

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 982**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2012 PCT/US2012/044933**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13015946**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2012 E 12816828 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2737272**

54 Título: **Métodos y dispositivos para calentar o enfriar materiales viscosos**

30 Prioridad:

28.07.2011 US 201161574156 P

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

08.05.2019

73 Titular/es:

**NESTEC S.A (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

CULLY, KEVIN J.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 711 982 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

Métodos y dispositivos para calentar o enfriar materiales viscosos

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

10 La invención se refiere en general a métodos y dispositivos para calentar o enfriar materiales viscosos y en particular a métodos y dispositivos para producir productos alimenticios a partir de emulsiones de carne. US 2009/087355A1 describe un intercambiador de calor que tiene las características en el preámbulo de la reivindicación 1.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

15 Los métodos para producir emulsiones de carne y alimentos a partir de tales emulsiones son conocidos en la industria alimentaria. Las emulsiones de carne se utilizan ampliamente en la producción de productos tales como mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, salchichas, alimentos de origen animal, y similares.

20 Habitualmente, los productos de emulsión de carne se preparan por medio de mezclar, picar, y emulsionar una mezcla de materiales de carne cruda tales como la carne magra del esqueleto de res y puerco, los derivados de carne, hielo, sal, especias, y sales de curado. La emulsión resultante contiene partículas finas de grasa recubierta con proteína de los ingredientes cárnicos. Para un producto embutido, la emulsión de carne resultante a continuación se embute dentro de una carcasa adecuada que sirve como un molde de procesamiento. La carcasa a continuación se calienta a temperaturas ascendentes, por ejemplo 55°C a 77°C, durante periodos prolongados, que pueden variar entre 1 a 8 horas o más, dependiendo del volumen de emulsión de carne que sea procesado.

25 El calentamiento de la emulsión de carne provoca que la proteína contenida en la misma se coagule o se vuelva sólida. Esto por lo tanto atrapa las partículas de grasa en la matriz de proteína lo que forma de este modo un producto firme de emulsión de carne. El producto de emulsión de carne resultante es una masa uniforme, homogénea que no contiene partículas discretas de carne y conserva la forma de la carcasa cuando se cuaja.

30 Para reducir el costo de ciertos productos alimenticios a los consumidores, ha habido una demanda en los últimos años, para productos de emulsión de carne que asemejen trozos o piezas de carne natural en apariencia, textura, y estructura física, es decir, análogos de carne. Tales productos se utilizan como un reemplazo parcial o total de trozos de carne natural más cara en los productos alimenticios tales como estofados, pasteles de carne, guisados, alimentos enlatados, y productos de alimentos para mascotas.

35 Los productos de carne en trozos son muy deseables en los alimentos para humanos y mascotas, tanto por la calidad estética como por el atractivo para el consumidor. Estos productos en trozos proporcionan un producto más económico que intenta simular trozos de carne natural en forma, apariencia y textura. Es sumamente deseable que estos productos conserven su forma, apariencia y textura cuando se someten a los procedimientos comerciales de enlatado y esterilización en retorta.

40 Los esfuerzos dirigidos a proporcionar tales trozos de carne natural simulada han incluido la producción de tales productos a partir de fuentes de proteína vegetal, utilizando técnicas de extrusión-expansión. Tales productos han tenido cierta aceptación en la industria alimentaria, pero se han limitado principalmente para usarse como extensores de carne. Los productos que se producen utilizando fuentes de proteína vegetal en un procedimiento de extrusión-expansión carecen de la apariencia y textura de la carne natural y por lo tanto generalmente no son adecuados como sustitutos totales de la carne.

45 De forma similar, los productos de extrusión de carne, con base en proteína de carne, producidos mediante procedimientos convencionales no han sido del todo satisfactorios. Estos productos tienen la forma de una masa uniforme, homogénea, y carecen de la estructura, textura, y apariencia de los trozos de carne natural. Por lo tanto, estos productos no son adecuados para utilizarse en aplicaciones donde es deseable el uso de trozos de carne simulada.

50 El producto de emulsión de carne tiene la forma de trozos o piezas diferentes que tienen una pluralidad de capas yuxtapuestas similares a la carne, que pueden separarse de manera manual que asemejan un trozo de carne natural en su apariencia, textura, y consistencia. Los trozos de emulsión de carne son adecuados para utilizarse como un reemplazo parcial o total de los trozos de carne natural más caros tanto en alimentos para humanos y en alimentos para animales. Conservan su integridad y forma cuando se someten a los procedimientos comerciales de enlatado y esterilización tales como aquellos que se requieren en la producción de productos alimenticios esterilizados en retorta con un alto contenido de humedad.

65 Los intercambiadores de calor de tubos concéntricos convencionales comprenden sistemas de enfriamiento que obstruyen el flujo de los productos viscosos y/o fibrosos a través del intercambiador. Esta obstrucción puede cambiar

la propiedad del producto, provocar la obstrucción del equipo y reducir la salida. De forma similar, se necesitan tubos cada vez más largos para enfriar el producto según se necesite. Sin embargo, el uso de intercambiadores de calor de tubos múltiples conduce a un incremento de la obstrucción, un flujo irregular y un bajo rendimiento entre los tubos.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención por lo general se refiere a dispositivos tales como los intercambiadores de calor para elaborar productos de emulsión de carne y métodos para utilizar los dispositivos.

10

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor según la reivindicación 1. Además, la presente invención se refiere a un método para realizar un producto alimenticio según la reivindicación 11.

