

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 546**

51 Int. Cl.:
A23L 1/325 (2006.01)
A23B 4/16 (2006.01)
A23L 3/3409 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04773693 .9**
96 Fecha de presentación: **01.10.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1702519**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2006**

54 Título: **Proceso para esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas y un producto de pasta de pescado esterilizado obtenido por el proceso**

30 Prioridad:
17.10.2003 JP 2003357424

45 Fecha de publicación de la mención BOP:
29.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.10.2012

73 Titular/es:
SHIRADE, SEIZOU (100.0%)
4-29, TATE-MACHI 2-CHOME
ISHIMAKI-CITY, MIYAGI 9860824, JP

72 Inventor/es:
SHIRADE, TETSUYA

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 389 546 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 para esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas y un producto de pasta de pescado esterilizado obtenido por el proceso

Campo técnico

- 5 Esta invención se refiere a un método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando el efecto esterilizante de microburbujas que contienen gas ozono, así como a un producto de pasta de pescado esterilizado producido mediante el método de producción.

Técnica anterior

- 10 En la producción de productos de pasta de pescado se llevan a cabo tratamientos de esterilización por calor, procesado en condiciones asépticas, etc. porque los productos de pasta de pescado tienen una baja capacidad de durar durante un período prolongado y están sujetos al crecimiento de bacterias en ellos. Sin embargo, la presencia de bacterias termoeestables y la contaminación accidental con bacterias son inevitables, de tal forma que los productos de pasta de pescado sufren problemas como el deterioro del sabor, la influencia sobre la salud del consumidor etc. y se mantienen en condiciones hechas asépticas hasta cierto grado añadiendo un antiséptico y un conservante.

15 Los documentos de las patentes JP-A 57-33559 y JP-A 7-298855 proponen un método de decolorar y esterilizar un producto de pasta de pescado con un ácido orgánico, pero el tratamiento con un ácido orgánico presenta el problema de la disminución de las calidades del producto de pasta de pescado (disminución de la elasticidad, etc.).

Descripción de la invención

- 20 La presente invención se hizo en las circunstancias previamente descritas y el objeto de la misma es proporcionar un método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas que contienen gas ozono, así como un producto de pasta de pescado esterilizado producido mediante el método de producción.

- 25 El objeto de la invención se consigue mediante un método para esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas que contienen gas ozono que tienen un diámetro de 50 μm o menos, que comprende las etapas de:

añadir las microburbujas que contienen gas ozono generadas en agua a las materias primas de un producto de pasta de pescado;

- 30 revestir las interfaces de las microburbujas que contienen gas ozono con tejidos que consisten en proteínas y lípidos contenidos en las materias primas del producto de pasta de pescado consiguiendo aumentar de este modo la longevidad de las microburbujas que contienen gas ozono hasta 2-50 horas;

proporcionar estimulación a una parte de las microburbujas que contienen gas ozono provocando de este modo la ruptura de las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono;

- 35 y que comprende además la etapa de procesar y envasar los productos de pasta de pescado después del paso de romper las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono, e modo que los productos de pasta de pescado envasados se someten a la estimulación para romper las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono contenidas en el producto de pasta de pescado esterilizando de esta forma el producto de pasta de pescado.

- 40 En una realización preferida de un método según la invención, la etapa de añadir las microburbujas que contienen gas ozono a las materias primas del producto de pasta de pescado comprende añadir agua que contiene las microburbujas que contienen gas ozono.

En otra realización preferida de un método según la invención, la etapa de añadir las microburbujas que contienen gas ozono a las materias primas del producto de pasta de pescado comprende pulverizar una niebla de agua que contiene las microburbujas que contienen gas ozono.

- 45 En otra realización preferida de un método según la invención, la estimulación comprende frotar juntas las materias primas del producto de pasta de pescado en el momento de machacar y moler las materias primas

En otra realización preferida de un método según la invención, la estimulación comprende la irradiación con radiación de alta frecuencia de las materias primas del producto de pasta de pescado.

