



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 880**

51 Int. Cl.:
B01F 15/06 (2006.01)
B01F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04797687 .3**
86 Fecha de presentación : **06.11.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1697029**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2006**

54 Título: **Procedimiento para la fusión de productos hidratados congelados.**

30 Prioridad: **19.11.2003 DE 103 54 109**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

73 Titular/es: **Bayer Technology Services GmbH
51368 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es: **Eble, Axel;
Ritter, Joachim y
Schmidt, Dieter**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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 para la fusión de productos hidratados congelados.

La invención se refiere a un procedimiento para la fusión de productos hidratados congelados, en particular de productos que contengan proteínas, mediante el empleo de una mezcladora con deflectores horizontales.

En el documento US-A-4714813 se describe un procedimiento para la descongelación mejorada de productos en un horno de microondas.

El procedimiento es adecuado para la fusión cuidadosa de hielo a base de agua, que contenga en particular sustancias delicadas tanto mecánica como térmicamente.

Especialmente los productos biológicos que sólo se pueden producir en pequeñas cantidades tienen que pasar por un almacenamiento intermedio antes de su ulterior transformación. Esto se realiza generalmente mediante enfriamiento subzero para mantener la calidad del producto durante el almacenamiento. La descongelación controlada de los productos tiene entre otras finalidades la de unificar las propiedades del producto, que precisamente en los productos biológicos pueden variar considerablemente de lote a lote. Para conseguir una amplitud de variación reducida en las propiedades del producto es preciso que frecuentemente sea necesario descongelar conjuntamente y mezclar entre sí varios cientos hasta algunos miles de lotes.

Esto se realiza con frecuencia en mezcladores-agitadores verticales con recalentamiento de camisa, porque en el caso de un accionamiento del agitador desde arriba no hay ninguna junta que toque el producto. Los trozos de hielo se sacan de los depósitos de almacenamiento y se llevan al mezclador agitador. Por razones higiénicas a menudo no es aconsejable desmenuzar los trozos de hielo. Con frecuencia no se necesitan tampoco ninguna clase de aditivos o ni siquiera están estos permitidos, de modo que el proceso de fusión en el mezclador agitador tiene lugar inicialmente sin fase líquida. El órgano agitador imparte movimiento de rotación a los trozos de hielo y éstos deslizan a lo largo de la pared calentada del recipiente. Las partes fundidas se van recogiendo en el fondo del recipiente. Debido al tamaño de los trozos de hielo con relación al diámetro interior del mezclador agitador, esta relación entre longitud de aristas y diámetro puede llegar a ser superior a 1/10, no es aconsejable la instalación de placas de desviación. De hacerlo existiría el riesgo de que los trozos de hielo se atasquen, con la consecuencia de un fallo mecánico del agitador.

Por este motivo y para intensificar la transmisión de calor a través de la pared se emplea generalmente agitadores próximos a la pared, por ejemplo agitadores helicoidales. Debido al escaso rozamiento entre el agua de deshielo y la pared del recipiente debido a la formación de una película de agua y a la proximidad a la pared de los agitadores empleados, los trozos de hielo no llegan a mezclarse entre sí. En casos extremos sin embargo puede llegar a suceder que trozos de hielo ya descongelados en las superficies exteriores pero que en el interior están todavía enfriados subzero, lleguen a helarse entre sí y formen una masa coherente que gira junto con el órgano agitador, sin ningún movimiento relativo. Los trozos de hielo que tocan la pared se funden hasta que se ha formado un intersti-

cio de algunos milímetros de ancho. Con esta forma de proceder, apenas se forman nuevas superficies de contacto, por lo que el proceso de descongelación dura más. Mientras tanto, las partes ya descongeladas se someten durante mucho tiempo a una elevada tensión térmica, lo que puede influir de forma indeseable en las propiedades del producto.

