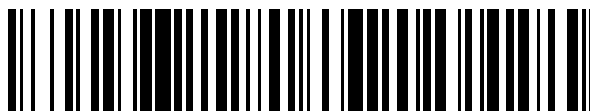


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 332**

51 Int. Cl.:

A22B 5/00	(2006.01)
A22C 25/08	(2006.01)
A23B 4/023	(2006.01)
A23B 4/06	(2006.01)
A23B 4/08	(2006.01)
A23B 4/09	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2016 PCT/IS2016/050007**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016 WO16170550**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2016 E 16729643 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 3285590**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para retrasar la rigidez cadavérica en el pescado**

30 Prioridad:
21.04.2015 IS 50104

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2019

73 Titular/es:
**SKAGINN HF. (100.0%)
Bakkatun 26
300 Akranes, IS**

72 Inventor/es:
ARNASON, INGOLFUR

74 Agente/Representante:
SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 717 332 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para retrasar la rigidez cadavérica en el pescado

5 Campo de la invención

[0001] La invención proporciona un procedimiento y un dispositivo para enfriar el pescado directamente tras el sacrificio y para retrasar la fase de rigidez del pescado. Además, la presente invención proporciona un nuevo procedimiento para mantener el pescado en rigor durante un periodo prolongado y para procesar el pescado en rigor.

10

Antecedentes

[0002] Siempre hay exigencia de un desarrollo continuo del procesamiento de alimentos, tal como productos de pescado, y se ha realizado un gran esfuerzo en aumentar la utilización y el valor del producto, así como en satisfacer las exigencias de calidad después del procesamiento.

15

[0003] El periodo de tiempo desde que un pescado capturado acaba sobre la cubierta de un barco pesquero y hasta el momento en que el pescado ha sido procesado y está listo para el envasado puede variar dependiendo de dónde se lleve a cabo el procesamiento. En muchos casos el procesamiento se efectúa en tierra, lo que requiere almacenar el pescado en la mar y durante el transporte hasta la factoría. Toda la manipulación y el transporte tiene efecto sobre la calidad del pescado, especialmente sobre el pescado blando y frágil. Actualmente, el salmón sacrificado es refrigerado o congelado en hielo en cajas de espuma de poliestireno en hielo. El hielo daña la superficie del pescado y el hielo tiene que ser derretido y tratado de una manera respetuosa con el medioambiente y las cajas tienen que ser lavadas y transportadas de vuelta o destruidas. Esto es costoso y a la vez requiere mucho tiempo.

20

[0004] El documento US 6.825.446 describe una tecnología que puede usarse para enfriar los productos, tales como filetes de pescado, hasta un estado subenfriado usando el procedimiento de enfriamiento combinado por chorro de aire y por contacto (CBC, del inglés "Combined Blast and Contact"). Esto ofrece el control preciso necesario del enfriamiento y un enfriamiento eficaz para llevar los filetes al estado subenfriado. El filete de pescado es enfriado con tecnología CBC. Esta tecnología implica enfriar el filete de pescado hasta la fase de transición de congelación y procesar el filete en un estado subenfriado. Cuando el filete está en un estado subenfriado se vuelve más rígido que durante el procesamiento convencional y la rigidez permite el procesamiento sin que los filetes pierdan calidad debido a resquebrajamiento muscular en la carne y además permite retirar las espinas con más eficiencia y precisión que los procedimientos de la técnica anterior. Esta tecnología da lugar a una envoltura o corteza sobre la superficie del pescado y la temperatura de la superficie del pescado y del interior del pescado no serán iguales.

25

[0005] El documento WO 2014/174535 describe un procedimiento para procesar pescado subenfriado, refrigerado mediante superrefrigeración usando una solución salina y hielo en suspensión para llevar el pescado a un estado subenfriado y procesar el pescado después de ser llevado a un estado subenfriado. Esta tecnología tiene el inconveniente de que la temperatura de la suspensión está en el punto de congelación de la solución de la suspensión determinada por la concentración de sal y la temperatura de la superficie y del interior del pescado no serán iguales. Además, que la temperatura de la solución de la suspensión esté en su punto de congelación dará lugar a que la superficie del pescado se congele y/o cree la forma de una envoltura de hielo.

40

Uno de los problemas de la manipulación y el procesamiento del pescado fresco es las contaminaciones bacterianas tales como la contaminación con listeria. Uno de los procedimientos para reducir o eliminar la contaminación bacteriana en el pescado es la congelación, pero la congelación no siempre es deseable, y especialmente cuando se proporciona pescado fresco no congelado a las lonjas.

45

El documento EP 2 328 420 describe un aparato para deshelar o enfriar productos alimenticios que comprende un tanque lleno de medio de calentamiento o de enfriamiento y una hoja de forma espiral o un transportador helicoidal que se extiende entre extremos opuestos del tanque. La hoja rota y proporciona un movimiento de rotación del transportador helicoidal, transportando de ese modo los productos alimenticios entre extremos opuestos del tanque. Un sistema de control de temperatura regula la temperatura del medio de calentamiento o de enfriamiento. El tanque está diseñado para tener una pluralidad de unidades de suministro de calor o de enfriamiento a lo largo del tanque para proporcionar una distribución de temperatura sustancialmente uniforme al líquido durante el deshielo o el enfriamiento de los productos alimenticios. El documento GB 2 464 347 describe un procedimiento para refrigerar atún a bordo de un buque pesquero en dos etapas donde la primera etapa enfría el pescado rápidamente sin congelación y después lleva el pescado a una temperatura de almacenamiento. El atún es entonces etiquetado para dar a cada pescado un identificador único para poder almacenar información para cada pescado, tal como fecha de la captura u hora estimada de la muerte. El documento US 4.700.547 también describe un procedimiento para matar y almacenar pescado en un estado fresco o un procedimiento de dos etapas, donde el pescado es matado por el choque de inmersión en un fluido de enfriamiento rápido en la primera etapa y después el pescado individual es enfriado a una temperatura de almacenamiento en la segunda etapa. Una hoja de cada compartimento está diseñada de manera que en el extremo del compartimento la hoja tiene una curva (no mostrada en detalle) de modo que empuja el pescado

50

55

60

65

sobre el borde y hacia el siguiente compartimento.

Resumen de la invención

5 **[0006]** Un objeto de la presente invención es superar o mejorar los inconvenientes de la técnica anterior mencionados anteriormente y proporcionar un procedimiento mejorado y/o alternativo y/o adicional para retrasar la rigidez cadavérica en el pescado recién sacrificado y prolongar el periodo que el pescado está en la fase de rigor. Por otra parte, un objeto preferido de la presente invención es proporcionar un procedimiento diseñado preferentemente como un tanque de enfriamiento para recibir el pescado entero después del sacrificio y, opcionalmente, también
 10 después de la evisceración y/o el sangrado y para usar soluciones con sal y temperatura controladas para subenfriar el pescado para retrasar el comienzo de la rigidez cadavérica y/o prolongar la fase de rigor. Retrasando la fase de rigor y prolongando el tiempo que el pescado está pasando por la fase de rigor deja el pescado en mejor condición para ser procesado por procedimientos y maquinaria actuales para procesar pescado.

