - el depósito de hidrólisis (10) de cualquier reivindicación anterior;
 - y
 - 55 un sumidero de purga (15, 62); comprendiendo el sumidero de purga (15, 62):
 - una entrada (60) para un suministro de productos desde la salida (44, 47) del depósito de hidrólisis (10);
 - una entrada (61) para el colágeno y resto de componentes, y
 - un sistema de intercambio térmico que comprende envueltas exteriores calefactoras que rodean el sumidero de purga (15, 62) y superficies (63) de calentamiento/enfriamiento verticales en el interior del sumidero de purga (15, 62).
 - 60
 12. El aparato de la reivindicación 11, en el que el sumidero de purga (15, 62) está configurado para separar el colágeno de los hidrolizados que contienen proteínas.

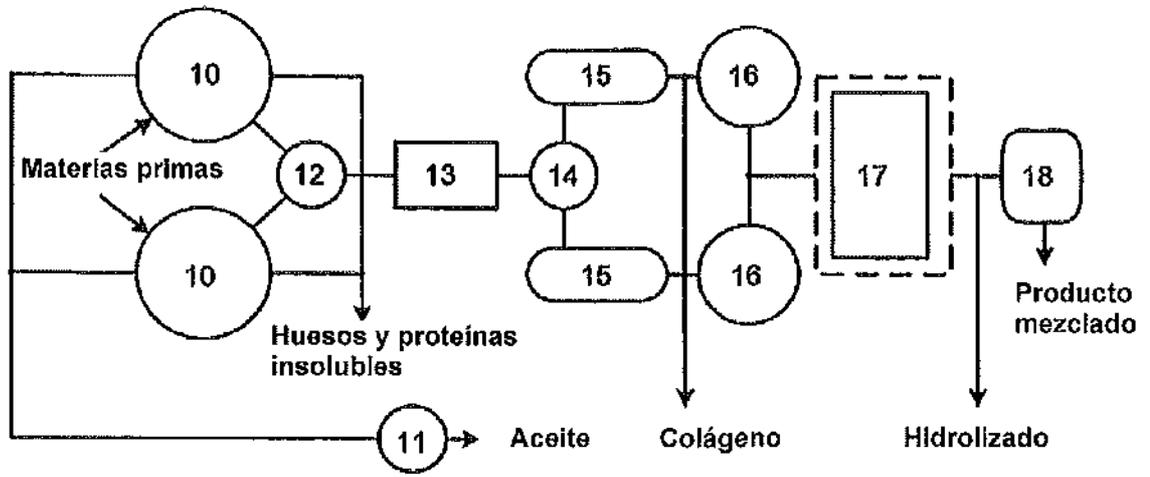


Fig.1

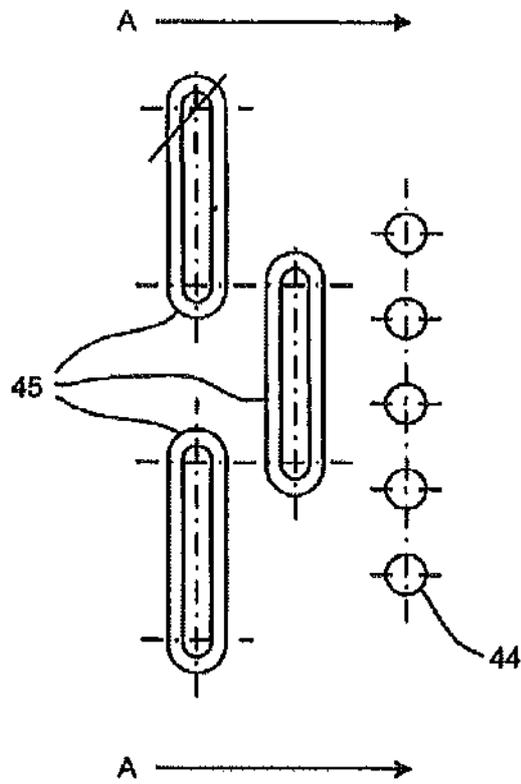


Fig.3

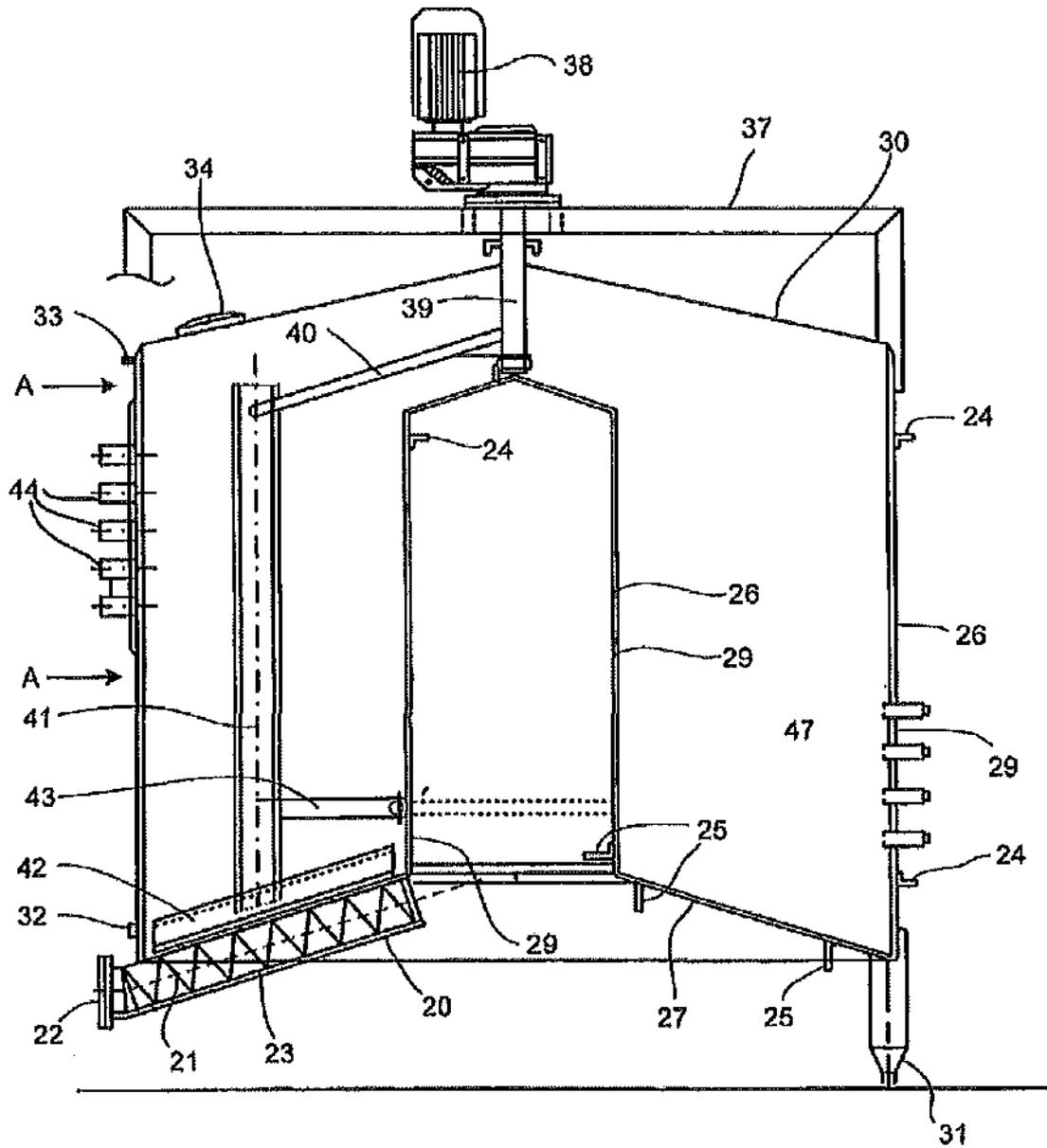


Fig.2

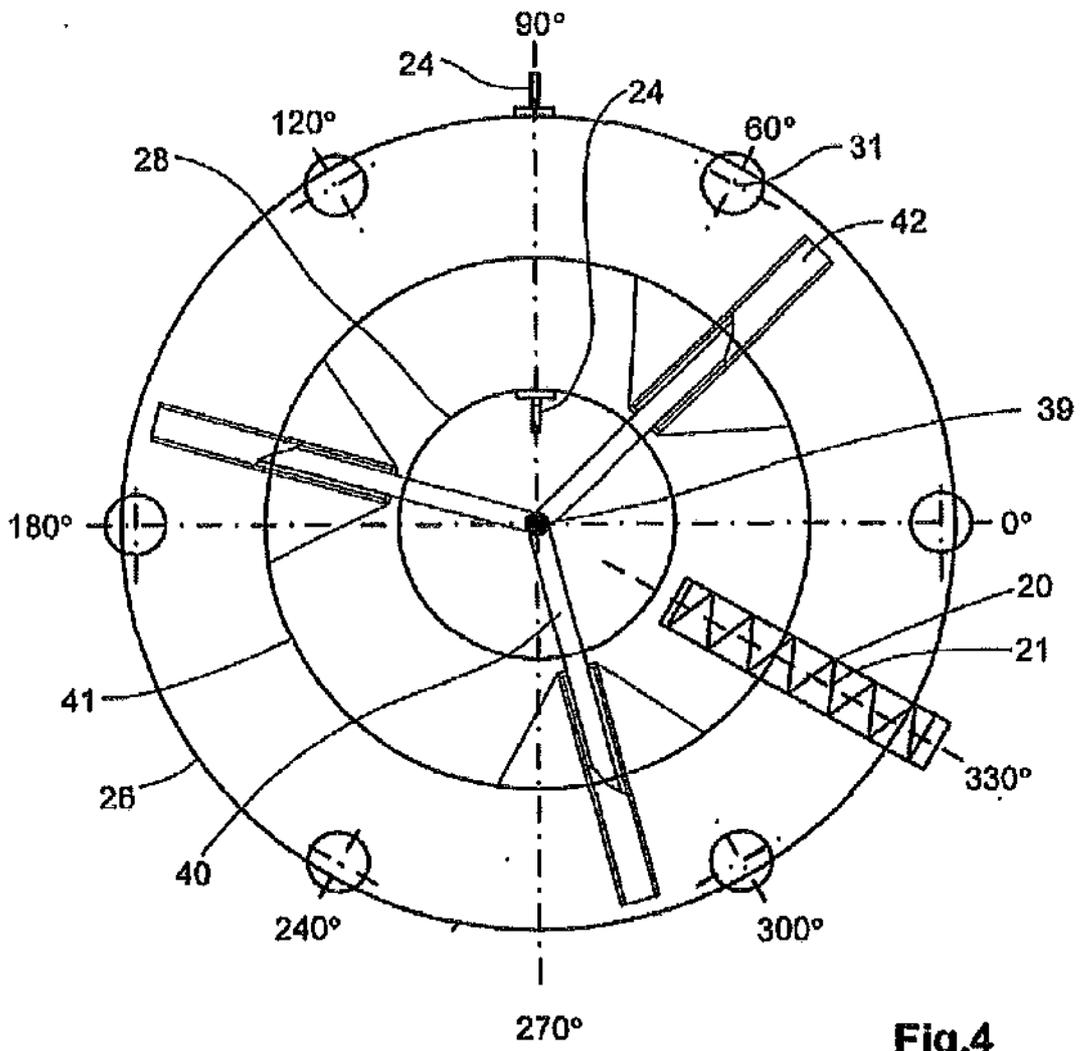


Fig.4

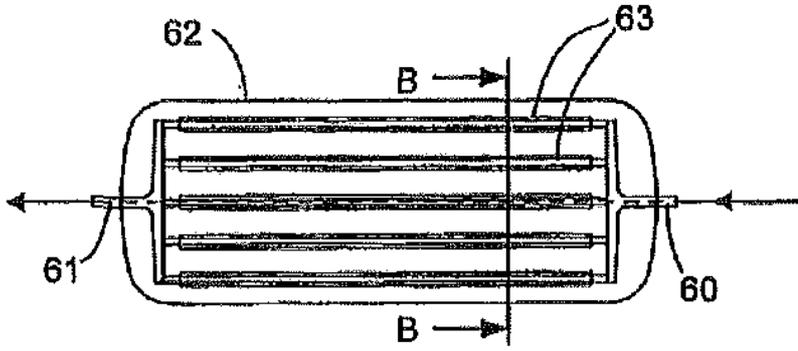


Fig.6

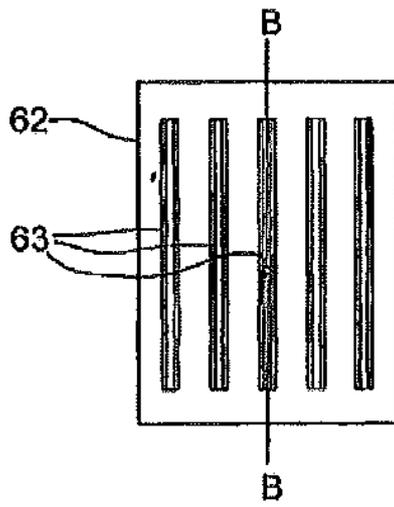


Fig.7