- 50 En particular, un método según las reivindicaciones 1 a 4, en el que la estimulación comprende irradiación con microondas de las materias primas del producto de pasta de pescado. Más en concreto, un método según las reivindicaciones 1 a 4, en el que la estimulación comprende calentar las materias primas del producto de pasta de pescado.

La presente invención se refiere también a un producto de pasta de pescado esterilizado que mantiene una capacidad antibacteriana mediante el método de producción y esterilización descrito en las reivindicaciones 1 a 7.

El documento de la patente de Estados Unidos número 6.200.618 (Smith) describe un método para disminuir la población microbiana en los alimentos en un recipiente. De manera general, el método supone la aplicación al alimento de un líquido de lavado que contiene tanto ozono como un tensioactivo. El método incluye introducir un líquido de lavado en el recipiente, poniendo de este modo en contacto el alimento con el líquido de lavado y mojando el alimento. Se añade entonces un tensioactivo al líquido de lavado. Se deja luego que este líquido de lavado que contiene un tensioactivo permanezca en contacto con el alimento durante un período de tiempo. A continuación, se mezcla con el líquido de lavado una mezcla de gas ozono, oxígeno y/o aire para formar un líquido de lavado ozonizado. Este líquido de lavado ozonizado se deja luego en contacto con el alimento durante un cierto período de tiempo.

El documento de la patente japonesa número 56-121462 (Nippon) describe poner carne de pescado en una máquina de tipo cerrado con agitación, en la que se introduce ozono para hacer que su concentración sea por ejemplo 1 – 10 ppm. La carne de pescado se mezcla, se pica y se procesa de manera convencional para obtener un alimento en forma de pasta, por ejemplo kamaboko (pasta de pescado cocida), hanpen (un pastel de pescado molido), chikuwa (una clase de pasta de pescado), satsumaage (bolas de pescado fritas), etc.

El documento de la patente de Estados Unidos número 5.858.430 (Endico) describe un método de desinfección y conservación de alimentos que utiliza agua fría enriquecida en oxígeno que se aplica al producto de alimentación como formaciones de hielo o de manera alternativa se pulveriza sobre el producto de alimentación formando una superficie glaseada congelada. Después de deshelar el producto de alimentación congelado, se produce una reacción oxidativa bajo la influencia de un acelerador catalizador dependiente de la temperatura. El enriquecimiento en oxígeno se lleva a cabo disolviendo ozono y peróxido de hidrógeno en agua fría, bien combinados o bien por separado.

El documento de la patente de Estados Unidos número 6.379.633 (Garlick) describe una niebla esterilizante, caracterizada por un intervalo de tamaño de gotitas, un intervalo de densidades de vapores, un intervalo de concentración de esterilizante y una concentración de esterilizante dentro de las gotitas. De manera específica, se describe una niebla conseguida con un aparato que combina presión, temperatura y acústica para formar un agua ozonizada supercargada y un aparato que crea pequeñas microgotas que forman una niebla esterilizante altamente concentrada. Se utilizan esterilizantes específicos como ozono, cloro y composiciones generadoras de ácido cloroso como hipoclorito sódico, o combinaciones de ellos.

Descripción breve del dibujo

La figura 1 es un esquema que muestra el método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas.

Mejor forma de llevar a cabo la invención

Esta invención se refiere a un método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas, que comprende las etapas de añadir las microburbujas que contienen gas ozono generadas en agua (denominadas de aquí en adelante microburbujas que contienen gas ozono) a las materias primas de un producto de pasta de pescado; revestir las interfaces de las microburbujas que contienen gas ozono con tejidos de las materias primas del producto de pasta de pescado consiguiendo aumentar de este modo la longevidad de las microburbujas que contienen gas ozono y proporcionar estimulación a una parte de las microburbujas que contienen gas ozono provocando de este modo la ruptura de las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono; así como a un producto de pasta de pescado esterilizado producido con el método de producción.

A continuación se describen con detalle las propiedades (características) de las microburbujas.