15 **[0007]** El/los objeto/s subyacente/s a la presente invención se soluciona/n particularmente por las características definidas en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas de la presente invención. Más aspectos adicionales y/o alternativos se discuten más adelante.

Así, al menos uno de los objetos preferidos de la presente invención se soluciona por un procedimiento para retrasar
 20 la rigidez cadavérica en pescado sacrificado según la reivindicación 1.

[0008] La presente invención proporciona un nuevo procedimiento para retrasar el comienzo de la rigidez cadavérica en pescado sacrificado y para prolongar el tiempo que el pescado está en la fase de rigor. El procedimiento de la presente invención proporciona una manera de retrasar el proceso de rigor iniciando un proceso de enfriamiento
 25 que da lugar al subenfriamiento del pescado entero directamente después de haber sido capturado o sacado de una jaula marina o una jaula de acuicultura y sacrificado, donde el pescado es llevado a un estado subenfriado en una solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada, donde se escoge una concentración de sal que determina un punto de congelación de la solución y la temperatura de la solución es mantenida o es establecida de manera manual sustancialmente constante a una temperatura que es superior al punto de congelación de la
 30 solución. El nuevo procedimiento proporciona condiciones en las que la temperatura en la superficie del pescado y en el interior del pescado (carne) es sustancialmente igual. Cuando el pescado es subenfriado usando procedimientos de la técnica anterior, se forma una envoltura o corteza de hielo en la superficie del pescado que genera una capa aislante que ralentiza el enfriamiento dentro del pescado y mantiene durante un periodo prolongado una temperatura más alta dentro del pescado que en la superficie. Usando el presente procedimiento, la concentración de sal y la
 35 temperatura de la solución proporcionan condiciones en la superficie del pescado que impiden la formación de ninguna envoltura o corteza en la superficie, permitiendo transferencia de calor más eficaz y, así, enfriamiento más eficaz de la carne del pescado para llevar el pescado entero a una temperatura deseada. Con el fin de impedir la formación de envoltura o corteza en la superficie del pescado durante el proceso de enfriamiento, se mantiene un movimiento del pescado en la solución durante el proceso de subenfriamiento. Además, la proporción de solución y de pescado en el
 40 tanque es mantenida de modo que la solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada constituya al menos el 50 % del volumen llenado (pescado y solución) en el contenedor. El procedimiento nuevo y mejorado proporciona además una solución de almacenamiento y transferencia del pescado recién capturado y sacrificado a un lugar de procesamiento como un producto no congelado en un entorno libre de hielo.

45 Es la combinación de a) usar una solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada a una temperatura establecida y una concentración de sal para establecer el punto de congelación de la solución por debajo de la temperatura de la solución, de modo que la sal derrita cualquier formación de una envoltura o corteza en la superficie del pescado, y llevando de ese modo el pescado a una temperatura deseada en o cerca de la transición de fase de congelación del pescado sin congelar el pescado, b) remover el pescado en la solución durante el proceso de
 50 subenfriamiento para impedir que el pescado se congele o endurezca, c) mantener el volumen de fluido por encima del 50 % con respecto al volumen total de pescado y fluido y d) almacenar el pescado a la temperatura deseada en o cerca de la transición de fase de congelación del pescado sin congelar el pescado, lo que proporciona la solución de proporcionar un procedimiento nuevo y mejorado de enfriamiento y almacenamiento del pescado recién sacrificado antes de que sea procesado, dando lugar a mejor calidad del producto de pescado procesado cuando el procesamiento
 55 tiene lugar horas o días después de ser capturado el pescado.

Para la mejor calidad del producto final, el pescado es sangrado, eviscerado y lavado antes de que sea procesado adicionalmente. Existen varios beneficios en el tratamiento del pescado entero de esta manera después del sacrificio, tales como periodo de conservación prolongado, costes de envasado reducidos, se reduce la pérdida por exudado y
 60 se elimina el coste relacionado con el hielo. Además, este procedimiento posibilita el procesamiento en estado de rigor en la costa por primera vez y es posible un rendimiento superior después de procesos tales como descabezamiento, fileteado y retirada de espinas. Finalmente, la calidad del producto se incrementa eliminando las quemaduras por hielo, las contusiones en el músculo cuando se usa hielo para enfriamiento y transporte y el recuento bacteriano se reduce drásticamente. Con el fin de obtener estas cualidades en un producto, el pescado se baja a un estado subenfriado en
 65 un proceso lento colocando el pescado en soluciones con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada,

donde la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la/s solución/es con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada regulan la temperatura del pescado durante el proceso de enfriamiento. Un movimiento "sustancialmente continuo" del pescado durante el proceso de enfriamiento impide que el pescado se rigidice y se congele. El proceso de bajar el pescado a un estado subenfriado mediante subrefrigeración puede ser

5 aproximadamente 1 hora y, posteriormente, este pescado es colocado en contenedores a una temperatura de aproximadamente -1 °C. Siguiendo este proceso, el pescado puede tardar hasta 5 días en pasar por la fase de rigor y puede ser procesado en rigor o después. Las etapas de procesamiento, después de ser sometido al proceso de enfriamiento de la presente invención, también dan lugar a un producto más valioso con menos resquebrajamiento muscular y periodo de conservación más prolongado como se discute anteriormente.

10

[0009] El procedimiento de la presente invención proporciona nuevos medios para retrasar la entrada del pescado en rigidez cadavérica y también mantener el pescado en la fase de rigor durante un tiempo más prolongado por unidad de tiempo. Esto se obtiene colocando el pescado en un tanque de enfriamiento durante una cierta cantidad de tiempo en una solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada que tiene una concentración

15 de sal donde la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada es tal que la temperatura de la solución es mantenida a una temperatura dentro del intervalo entre +1,0 y -3,0 °C, y preferentemente dentro del intervalo entre -1,0 y -3,0 °C. La sal en la solución impide que la superficie del pescado se congele y endurezca, mientras que la temperatura de la solución mantiene el pescado por debajo del punto de congelación. Esto se consigue ajustando la concentración de sal de la solución de modo que la

20 temperatura de la solución sea "bajo cero" y de modo que la concentración de sal sea suficientemente alta como para derretir cualquier hielo o formación de envoltura alrededor del pescado ya que mantiene el punto de congelación de la solución más elevado que la temperatura establecida de la solución. El pescado puede entonces, en algunas realizaciones preferidas de la invención, ser transferido a una segunda solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada durante una segunda etapa de llevar el pescado a un estado subenfriado. Aquí, la

25 concentración de sal se incrementa y la solución se lleva a una temperatura dentro de un intervalo de -1 a -12 °C, tal como una temperatura dentro del intervalo de un intervalo de -2 a -5 °C. El tiempo de estas dos etapas se ajusta a un valor en el intervalo entre 0,5 y 3 horas, dependiendo de la velocidad de sacrificio y las tandas recogidas cada vez, pero el tiempo de llevar una tanda de pescado a un estado subenfriado depende del tamaño del pescado de la tanda y el contenido de grasa del pescado. El procedimiento novedoso de la presente invención también enseña un

30 movimiento sustancialmente continuo de las soluciones con sal controlada y temperatura controlada y el pescado entero en el tanque, pero esto proporciona enfriamiento más rápido y mejor calidad del pescado entero antes del procesamiento. El pescado puede entonces ser colocado en contenedores y almacenado durante varios días (4-5) a -1 °C o menos y después ser llevado a tierra y procesado en fase de rigor.