En cualquier caso, los trozos de hielo emergen a la superficie debido a su menor densidad en comparación con el producto fundido. El escaso rozamiento en la pared ya mencionado da lugar a que no se pueda inducir un flujo de impulso necesario para un transporte axial. La consecuencia es una separación en dos partes a base de una parte fundida en la zona inferior y unos trozos de hielo todavía sólidos que giran junto con el órgano agitador, en la zona superior. El intercambio de calor entre estas dos zonas se ve obstaculizado por la falta de transporte axial de los trozos de hielo, lo que tiene como consecuencia que el producto fundido se expone durante un largo período de tiempo a una elevada tensión térmica.

El objetivo de la invención era el de acelerar el proceso de fusión de sustancias mecánica y térmicamente inestables en soluciones acuosas y evitar en lo posible las tensiones mecánicas y térmicas. Al mismo tiempo había que prestar especial atención a que con un elevado rendimiento de espacio-tiempo con baja aportación de potencia específica debido a las bajas revoluciones de agitador se evitaran a pesar de ello sobrecalentamientos locales por la separación entre la fase sólida y la fase líquida.

El objetivo se resuelve mediante un procedimiento que por medio del empleo de una mezcladora horizontal impide la separación de las dos fases, al no realizar los elementos agitadores ahora ninguna rotación alrededor de un eje vertical sino que permiten que se realice una mezcla vertical.

El objeto de la invención es un procedimiento para descongelar productos hidratados congelados, en particular productos que contengan proteínas, mediante la introducción del producto congelado en una mezcladora horizontal, calentamiento de la mezcladora y al mismo tiempo recirculación intensiva del contenido de la mezcladora, con lo cual el producto congelado que eventualmente ha ascendido por flotación es sumergido constantemente dentro de la fase licuada y se mezcla con ésta.

Se prefiere un procedimiento en el que el mezclador mediante calentamiento se realiza hasta que el producto esté totalmente fundido.

Igualmente se prefiere un procedimiento en el cual se le añade continuamente producto congelado, se lleva a cabo continuamente el mezclado y el calentamiento y en igual medida se extrae producto descongelado, de modo que se obtiene un régimen estacionario. Un procedimiento continuo de esta clase tiene la ventaja de que se simplifica el control de la temperatura y se acorta el tiempo de permanencia, y por lo tanto se reduce la carga térmica del producto.

Se entiende por mezcladora horizontal en el sentido de la invención un dispositivo mezclador dinámico con un agitador (elementos instalados móviles) cuyo eje de giro o ejes de giro, en el caso de varios árboles agitadores, estén dispuestos esencialmente en dirección horizontal. También se incluye aquí un dispositivo cuyo eje de giro de los árboles agitadores esté dispuesto con un ángulo de por lo menos 45° respecto a la vertical.

Se prefiere un procedimiento en el que se emplea como mezcladora horizontal una mezcladora de discos, una mezcladora de rejillas o una mezcladora Becker.

Además se prefiere un procedimiento en el que como mezcladora horizontal se empleen elementos mezcladores con calefacción interna.

En el procedimiento se emplea con especial preferencia una mezcladora horizontal que presente unos elementos rascadores próximos a la pared, en particular una mezcladora con un grado de autolimpieza mínimo del 80%.

También se prefiere un procedimiento en el que como producto hidratado se empleen soluciones y suspensiones que contengan proteínas procedentes de fuentes biológicas naturales o de procedimientos biológicos, prefiriendo especialmente plasma sanguíneo.

En el procedimiento para la descongelación del plasma sanguíneo o productos de plasma sanguíneo se mantiene de modo especialmente preferente la temperatura de la mezcla durante todo el proceso a menos de 10°C por encima del punto de fusión, preferentemente a menos de 5°C por encima del punto de fusión.

El procedimiento se puede llevar a cabo tanto por lotes como de modo continuo.

En régimen continuo se extrae de la mezcladora producto completamente fundido y se va rellenando producto congelado por lotes.

El procedimiento continuo reduce el tiempo de permanencia de los productos en la zona de fusión y resulta especialmente adecuado para el tratamiento de productos especialmente delicados.