Es sabido que las burbujas que tienen un diámetro de 50 μm o menos (microburbujas) tienen propiedades diferentes a las de las burbujas habituales. De acuerdo con ello, las microburbujas se caracterizan por tener una velocidad ascensional baja y una gran área superficial respecto de su volumen.

A continuación se describe con detalle el modo de llevar a cabo la invención utilizando como referencia el diagrama de flujo de la figura 1.

La figura 1 es un esquema que muestra el flujo del método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas, según la invención. El producto de pasta de pescado se refiere a pasta de pescado cocida, pasta de pescado cocida en forma de rollo tubular, a un pastel ligero y esponjoso de carne de pescado molida, a tortilla enrollada mezclada con pasta de pescado, a tumire (un tipo de pasta de pescado), a una empanada de pasta de pescado frita en abundante aceite, a pasta de pescado cocida con hierba bambú y a naruto (un tipo de pasta de pescado).

En primer lugar, se proporciona agua a microburbujas que contienen gas ozono (S101). Las microburbujas contienen

gas ozono de tal modo que el efecto esterilizante del gas ozono se puede utilizar de manera eficaz.

Luego, se añaden las microburbujas que contienen gas ozono a las materias primas de un producto de pasta de pescado (S102). El método de añadir las microburbujas que contienen gas ozono a las materias primas de un producto de pasta de pescado no está limitado a ninguno en concreto y es preferentemente un método en el que se añade agua que contiene las microburbujas que contienen gas ozono como tal a un producto de pasta de pescado o un método en el que se pulveriza agua que contiene las microburbujas que contienen gas ozono en forma de una niebla sobre un producto de pasta de pescado. La cantidad de microburbujas que contienen gas ozono añadida a las materias primas no está limitada a ningún valor particular, pero preferentemente las microburbujas que contienen gas ozono se añaden en una cantidad de 10 a 30 ml por g de materias primas del producto de pasta de pescado.

Las microburbujas que contienen gas ozono se revisten con tejidos de las materias primas del producto de pasta de pescado (S103). Como se describe previamente en el texto, se sabe que la longevidad de las microburbujas es mayor que la de las burbujas normales, pero la duración de aquellas no se puede alargar durante unas pocas horas o más, y, en consecuencia, las microburbujas que contienen gas ozono se revestirán con tejidos en las materias primas del producto de pasta de pescado con el fin de evitar la desaparición de las microburbujas que contienen gas ozono. Los tejidos en las materias primas del producto de pasta de pescado son principalmente proteínas y lípidos. El revestimiento de las microburbujas con proteína y lípido se produce por la siguiente razón.

Entre las características de las microburbujas, la más notable es una velocidad ascensional muy baja y, dependiendo del movimiento del agua, las microburbujas se mueven también de manera similar al agua. Esto es, las microburbujas tienden a comportarse como una mezcla compleja con agua. Esta mezcla contiene una cantidad grande de microburbujas, de modo que su propiedad significativamente excelente reposa en la permeabilidad dentro de otro material, lo que permite de este modo a la mezcla penetrar muy rápidamente en el interior de las materias primas del producto de pasta de pescado y en el propio producto de pasta de pescado. Debido a que el agua está mezclada con proteínas y lípidos en este proceso de penetración, las proteínas y los lípidos que tienen propiedades hidrofóbicas se agregarán inevitablemente en las interfaces gas/líquido de las microburbujas. Como resultado de ello, se forman cubiertas de revestimiento a base de las proteínas y los lípidos alrededor de las microburbujas, de modo que las microburbujas que tienen tales cubiertas tienden a no contraerse. De acuerdo con ello, aumenta de manera significativa la longevidad de las microburbujas.

La longevidad de las microburbujas que contienen gas ozono, que es aproximadamente de 120 segundos cuando el diámetro es de 10 μm , se puede aumentar a 2-50 horas revistiendo las microburbujas que contienen gas ozono.

Para romper las cubiertas del revestimiento de una parte de las microburbujas que contienen gas ozono en el producto de pasta de pescado, se estimulan las microburbujas (S104), provocando de este modo la ruptura de las cubiertas del revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono (S105).