35 **[0010]** La descripción proporciona además un aparato, pero no según la invención, para prolongar el proceso de rigor en el pescado sacrificado, en el que el aparato comprende a) medios para transportar el pescado sacrificado a un dispositivo de enfriamiento, b) un dispositivo de enfriamiento para llevar el pescado sacrificado a un estado subenfriado, y c) uno o más contenedores para recibir y almacenar el pescado sacrificado en un estado "subenfriado" en rigor a una temperatura inferior a 0 °C hasta que el pescado es procesado. El dispositivo de enfriamiento comprende

40 i) al menos un contenedor conectado a un intercambiador de calor y una unidad de control de realimentación de temperatura, para establecer la temperatura de una solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada en el contenedor, y ii) medios de agitación para proporcionar movimiento sustancialmente continuo del pescado en la solución.

45 **[0011]** La ventaja del procedimiento de la presente invención es el resultado del procesamiento, pero los productos de pescado procesados después de la subrefrigeración según la presente invención son de mucha mejor calidad y el subenfriamiento también reduce o elimina la contaminación bacteriana tal como el contenido de listeria en el pescado. Además, procesar el pescado enfriado mediante el procedimiento de la presente invención hace que el procesamiento tal como el fileteado, el pelado y la retirada de espinas sea mucho más eficaz y dé lugar a mejor

50 rendimiento.

En una realización, el aparato para retrasar el comienzo de la rigidez cadavérica o prolongar el proceso de rigor en el pescado sacrificado comprende medios para transportar el pescado sacrificado a un dispositivo de enfriamiento y un dispositivo de enfriamiento para llevar el pescado sacrificado a un estado "subenfriado" en al menos dos etapas de:

55

i) colocar el pescado en una primera solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada que tiene una concentración de sal en el intervalo de 0.1-10 % y una temperatura dentro del intervalo de +1 a -3 °C, y preferentemente en el intervalo de -0,5 a -3 °C donde la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada llevan la temperatura homogénea del pescado

60 a una temperatura en el intervalo de +2 a -1 °C, y más preferentemente a una temperatura en el intervalo de 0 a -1 °C.

ii) transferir el pescado a una segunda solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada que tiene una concentración de sal de 1-20 % y una temperatura dentro del intervalo de -1 a -12 °C, donde la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada llevan la temperatura homogénea del pescado a un valor en el intervalo de -0,1 a -3 °C, y preferentemente dentro del

65 intervalo de -0,5 a -3 °C, tal como aproximadamente -1 °C o aproximadamente -1,5 °C.

En la primera etapa (i) de subenfriamiento mencionada anteriormente, el contenido de sal de la solución está preferentemente en el intervalo del 1 al 5 %, tal como en un intervalo de aproximadamente el 1 % o de aproximadamente el 1,5 %, o de aproximadamente el 2 %, a aproximadamente el 5 %, o a aproximadamente el 4 % o a aproximadamente el 3,5 %, tal como un contenido de sal de aproximadamente el 1,5 %, o aproximadamente el 2 % o aproximadamente el 2,5 % o aproximadamente el 3 %. La solución es mantenida a una temperatura dentro de un intervalo de aproximadamente +1 °C, pero preferentemente de aproximadamente 0 °C, y más preferentemente de aproximadamente -0,5 °C, tal como de aproximadamente -1 °C tal como de aproximadamente -1,5 °C, a aproximadamente -3 °C, tal como a aproximadamente -2,5 °C tal como a aproximadamente -2 °C. En algunas realizaciones el pescado es enfriado en esta primera etapa de subenfriamiento durante un periodo de tiempo dentro del intervalo de aproximadamente 10 minutos, pero más preferentemente de aproximadamente 15 minutos tal como de aproximadamente 20 minutos o de aproximadamente 25 minutos o de aproximadamente 30 minutos, a aproximadamente 75 minutos, o a aproximadamente 65 minutos o a aproximadamente 60 minutos o a aproximadamente 55 minutos o a aproximadamente 50 minutos o a aproximadamente 45 minutos, tal como durante aproximadamente 30 minutos o durante aproximadamente 40 minutos o durante aproximadamente 45 minutos o durante aproximadamente 50 minutos o durante aproximadamente 60 minutos.

En la segunda etapa de enfriamiento la concentración de sal está preferentemente dentro de un intervalo de aproximadamente 1 %, tal como de aproximadamente 2 % tal como de aproximadamente 3 % tal como de aproximadamente 4 % o de aproximadamente 5 %, a aproximadamente 20 %, o a aproximadamente 15 % o a aproximadamente 12 % tal como a aproximadamente 10 % tal como a aproximadamente 8 % o a aproximadamente 7 %, tal como un contenido de sal de aproximadamente 5 %, o aproximadamente 6 % o aproximadamente 7 % o aproximadamente 8 %. La solución es mantenida preferentemente a una temperatura dentro de un intervalo de aproximadamente -1 °C pero preferentemente de aproximadamente -1,5 °C, y más preferentemente de aproximadamente -2 °C, tal como de aproximadamente -2,5 °C tal como de aproximadamente -3 °C, a aproximadamente -12 °C, tal como a aproximadamente -10 °C tal como a aproximadamente -8 °C, tal como a aproximadamente -7 °C tal como a aproximadamente -6 °C, tal como una temperatura de aproximadamente -2 °C, o aproximadamente -3 °C, o aproximadamente -4 °C. En algunas realizaciones el pescado es enfriado en la segunda etapa de subenfriamiento durante un periodo de tiempo dentro del intervalo de aproximadamente 6 minutos, pero más preferentemente de aproximadamente 8 minutos tal como de aproximadamente 10 minutos o de aproximadamente 12 minutos o de aproximadamente 15 minutos, a aproximadamente 45 minutos, o a aproximadamente 35 minutos o a aproximadamente 30 minutos o a aproximadamente 25 minutos o a aproximadamente 20 minutos o a aproximadamente 15 minutos, tal como durante aproximadamente 10 minutos o durante aproximadamente 15 minutos o durante aproximadamente 20 minutos o durante aproximadamente 50 minutos o durante aproximadamente 60 minutos.

El aparato comprende además uno o más contenedores para recibir y almacenar el pescado sacrificado en un estado "subenfriado" a una temperatura inferior a 0 °C hasta que es procesado. El dispositivo de enfriamiento para realizar las etapas i) y ii) de llevar el pescado a un estado "subenfriado" comprende medios para proporcionar movimiento sustancialmente continuo del contenido durante el proceso de llevar el pescado sacrificado a un estado "subenfriado".