Con la invención se consigue que por una parte los trozos de hielo que han subido por flotación se transporten desde la superficie de la masa fundida hacia arriba, y en otros puntos de la mezcladora se transporten estocásticamente por la fuerza de la gravedad. Por otra parte son empujados hacia abajo dentro de la fase fundida que se va calentando. Debido al movimiento relativo vertical forzado de los productos hidratados se mejora notablemente la transmisión de calor entre la fase congelada y la fase líquida. Esto da lugar también a unos gradientes de temperatura superiores en la pared y por lo tanto en conjunto a un tiempo de fusión más corto en comparación con los procedimientos conocidos por el estado de la técnica.

Ejemplos

Ejemplo 1

Agua helada de forma cilíndrica con unos volúmenes de aprox. 20 ml se cargaron en un recipiente cilíndrico con un diámetro de 200 mm y recalentamiento de camisa. Los grados de llenado se variaron entre un 40 y un 100%. Un grado de llenado del 100% equivale a la carga máxima con agua helada en estado congelado. El recipiente se hizo funcionar primeramente en posición vertical y después en horizontal. La velocidad del mezclador se mantuvo constante en todos los ensayos en 30 rpm constantes. El recalentamiento de la camisa se ajustó respectivamente a 20 ó 30°C de temperatura del agua. El proceso de descongelación se observó mediante un sensor de temperatura en el recipiente cilíndrico. Durante el régimen de funcionamiento vertical se produjo un intercambio vertical insuficiente entre el líquido y el hielo, con la consecuencia de unos tiempos de descongelación largos. El tiempo de descongelación relevante se determinó al alcanzar una determinada temperatura, medida por el sensor de temperatura en el recipiente cilíndrico. En el régimen de funcionamiento horizontal y debido al movimiento vertical de las aspas mezcladoras se logró una buena mezcla entre el agua ya descongelada y el hielo todavía congelado. La superficie de calentamiento disponible era siempre mayor en el régimen vertical que en el horizontal. Con un grado de llenado del 40% se pudieron dividir por dos los tiempos de descongelación medidos. Para el grado de llenado máximo se redujo el tiempo de descongelación en un factor < 0,8. La notable reducción del tiempo de descongelación es consecuencia del mejor mezclado durante el régimen de funcionamiento horizontal, ya que de este modo se aumenta el coeficiente de transmisión de calor para una diferencia de temperatura constante y se puede compensar con creces la disminución de la superficie de intercambio de calor.

Ejemplo 2

En un segundo ensayo se cargó en el mismo recipiente de ensayo plasma sanguíneo humano congelado en trozos de unos 50 ml, y se descongeló en las condiciones restantes idénticas. Para grados de llenado del 70% las curvas de temperatura mostraron el mismo efecto importante de reducir a la mitad los tiempos de descongelación. Además de las curvas de temperatura se analizó la actividad de una proteína (factor VIII) que precipita durante el proceso de descongelación. Debido a los tiempos de descongelación más cortos y a la menor tensión térmica debida al campo de temperatura más homogéneo en el recipiente cilíndrico se obtuvieron en régimen horizontal unos aumentos de actividad de por lo general un 20% y superiores en comparación con el régimen vertical.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para descongelar productos hidratados congelados mediante la introducción del producto congelado en una mezcladora horizontal, **caracterizado** por el calentamiento de la mezcladora y simultáneamente recirculación intensiva del contenido de la mezcladora, con lo cual el producto congelado que asciende a la superficie es sumergido constantemente dentro de la fase licuada y se mezcla con ésta.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque como mezcladora horizontal se emplea una mezcladora de discos, una mezcladora de rejas o una mezcladora Becker.

3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque se emplean elementos mezcladores con calefacción interna.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la mezcladora horizontal presenta unos elementos rascadores próximos a la pared.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 4, **caracterizado** porque el producto congelado es un producto que contiene proteínas procedentes de fuentes biológicas naturales o de un procedimiento biológico.

6. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la temperatura de la mezcla se mantiene durante todo el proceso a menos de 10°C por encima del punto de fusión del componente principal, preferentemente a menos de 5°C por encima del punto de fusión del componente principal.

7. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la mezcladora horizontal trabaja en régimen continuo.