Debido al delicado equilibrio que estabiliza las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono, las microburbujas que contienen gas ozono se rompen una tras otra debido a la influencia de las fluctuaciones en los movimientos térmicos de las moléculas en el producto de pasta de pescado, etc. Por un lado, las cubiertas de revestimiento se pueden romper a la fuerza, enérgicamente, proporcionando estimulación física a las microburbujas.

Al romper a la fuerza las cubiertas de revestimiento mediante estimulación física de las microburbujas, el gas ozono presente en las microburbujas se libera en los tejidos del producto de pasta de pescado que las rodean. Este gas ozono se disuelve rápidamente en los tejidos del producto de pasta de pescado y de manera simultánea se convierte mediante autólisis en oxígeno y, en este proceso, el gas ozono forma de manera transitoria especies de oxígeno activo y de radicales libres. Estas especies químicas son sumamente agresivas con las bacterias etc. y de esta forma muestran una capacidad muy excelente para esterilizar las materias primas del producto de pasta de pescado y el propio producto de pasta de pescado. La vida de las especies químicas de oxígeno activo y de radicales libres es muy corta (varios milisegundos más o menos) y todo el ozono se convierte en oxígeno sin daño para los alimentos.

Una parte de las microburbujas que contienen gas ozono contenida en las materias primas del producto de pasta de pescado se estimula para romper las cubiertas de revestimiento, de tal modo que incluso si las materias primas del producto de pasta de pescado se contaminan con bacterias etc. en la etapa de procesado, las bacterias, etc. se descomponen y el producto de pasta de pescado se puede esterilizar por el efecto esterilizante del ozono gaseoso.

Las microburbujas que contienen gas ozono contenidas en las materias primas del producto de pasta de pescado no se rompen completamente, sino que se estimulan parcialmente, de tal modo que en el proceso de procesado del producto de pasta de pescado (producción), puede continuar el efecto de esterilización y se puede llevar a cabo la reestimulación del producto de pasta de pescado para almacenamiento, como se describe más adelante en el texto.

El método de estimular las microburbujas que contienen gas ozono en la presente invención se lleva a cabo preferentemente frotando juntas las materias primas de un producto de pasta de pescado en el momento de moler las materias primas, mediante irradiación con radiación de alta frecuencia o de microondas de las materias primas de un producto de pasta de pescado o calentando las materias primas de un producto de pasta de pescado.

En el método de estimular las microburbujas frotando juntas las materias primas de un producto de pasta de pescado en el momento de majar las materias primas, las microburbujas que contienen gas ozono contenidas en las materias primas de un producto de pasta de pescado se frotan juntas también en el momento de moler las materias primas de un producto de pasta de pescado. La velocidad de molienda eficaz para romper las cubiertas de revestimiento de las microburbujas es preferiblemente de 10 a 20 cm/s y el tiempo de molienda y trituración es preferentemente de 20 a 60 minutos.

El método de estimular las microburbujas mediante irradiación de radiación de alta frecuencia de las materias primas de un producto de pasta de pescado es un método en el que las cubiertas de revestimiento de las microburbujas se rompen utilizando la vibración de las moléculas en las materias primas de un producto de pasta de pescado sometido a estimulación de las microburbujas con irradiación de radiación de alta frecuencia. La frecuencia de oscilación de la radiación de alta frecuencia es preferentemente de 30 a 50 kHz y el tiempo de irradiación es preferentemente de 2 a 10 minutos.

El método de estimular las microburbujas mediante irradiación de microondas de las materias primas de un producto de pasta de pescado es un método en el que las cubiertas de revestimiento de las microburbujas se rompen utilizando la activación del movimiento térmico de las moléculas en las materias primas de un producto de pasta de pescado bajo la estimulación de las microburbujas con irradiación de microondas. La frecuencia de irradiación de las microondas es preferentemente de 1500 a 3000 kHz y el tiempo de irradiación es preferentemente de 5 a 10 minutos.