Descripción de la invención

[0012] Las siguientes definiciones y realizaciones se refieren al procedimiento de la invención. En el presente contexto, el término "subenfriamiento" o "subrefrigeración" se refiere al proceso o procedimiento de llevar el pescado a una temperatura deseada en o cerca de la fase de transición de congelación del pescado sin congelar el pescado, y generalmente inferior al punto de congelación del agua (0 °C). Además, estos términos se refieren a un pescado o producto de pescado que es llevado a, o mantenido a una temperatura deseada en o cerca de la fase de transición de congelar el pescado sin congelar el pescado, tal como una temperatura inferior a 0 °C (condiciones bajo cero), tal como preferentemente a o inferior a -0,2 °C, o más preferentemente a o inferior a -0,5 °C, o a o inferior a -0,7 °C, o a o inferior a -0,8 °C, tal como a o inferior a -1,0 °C, tal como a o inferior a -1,5 °C.

[0013] En el presente contexto, el término "pescado" o "pescado entero" se refiere a un pescado que está o bien recién capturado y sin procesar en absoluto, o bien cortado y/o sangrado y/o eviscerado y/o lavado y/o clasificado y/o descabezado y/o la cola ha sido retirada o cualquier combinación de los mismos.

[0014] En el presente contexto, los términos "rigor", "fase de rigor" y "rigidez cadavérica" se refieren a la rigidización de los músculos después de la muerte o sacrificio del pescado. Los términos se usan por igual para lo que se consigue mediante la presente invención, que es retrasar la entrada del pescado en estado de rigidez cadavérica y también mantener el pescado en la fase de rigor durante un tiempo más prolongado por unidad de tiempo. El término "retrasar la rigidez cadavérica en el pescado sacrificado" se refiere tanto a retrasar la entrada del pescado en estado de rigidez cadavérica como a prolongar el tiempo que el pescado tarda en pasar por la fase de rigor.

[0015] En el presente contexto, el término "movimiento sustancialmente continuo" se refiere al movimiento del pescado en la solución. El movimiento sustancialmente continuo es proporcionado por medios de agitación, tales como

una hoja rotatoria en un contenedor o cualquier otro dispositivo de agitación o agitador en el contenedor, o por bombeo de circulación de solución al interior y al exterior del contenedor por medio de un intercambiador de calor, o por movimiento del contenedor en sí. "Movimiento sustancialmente continuo" también comprende movimiento gradual, por ejemplo, una hoja rotatoria que rota gradualmente cada 1, 2 o 5 segundos, o similar, de modo que la masa de pescado y de fluido que se mueve no esté parada durante ningún periodo de tiempo prolongado (no más de unos pocos segundos) y preferentemente moviéndose continuamente.

[0016] En una realización de la presente invención, el pescado es preenfriado antes o después del sangrado, antes de empezar el proceso de llevar el pescado a un estado subenfriado.

[0017] En una realización de la presente invención, la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la/s solución/es con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada para cada etapa en el enfriamiento previo y el subenfriamiento están basadas en la especie, el tamaño y el contenido de grasa del pescado que es llevado a un estado subenfriado.

[0018] En una realización de la presente invención, el tiempo para cada etapa en el enfriamiento previo y el subenfriamiento está basado en la especie, el tamaño, así como el contenido de grasa del pescado y la cantidad del pescado que es enfriado. En una realización, bacalao recién capturado, sacrificado, eviscerado y sangrado es enfriado en primer lugar durante 40-50 minutos a una temperatura establecida de -1 °C en una solución de 3 % de concentración de sal y después transferido a una solución de 7 % de concentración de sal establecida a una temperatura de -3 °C preferentemente durante aproximadamente 15 minutos. El salmón tiene más contenido de grasa, de modo que el salmón sacrificado, eviscerado y sangrado del mismo tamaño, en una realización, es enfriado durante 60 minutos a una temperatura establecida de -1 °C en una solución de 3 % de concentración de sal y después transferido a una solución de 8 % de concentración de sal establecida a una temperatura de -4,5 °C durante 25 minutos.

En una realización de la presente invención se proporciona un movimiento continuo del pescado en la solución durante la etapa de llevar el pescado a un estado subenfriado para impedir que la superficie del pescado del pescado se congele e impedir la formación de la envoltura o corteza en la superficie del pescado durante el proceso de enfriamiento. El movimiento continuo del pescado en la solución acelera el proceso de enfriamiento y permite el uso de una solución de enfriamiento a una temperatura más templada, tal como cercana a la temperatura objetivo en una cierta etapa de enfriamiento.

En una realización de la presente invención el pescado es mantenido a una temperatura por encima del punto de congelación del pescado, pero a o cerca de la temperatura de transición de fase de congelación del pescado sin congelar el pescado, tal como a una temperatura en el intervalo de entre aproximadamente -0,5 a aproximadamente -2 °C durante el almacenamiento, la transferencia y el procesamiento, tal como a aproximadamente -0,5 °C, aproximadamente -1 °C, o aproximadamente -1,5 °C.

En una realización de la presente invención el pescado es pelado en rigor después de ser llevado a un estado subenfriado y transportado y/o almacenado según el procedimiento de la invención.

En una realización de la presente invención el pescado es sometido a la retirada de espinas en rigor después de ser llevado a un estado subenfriado y transportado y/o almacenado según el procedimiento de la invención.

[0019] En una realización el aparato está situado en una piscifactoría donde el pescado es sacado de acuicultura y sacrificado *in situ*, enfriado y almacenado.

[0020] En una realización el aparato comprende además medios para pelar el pescado en rigor después de que el pescado ha sido llevado a un estado subenfriado y transportado y/o almacenado según el procedimiento de la invención.

[0021] En una realización de la presente invención el pescado es sangrado antes de la etapa de subenfriamiento. Puede permitirse que la etapa de sangrado se produzca en un contenedor con líquido. Además, el pescado puede ser sometido a enfriamiento previo antes o después del sangrado. En una realización adicional de la presente invención las etapas de sangrado y subenfriamiento tienen lugar en cámaras de enfriamiento con transportadores helicoidales. Los tanques de enfriamiento descritos en este documento tienen uno o más compartimentos que están al menos parcialmente llenos de líquido de enfriamiento y una hoja de forma espiral o transportador helicoidal que se extiende entre los extremos de alimentación de entrada y de alimentación de salida del tanque. La hoja rota y proporciona un movimiento de rotación del transportador helicoidal, transportando de ese modo los productos alimenticios entre extremos de alimentación de entrada y de alimentación de salida del tanque. La alimentación de entrada de líquidos de enfriamiento de diferente concentración de sal y temperatura regula la temperatura en los tanques o en los diferentes compartimentos del tanque con el fin de alterar la temperatura del pescado entero durante el proceso de sangrado, preenfriamiento y de llevar el pescado entero a un estado subenfriado.

[0022] En una realización de la presente invención el dispositivo de enfriamiento es un tanque cilíndrico o

semicilíndrico alargado y comprende una hoja de forma espiral montada en un eje de rotación para transportar los objetos a lo largo de la longitud del tanque. Además, la rotación de la hoja de forma espiral proporciona el movimiento del pescado en el contenedor.

5 **[0023]** En una realización de la presente invención el pescado es llevado a una temperatura homogénea en el intervalo entre -0,2 y -4,0 °C, tal como una temperatura en el intervalo de aproximadamente -0,5 °C, tal como de aproximadamente -0,8 °C, tal como de aproximadamente -1,0 °C o de aproximadamente -1,2 °C a aproximadamente -4,0 °C, o a aproximadamente -3,5 °C, tal como aproximadamente -3,0 °C, o a aproximadamente -2,5 °C. En el presente contexto, el término "temperatura homogénea" se refiere a la temperatura media igualada que se mide de 0 a 120 minutos después de un proceso de enfriamiento.

[0024] En una realización de la presente invención el pescado es almacenado a una temperatura inferior a 0 °C entre la captura y el procesamiento. Para la mejor calidad del producto final, el pescado es sangrado, eviscerado y lavado antes de ser procesado.

15 **[0025]** En una realización de la presente invención el pescado es colocado en una solución salina antes del procesamiento, incluyendo el descabezamiento, el fileteado y/o el pelado del pescado. En el presente contexto, el término "solución salina" se refiere a un líquido con un contenido de sal controlado, agua marina o salmuera que tiene la concentración en el intervalo entre 0,01 y 16 %. La solución salina es enfriada por debajo de -0,01 °C mediante un sistema refrigerador.

[0026] En una realización de la presente invención la temperatura del pescado está en un intervalo entre -0,5 y -2,5 °C cuando el pescado es fileteado o sometido a retirada de espinas, tal como a una temperatura de -1,5 °C o -1 °C.

25 En una realización de la presente invención el tanque de enfriamiento tiene más de un compartimento para llevar el pescado a un estado subenfriado en al menos dos etapas, tal como para realizar las etapas i) y ii) anteriores por separado. Además, puede usarse un tanque con una pluralidad de compartimentos para sangrar, preenfriar y enjuagar el pescado antes de la etapa de llevar el pescado a un estado subenfriado.

30 En una realización de la presente invención está provista una estación de trabajo de procesamiento previo antes del tanque de enfriamiento para sangrar y/o eviscerar el pescado entero antes de subenfriar el pescado entero.

En una realización de la presente invención está provisto un tanque separado o un primer contenedor separado en el tanque de enfriamiento para facilitar el sangrado del pescado.

En una realización de la presente invención los tanques separados o los compartimentos en el tanque de enfriamiento comprenden transportadores helicoidales para transferir el pescado entero desde un extremo de un compartimento hasta otro y para transferir el pescado desde un compartimento hasta otro.

40 En una realización de la presente invención están provistas estaciones de trabajo después del tanque de enfriamiento para uno o más de filetear, pelar, retirar las espinas y trocear el pescado entero.

En una realización de la presente invención está provisto el medio de formación de imágenes para determinar el tamaño, la forma o el color del pescado entero antes de transferir el pescado al tanque de enfriamiento.

45 En una realización de la presente invención el pescado entero está siendo transferido del mar, lago o una jaula marina, jaula de acuicultura, jaula marítima o similar llevando el pescado a un estado subenfriado directamente después del sacrificio.

50 **Descripción de los dibujos**

[0027]

55 La figura 1 muestra una disposición de un recipiente para preprocesar y subrefrigerar el pescado entero en un barco pesquero. El pescado es llevado sobre cubierta en el extremo de popa del barco 1 y llevado a estaciones de trabajo 2 para eviscerar y sangrar el pescado. El pescado es transportado después a un tanque de enfriamiento corto 3a, 3b, 3c con una hoja helicoidal 4 para la etapa de sangrado. La realización mostrada en este dibujo tiene tres líneas de tanques de sangrado y enfriamiento, la primera A para pescado pequeño, la segunda B para pescado de tamaño intermedio y la tercera línea C para pescado grande. La determinación de tamaño se efectúa mediante una cámara 5 y el pescado es dirigido a un carril apropiado basándose en esta determinación de tamaño. El pescado es transportado a través del tanque por la hoja helicoidal 4, que funciona como un transportador helicoidal y mueve lentamente el pescado de un extremo del tanque a otro. Para la etapa de sangrado, agua de mar puede ser la solución salina seleccionada. El pescado es transportado después a un tanque más grande 6a, 6b, 6c, para una primera etapa de llevar el pescado entero a un estado subenfriado. En la realización mostrada en la figura 2, el tanque está dividido en

dos compartimentos 7 y 8 para realizar un enfriamiento en dos etapas del pescado. Para demostración, seguiremos la línea A (para pescado pequeño). La diferencia entre la línea A, la B y la C es que la duración de transferencia en cada compartimento está basada en el tamaño del pescado, pero la duración de transferencia es regulada por la velocidad de la hoja helicoidal. Cada compartimento en el tanque de enfriamiento 6 tiene una hoja helicoidal separada 5 4 y un intercambiador de calor (no mostrado) para establecer la temperatura en cada compartimento. El primer compartimento 7 es largo y tiene una solución salina con concentración y temperatura controladas con una concentración de sal baja a una temperatura más alta para permitir que el pescado alcance una temperatura homogénea/uniforme estable, preferentemente aproximadamente -0,5 °C. El segundo compartimento 8 es más corto y tiene una solución salina con concentración controlada con una concentración de sal más alta para bajar la 10 temperatura del pescado a aproximadamente -1 a -1,5 °C basándose en el tamaño y el contenido de grasa del pescado.

La figura 2 muestra una disposición de dispositivo para facilitar el procesamiento previo y el subenfriamiento del pescado entero. Es una realización simple de un tanque 10 con tres compartimentos 11, 12 y 13. Cada compartimento 15 en el tanque de enfriamiento 10 tiene una hoja helicoidal separada 4 y dos compartimentos tienen un intercambiador de calor 14 para establecer la temperatura en cada compartimento. La temperatura puede ser regulada mediante una combinación de solución salina y calor. El compartimento medio 12 es tres veces más largo que el primer compartimento 11 y el tercer compartimento 13. El número de compartimentos no está limitado pero esta realización muestra un tanque donde podría bombearse agua de mar al interior del tanque por la entrada 15 y a través de la salida 20 16. Si el primer compartimento 11 es un compartimento de sangrado, es importante tener un buen flujo de líquido a través del compartimento. El segundo compartimento está conectado a un intercambiador de calor 14, pero puede bombearse al interior agua de mar o solución con un contenido de sal controlado según sea necesario a través de la entrada 17. Este compartimento lleva el pescado de la temperatura del mar (aproximadamente 4-8 °C) a entre +1 y - 2 °C. El tercer compartimento se usa para iniciar el intercambio de fase y llevar el pescado hacia -1 a -3 °C. El tercer 25 compartimento 13 también comprende un segundo intercambiador de calor 18. También puede bombearse agua de mar o solución con un contenido de sal controlado al interior del tercer compartimento según sea necesario a través de la entrada 19. La hoja de cada compartimento está diseñada de manera que en el extremo del compartimento la hoja tiene una curva (no mostrada en detalle) de modo que empuja el pescado sobre el borde y hacia el siguiente compartimento.

30

Ejemplo 1. Análisis de la diferencia entre subrefrigeración y refrigeración tradicional del salmón.