El método de estimular las microburbujas mediante calentamiento de las materias primas de un producto de pasta de pescado es un método en el que las cubiertas de revestimiento de las microburbujas se rompen utilizando la vibración de las moléculas en las materias primas de un producto de pasta de pescado producido por calentamiento directo de las materias primas de un producto de pasta de pescado. Calentamiento significa aquí someter a vapor, freír en abundante aceite, hornear, cocer, calentar con calor Joule, etc. La temperatura de calentamiento es preferentemente de 50 a 80 °C y el tiempo de calentamiento es preferentemente de 20 a 40 minutos.

Como método de estimulación de las microburbujas tal como se describe previamente en el texto, se puede elegir un método adecuado dependiendo del producto de pasta de pescado que se vaya a producir.

Las microburbujas cuyas cubiertas de revestimiento no se rompen liberarán gas ozono durante un período de tiempo largo debido a que las cubiertas del revestimiento se rompen gradualmente por la influencia de la fluctuación térmica en las materias primas de un producto de pasta de pescado bajo estimulación o por el ambiente que les rodea, etc.

Las microburbujas que contienen gas ozono contenidas en las materias primas de un producto de pasta de pescado se estimulan para romper las cubiertas de revestimiento, por lo cual se esterilizan las materias primas de un producto de pasta de pescado y la acción esterilizante continua incluso en el proceso de producción de un producto de pasta de pescado. Esto es, el efecto esterilizante continua a lo largo de un período que va desde el procesado (producción) del producto de pasta de pescado (S106) al envasado del producto de pasta de pescado (S107).

Las materias primas del producto de pasta de pescado se estimulan para romper las cubiertas de revestimiento (de las microburbujas) y luego se realiza el procesado (producción) del producto de pasta de pescado (S106) y el envasado del producto de pasta de pescado procesado (producido) (S107).

El producto de pasta de pescado envasado se estimula (S108) y las cubiertas de recubrimiento de las microburbujas que contienen gas ozono cuyas cubiertas de recubrimiento todavía no están rotas, se rompen entonces (S109). De esta forma, se puede conseguir el almacenamiento del producto durante un período de tiempo prolongado.

En esta etapa, la estimulación es preferentemente irradiación con radiación de alta frecuencia o irradiación con microondas, como se ha mencionado anteriormente, ya que el producto de pasta de pescado ha sido envasado. La frecuencia de oscilación en la irradiación con radiación de alta frecuencia es preferiblemente de 30 a 50 Hz, la frecuencia de oscilación en la irradiación con microondas es preferentemente de 1500 a 3000 Hz y el tiempo de irradiación es preferentemente de 2 a 3 minutos.

Si no se rompen completamente las cubiertas del revestimiento de las microburbujas, las microburbujas cuyas cubiertas de revestimiento no estén rotas liberarán gas ozono durante mucho tiempo para continuar el efecto de esterilización durante un período prolongado porque las cubiertas de revestimiento se rompen una tras otra por la influencia de la fluctuación térmica en las materias primas de un producto de pasta de pescado sometido a estimulación o por el medio ambiente que les rodea etc. De acuerdo con ello, la descomposición de bacterias, etc. debido a la ruptura de las cubiertas de revestimiento de las microburbujas y el efecto de esterilización del ozono gaseoso pueden continuar durante un período prolongado de tiempo, proporcionando de este modo un producto de pasta de pescado con propiedades antibacterianas que lo hacen adecuado para el consumidor, lo que hace innecesario el uso de un antiséptico y un conservante, evitando de este modo el deterioro de las cualidades y del sabor del producto de pasta de pescado y eliminando posibles influencias negativas en la salud del consumidor.

Se ha descrito el método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas según la presente invención tomando como referencia el diagrama de flujo de la figura 1, pero la presente invención no se

limita a ello. Por ejemplo, después de la etapa S106 en la presente invención, se pueden estimular las microburbujas que contienen gas ozono (S108) y envasar después el producto de pasta de pescado.

En la etapa de estimular una parte de las microburbujas contenidas en las materias primas del producto de pasta de pescado (S104), se pueden estimular todas las microburbujas contenidas en las materias primas del producto de pasta de pescado para romper las cubiertas de revestimiento de las microburbujas. Si se hace así, se pueden omitir las etapas de estimular las microburbujas contenidas en las materias primas del producto de pasta de pescado (S108) y de romper las cubiertas de revestimiento de las microburbujas (S109).

En lo que sigue del texto, se ilustra el método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas tomando como referencia los ejemplos siguientes.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se añadieron 0,5 l de agua que contenía microburbujas que contenían gas ozono con un diámetro de burbuja promedio de 15 μm a una densidad de al menos 5000 burbujas por ml a 10 kg de materias primas de un producto de pasta de pescado después de descongelado y, en los 20 segundos siguientes a la adición, se sometieron las materias primas a molienda y machacado. Se continuó la trituration durante 20 minutos en los que se mantuvo la velocidad relativa de la mano respecto del mortero a 15 cm/s. En las materias primas, el número de bacterias en general era de 184600/g, el de bacterias *Escherichia coli* era de 50/g, el número de bacterias de *Staphylococcus aureus* era de 650/g, el de bacterias *Salmonella* era de 50/g, las bacterias *Cereus* eran ++ y el número de bacterias de *Vibrio parahaemolyticus* era de 950/g, pero después del proceso de molienda, el número de cualquier clase de bacterias era de 0/g o inferior al intervalo de medida.

Ejemplo 2

Se pulverizaron 10 kg de materias primas de un producto de pasta de pescado, después de ser conformado, con una niebla de 0,1 l de agua que contenía microburbujas que contenían gas ozono con un diámetro de burbuja promedio de 15 μm a una densidad de al menos 5000 burbujas por ml y, después de la pulverización, se cocieron en el horno en una cazuela cubierta a 60 °C durante 15 minutos. En las materias primas el número de bacterias en general era de 184600/g, el de bacterias *Escherichia coli* era de 50/g, el número de bacterias de *Staphylococcus aureus* era de 650/g, el de bacterias *Salmonella* era de 50/g, las bacterias *Cereus* eran ++ y el número de bacterias de *Vibrio parahaemolyticus* era de 950/g, pero después de cocer el producto en el horno dentro de una cacerola cubierta, el número de cualquier clase de bacterias era de 0/g o inferior al intervalo de medida.

Ejemplo 3

Se pulverizaron 10 kg de materias primas de un producto de pasta de pescado después de ser conformado con una niebla de 0,1 l de agua que contenía microburbujas que contenían gas ozono con un diámetro de burbuja promedio de 15 μm a una densidad de al menos 5000 burbujas por ml y, después de la pulverización, el producto de pasta de pescado conformado fue irradiado con una radiación de alta frecuencia de una frecuencia de oscilación de 35 kHz durante 1 minuto. El número de bacterias *Cereus* contenidas en las materias primas antes de la irradiación con la radiación de alta frecuencia era +, pero después de la irradiación, dicho número estaba por debajo del intervalo de medida.

Ejemplo 4

Se pulverizaron 10 kg de materias primas de un producto de pasta de pescado después de ser conformado con una niebla de 0,1 l de agua que contenía microburbujas que contenían gas ozono con un diámetro de burbuja promedio de 15 μm a una densidad de al menos 5000 burbujas por ml y, después de la pulverización, el producto de pasta de pescado conformado fue irradiado con una radiación de microondas con una potencia de salida de 1,5 kW y una frecuencia de oscilación de 2000 kHz durante 5 minutos. El número de bacterias *Cereus* contenidas en las materias primas antes de la irradiación con la radiación de microondas era +, pero después de la irradiación, dicho número estaba por debajo del intervalo de medida.