[0028] El salmón fue tomado justo después del sacrificio y refrigerado ya fuera usando hielo (tradicional) o mediante el procedimiento de subrefrigeración de la presente invención. El salmón subrefrigerado fue refrigerado en 35 un contenedor helicoidal durante 1 hora en un proceso de dos etapas, en el que, en primer lugar, fue llevado a una solución con una temperatura de -1 °C y después además a -4 °C. Posteriormente, el salmón fue almacenado a -1,5 °C durante 4 días. El salmón que recibe el tratamiento tradicional fue refrigerado en hielo durante 4 días en cajas de EPS. El procesamiento adicional del salmón 4 días después del sacrificio mostró que el pescado era fácil de procesar y tenía una buena resistencia a los procesos de descabezamiento y fileteado, dando lugar a rendimiento más alto (Fig. 40 no mostrada)

La Tabla 1 muestra la temperatura de los filetes después de 2, 4 y 6 días, así como la blandura y el resquebrajamiento muscular.

Tabla 1.

Días	2		4		6	
	Subrefrigerado	Tradicional	Subrefrigerado	Tradicional	Subrefrigerado	Tradicional
Temp. °C	-1,5	0	-1,5	1	-1,5	0,2
Blandura	0	1	0	1	0	2
Resquebrajamiento muscular	0	2	0	3	0	4
Rigor	sí	No	Sí	No	No	No

Los resultados muestran que el salmón subrefrigerado mantiene una temperatura homogénea de -1,5 °C, mientras que el salmón refrigerado de manera tradicional alcanza temperatura más alta, se vuelve más blando y muestra mayor resquebrajamiento muscular. El salmón refrigerado de manera tradicional también empieza a ablandarse, mientras que el salmón subrefrigerado mantiene la rigidez.

[0029] La figura 3 muestra la retirada de espinas mientras el salmón está en rigor y cómo pueden ser retiradas las espinas sin dañar el filete. La Fig. 3A muestra un filete de salmón después de la retirada de espinas. El filete tiene buen aspecto y parece que no tiene daños. La Fig. 3B muestra dos espinas, encima una espina retirada de un salmón después de la refrigeración tradicional y debajo una espina retirada de un salmón después de la subrefrigeración. No se adhiere carne a la espina del salmón refrigerado con subrefrigeración, pero se adhiere carne a la espina de salmón refrigerado con refrigeración tradicional. La Fig. 3C muestra una comparación de dos filetes después de la retirada de espinas. A la izquierda está un filete, que fue refrigerado mediante refrigeración tradicional, y a la derecha está un filete refrigerado mediante subrefrigeración. El filete refrigerado mediante refrigeración tradicional resulta dañado después de la retirada de espinas, mientras que el filete refrigerado mediante subrefrigeración tiene muy poco daño.

También se examinó el periodo de conservación del salmón basándose en el procedimiento de refrigeración. La Tabla 2 muestra la comparación de recuento bacteriano entre salmones refrigerados mediante el procedimiento tradicional frente al procedimiento de subrefrigeración.

Tabla 2.

Días	Recuento total		Colonias negras/g	
	Subrefrigerado	Tradicional	Subrefrigerado	Tradicional
2	< 10.000	20.000	< 10.000	< 10.000
6	< 10.000	< 10.000	< 10.000	< 10.000
10	20.000	< 10.000	< 10.000	< 10.000
16	20.000	300.000	< 10.000	30.000
21	2.100.000	39.000.000	20.000	910.000

Los resultados muestran que el procedimiento de subrefrigeración prolonga el periodo de conservación drásticamente. La Tabla 3 muestra la comparación de calidad del producto final entre salmones refrigerados mediante el procedimiento tradicional frente al procedimiento de subrefrigeración. El proceso de rigor más lento obtenido mediante el procedimiento de la presente invención da lugar a menos exudación y el pescado sabe mejor ya que retiene su jugo y sabores naturales.

30

Tabla 3.

Comparación de rendimiento de cocción		
Días	Subrefrigerado	Tradicional
2	95,9%	95,0%
6	95,3%	95,6%
10	93,7%	94,2%
16	95,3%	87,0%

ES 2 717 332 T3

21	93,9%	84,8%
----	-------	-------

[0030] La figura 4 muestra la monitorización de temperatura durante el transporte y el procesamiento del salmón refrigerado mediante el procedimiento tradicional y el procedimiento de subrefrigeración. El salmón subrefrigerado mantiene una temperatura de -1,5 °C. La temperatura del pescado permanece estable y el salmón está en rigor a lo largo de todo el proceso. El salmón refrigerado de manera tradicional nunca entra en condiciones bajo 5 cero y tarda más tiempo en enfriarse.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para retrasar la rigidez cadavérica en pescado sacrificado, comprendiendo el procedimiento:
- 5 a) recibir el pescado sacrificado,
- b) llevar el pescado a un estado subenfriado en solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada en al menos un primer contenedor (6), donde:
- 10 i) la concentración de sal de la solución es establecida y una temperatura de la solución es mantenida de modo que la temperatura es superior al punto de congelación de la solución,
- ii) proporcionar movimiento sustancialmente continuo del pescado en la solución durante la etapa de llevar el pescado a un estado subenfriado,
- 15 iii) mantener el volumen de la solución en el al menos un contenedor (6) a al menos el 50 % del volumen total de pescado y de solución,
- c) transferir el pescado a un contenedor de transporte/almacenamiento, donde la temperatura en el contenedor de transporte/almacenamiento es mantenida por debajo de 0 °C.
- 20 **caracterizado porque**
- la etapa de llevar el pescado a un estado subenfriado se realiza en al menos dos etapas de:
- 25 I. colocar el pescado en una primera solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada que tiene una concentración de sal en el intervalo de 0,1 a 10 % y una temperatura en el intervalo de +1 a -3 °C, donde la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada llevan la temperatura homogénea del pescado a +2 a -1 °C, y
- II. transferir el pescado a una segunda solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada que
- 30 tiene una concentración de sal en el intervalo de 1 a 20 % y una temperatura en el intervalo de -1 a -12 °C, donde la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la solución con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada llevan la temperatura homogénea del pescado a -0,1 a -3 °C.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la temperatura de la solución es mantenida a una
- 35 temperatura que es al menos aproximadamente 0,5 °C superior al punto de congelación de la solución.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la temperatura de la solución es mantenida a una temperatura que es al menos aproximadamente 1,0 °C superior al punto de congelación de la solución, y preferentemente al menos 1,5 °C superior.
- 40 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el pescado es preenfriado a una temperatura inferior a aproximadamente 6 °C y preferentemente inferior a aproximadamente 4 °C, eviscerado y/o sangrado antes de la etapa b).
- 45 5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la concentración de sal y las temperaturas establecidas de la/s solución/es con un contenido de sal controlado y a temperatura controlada están basadas en la especie de pescado y el contenido de grasa del pescado que es llevado a un estado subenfriado.
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tiempo está basado
- 50 en el tamaño y la cantidad de pescado que es enfriado.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el al menos un primer contenedor (6) es un tanque cilíndrico o semicilíndrico alargado y comprende una hoja de forma espiral (4) montada en un eje de rotación para transportar los objetos a lo largo de la longitud del tanque.
- 55 8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que la rotación de la hoja de forma espiral proporciona el movimiento del pescado en el contenedor.
9. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el volumen de la solución en el contenedor es al
- 60 menos entre el 55 % y el 75 % del volumen total de pescado y de solución.
10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el pescado es mantenido a entre -0,5 y -2 °C durante el almacenamiento en la etapa c).
- 65 11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el pescado es mantenido a -1 °C durante el almacenamiento en la etapa c).