Ejemplo 5

Se pulverizaron 10 kg de materias primas de un producto de pasta de pescado después de ser tratado térmicamente con una niebla de 0,05 l de agua que contenía microburbujas que contenían gas ozono con un diámetro de burbuja promedio de 15 μm a una densidad de al menos 5000 burbujas por ml y, después de la pulverización, el producto de pasta de pescado se envasó sin añadirle un conservante. El producto de pasta de pescado una vez envasado se irradió con radiación de microondas con una potencia de salida de 1,5 kW y una frecuencia de oscilación de 2000 kHz durante 3 minutos y se llevó a cabo un ensayo de almacenamiento durante 3 días en una atmósfera mantenida a 30 °C. Como resultados del test, el número global de bacterias en el producto de pasta de pescado era de 16150/g al tercer día y el número de bacterias tanto de *Escherichia coli* como de *Cereus* estaba por debajo del intervalo de medida.

Efecto de la invención

El método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas según la presente invención se puede usar para esterilizar materias primas de un producto de pasta de pescado, para esterilizarlas en el proceso de producir un producto de pasta de pescado, para obtener un producto final esterilizado y para conseguir un efecto duradero de esterilización y por ello no requiere añadir un antiséptico o un conservante evitando de esta forma el deterioro de las calidades del producto de pasta de pescado y el deterioro del sabor del mismo provocado por un conservante o un antiséptico y eliminando la influencia de un antiséptico o un conservante en la salud de los consumidores.

Aplicabilidad industrial

El método de esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas según la presente invención se puede usar para esterilizar materias primas de un producto de pasta de pescado, para esterilizarlas en el proceso de producir un producto de pasta de pescado, para obtener un producto final esterilizado y para conseguir un efecto duradero de esterilización y es aplicable en los campos relacionados con la alimentación. Según la presente invención, se pueden proporcionar alimentos que no necesitan la adición de un antiséptico o un conservante, evitando de este modo el deterioro de las calidades del producto de pasta de pescado y el deterioro del sabor del mismo provocado por un conservante o un antiséptico y eliminando la influencia de un antiséptico o un conservante en la salud de los consumidores.

REIVINDICACIONES

1. Un método para esterilizar y producir un producto de pasta de pescado utilizando microburbujas que contienen gas ozono que tienen un diámetro de 50 µm o menos que comprende las etapas de:
añadir las microburbujas que contienen gas ozono generadas en agua a las materias primas de un producto de pasta de pescado;
revestir las interfaces de las microburbujas que contienen gas ozono con tejidos que consisten en proteínas y lípidos contenidos en las materias primas del producto de pasta de pescado consiguiendo aumentar de este modo la longevidad de las microburbujas que contienen gas ozono hasta 2-50 horas;
proporcionar estimulación a una parte de las microburbujas que contienen gas ozono provocando de este modo la ruptura de las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono;
y comprender además la etapa de procesar y envasar los productos de pasta de pescado después del paso de romper las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono, de modo que los productos de pasta de pescado envasados se someten a la estimulación para romper las cubiertas de revestimiento de las microburbujas que contienen gas ozono contenidas en el producto de pasta de pescado esterilizando de esta forma el producto de pasta de pescado.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la etapa de añadir las microburbujas que contienen gas ozono a las materias primas del producto de pasta de pescado comprende añadir agua que contiene las microburbujas que contienen gas ozono.
3. Un método según la reivindicación 1, en el que la etapa de añadir microburbujas que contienen gas ozono a las materias primas del producto de pasta de pescado comprende pulverizar una niebla de agua que contiene las microburbujas que contienen gas ozono.
4. Un método según las reivindicaciones 1 a 3, en el que la estimulación comprende frotar juntas las materias primas del producto de pasta de pescado en el momento de machacar y pasar por el mortero las materias primas.
5. Un método según las reivindicaciones 1 a 4, en el que la estimulación comprende la irradiación con radiación de alta frecuencia de las materias primas del producto de pasta de pescado.
6. Un método según las reivindicaciones 1 a 4, en el que la estimulación comprende la irradiación con radiación de microondas de las materias primas del producto de pasta de pescado.
7. Un método según las reivindicaciones 1 a 4, en el que la estimulación comprende calentar las materias primas del producto de pasta de pescado.
8. Un producto de pasta de pescado esterilizado que mantiene su capacidad antibacteriana obtenida mediante el método de esterilización de la producción descrito en las reivindicaciones 1 a 7.

FIGURA 1