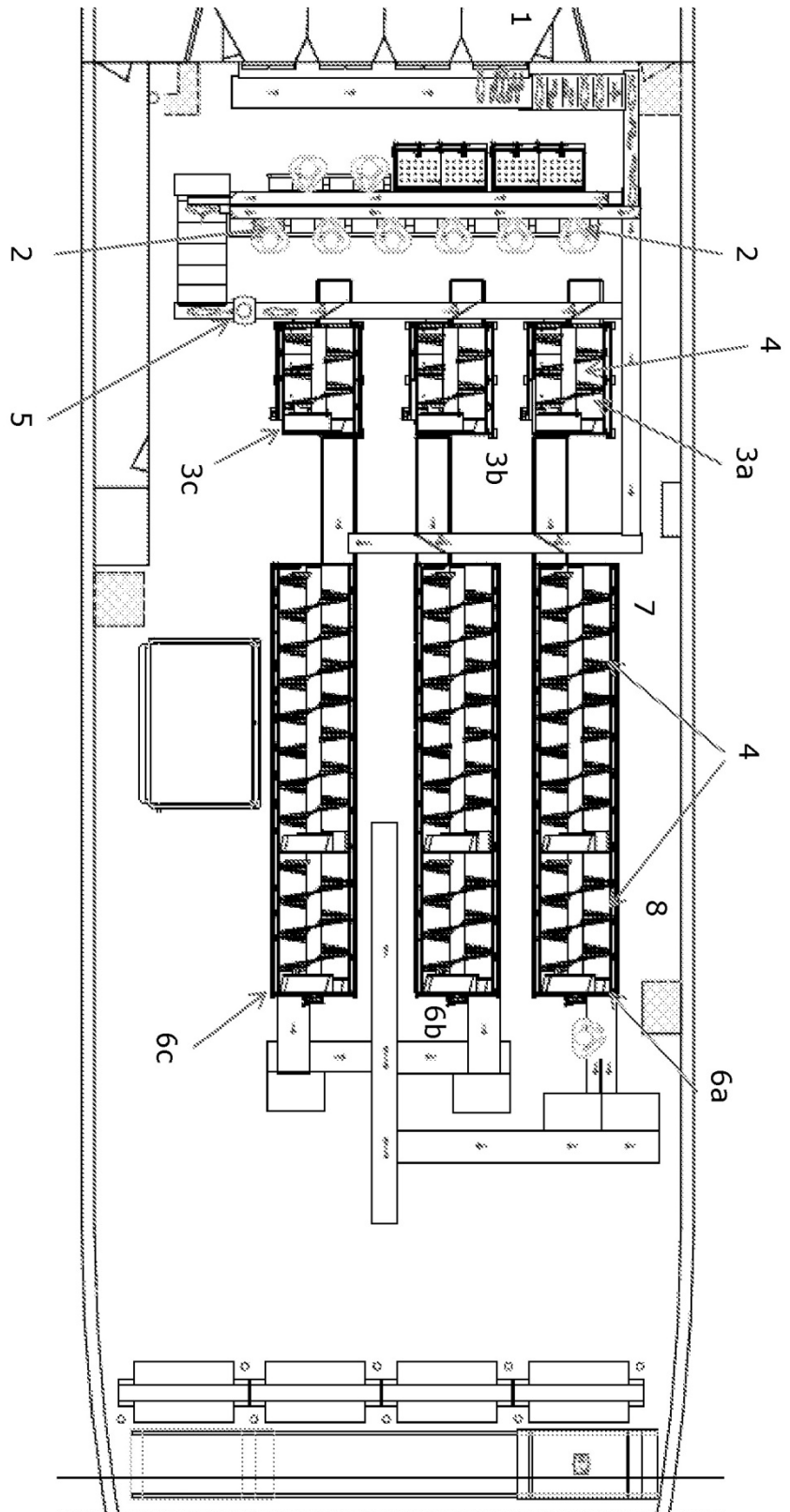


Fig. 1

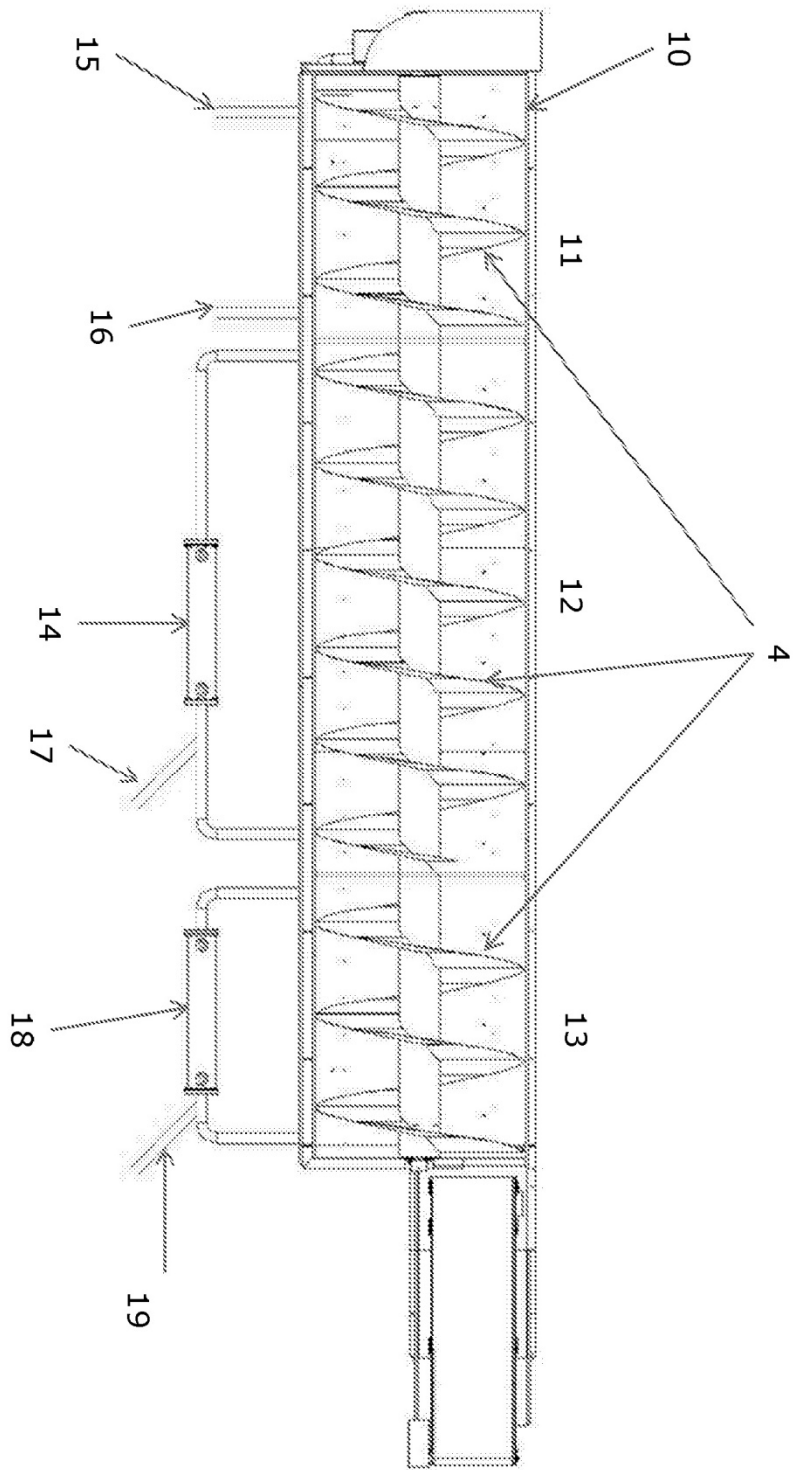
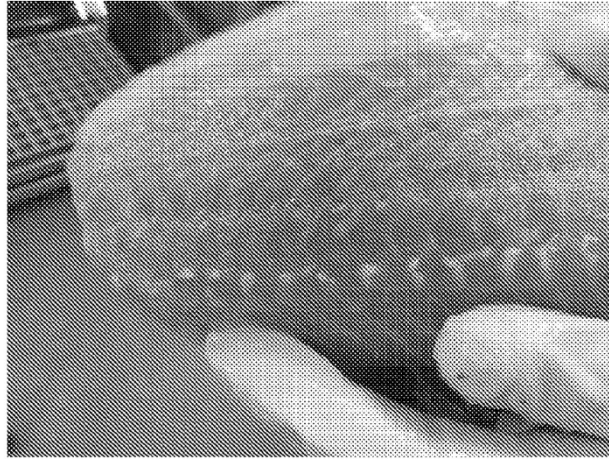


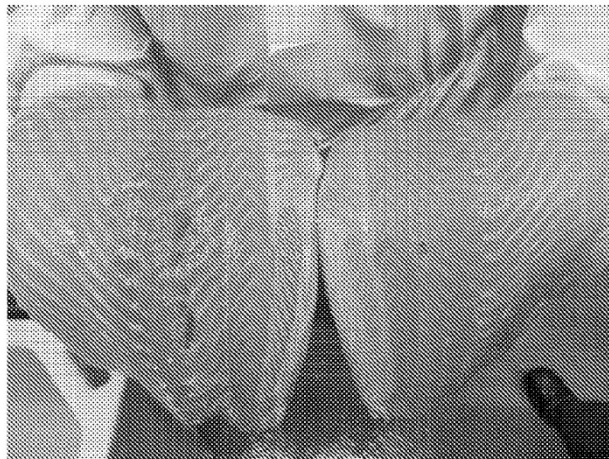
Fig. 2



A



B



C

Fig. 3

Subrefrigeración de 6 kg de salmón

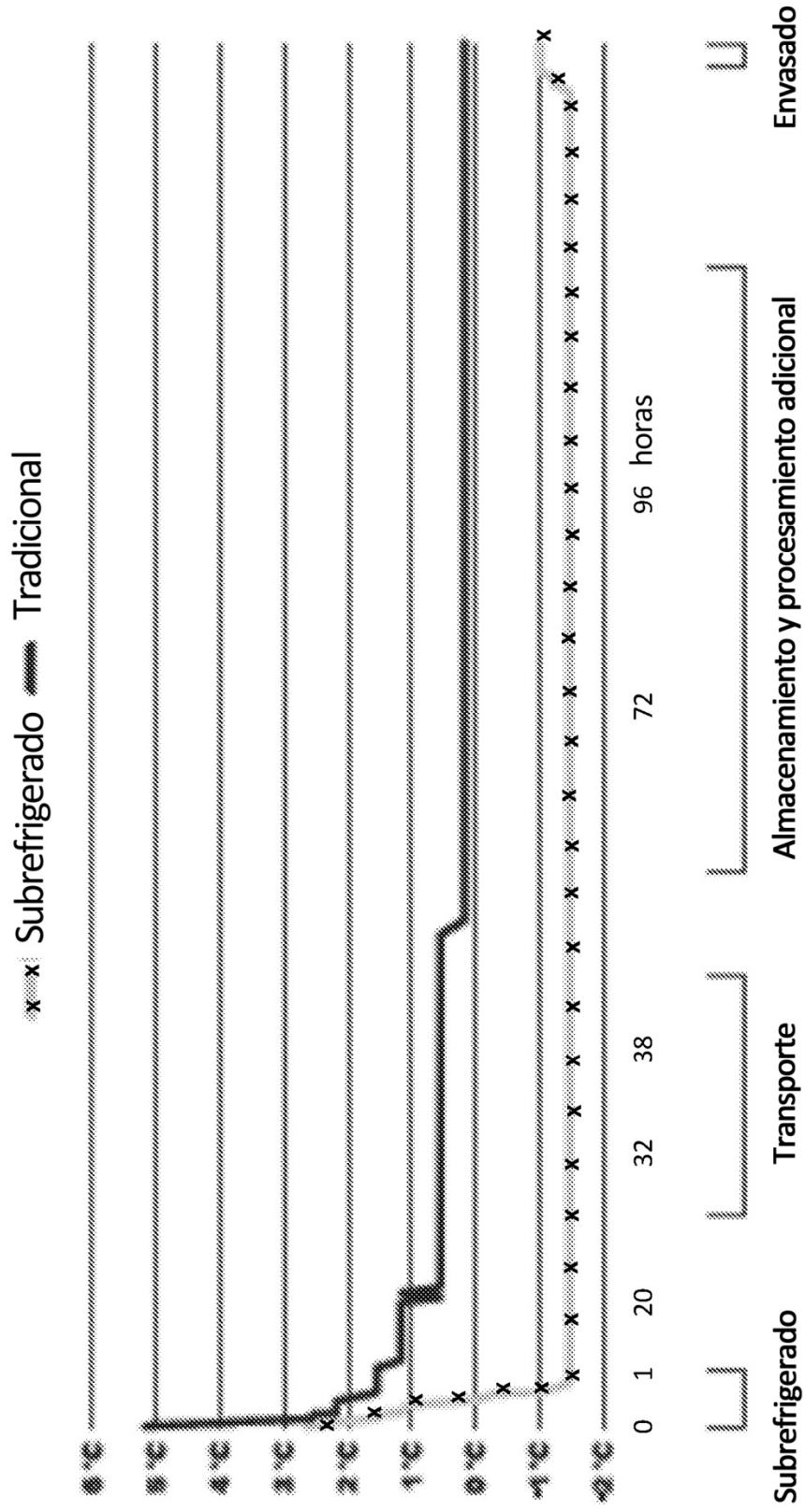


Fig. 4