15

La presente invención proporciona un intercambiador de calor que comprende una primera placa de presión y una primera placa de intercambio de energía unida a la primera placa de presión, una segunda placa de presión y una segunda placa de intercambio de energía unida a la segunda placa de presión, la segunda placa de presión unida a la primera placa de presión, y un primer separador y un segundo separador dispuestos entre la primera placa de intercambio de energía y la segunda placa de intercambio de energía. El intercambiador. La primera placa de intercambio de energía y la segunda placa de intercambio de energía comprenden un conducto a través de una porción de la primera placa de intercambio de energía y/o la segunda placa de intercambio de energía. El conducto puede comprender cualquier fluido adecuado que enfría o calienta la zona de temperatura controlada del intercambiador de calor.

20

25

En una realización, la primera placa de intercambio de energía y la segunda placa de intercambio de energía definen una pluralidad de zonas de temperatura controlada. Por ejemplo, la primera placa de intercambio de energía y/o la segunda placa de intercambio de energía comprenden una pluralidad de conductos separados a través de tramos individuales de la primera placa de intercambio de energía y/o la segunda placa de intercambio de energía que definen las zonas de temperatura controlada. Los conductos pueden comprender un fluido que enfría o calienta las zonas de temperatura controlada del intercambiador de calor.

30

35

En una realización, el conducto comprende un espacio entre la primera placa de intercambio de energía y la segunda placa de intercambio de energía que va desde aproximadamente 3cm a aproximadamente 15cm. El primer separador y el segundo separador pueden tener forma de T. La primera placa de intercambio de energía y la segunda placa de intercambio de energía pueden sellarse a lo largo del primer separador y el segundo separador para soportar las presiones internas en el conducto del producto desde aproximadamente 50 a aproximadamente 1500 psi (3,447 a 103,42 bares aproximadamente). El intercambiador de calor además comprende una placa del primer extremo que define una entrada y una placa del segundo extremo que define una salida. La placa del primer extremo y la placa del segundo extremo están unidas a los extremos opuestos de la primera placa de presión y la segunda placa de presión. El intercambiador de calor también puede comprender una o más juntas de transición unidas a la entrada del intercambiador de calor que cubren la transición desde la abertura de la entrada hasta el conducto formado por las placas. La primera placa de presión y la segunda placa de presión pueden estar unidas entre sí mediante cualquier medio adecuado tal como, por ejemplo, uno o más tornillos, pernos, o tornillos de prensa.

40

45

En una realización alternativa, la invención proporciona un método para elaborar un producto alimenticio. El método comprende introducir un producto alimenticio al interior de un intercambiador de calor y someter el producto a una presión alta. El intercambiador de calor es como se ha definido anteriormente.

50

En una realización, el método comprende controlar una temperatura del intercambiador de calor al pasar un fluido a través de al menos un conducto de una porción de al menos una de la primera placa y la segunda placa. Por ejemplo, la primera placa y la segunda placa pueden definir una pluralidad de zonas de temperatura controlada individuales. Las temperaturas de las zonas de temperatura controlada individuales pueden ser controladas mediante el paso de un fluido a través de una pluralidad de conductos separados a través de tramos individuales de la primera placa y la segunda placa.

55

60

En aún otra realización, la invención proporciona un método para elaborar un producto de emulsión de carne. El método comprende la formación de una emulsión de carne que contiene proteína y grasa, pulverizar y calentar la emulsión de carne, introducir la emulsión de carne al interior de un intercambiador de calor y someter la emulsión de carne a una presión de al menos 70 psi (4,826 bares). El intercambiador de calor es como se ha definido anteriormente.

65

En una realización, el método puede además comprender esterilizar en retorta el producto de emulsión de carne descargado. En otra realización, el método puede además comprender secar o freír la emulsión de carne descargada y formar una pieza similar a una croqueta, a partir de la emulsión de carne.

Una ventaja de la invención es proporcionar un intercambiador de calor mejorado.

Otra ventaja de la invención es proporcionar un dispositivo mejorado para elaborar un producto de emulsión de carne.

Todavía otra ventaja de la invención es proporcionar un método mejorado para elaborar un producto de emulsión de carne.

Características y ventajas adicionales se describen de aquí en adelante, y serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y las figuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva del intercambiador de calor en una realización de la invención.

La figura 2 ilustra una vista en sección transversal II del intercambiador de calor en la figura 1.

La figura 3 ilustra una vista explosionada del intercambiador de calor en una realización de la invención.

La figura 4 es un esquema de un proceso para la fabricación de los productos de emulsión de carne que utiliza el aparato en una realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCÓN

La invención proporciona los métodos y dispositivos adecuados para calentar o enfriar materiales viscosos. En una realización, los métodos y dispositivos son adecuados para producir los productos alimenticios a partir de emulsiones de carne. De manera más específica, en una realización, la invención proporciona un intercambiador de calor de placa a presión alta útil para elaborar los productos de emulsión de carne. Por ejemplo, el intercambiador de calor permite el uso de presiones más altas y un mayor rendimiento del producto. Además, el intercambiador de calor puede diseñarse para minimizar o evitar la obstrucción del producto a medida que pasa, lo que elimina o reduce la obstrucción dentro del intercambiador de calor.

En una realización general representada en las figuras 1-3, la invención proporciona un intercambiador de calor que comprende una primera placa de presión 20 y una primera placa de intercambio de energía 22 unida a la primera placa de presión 20, una segunda placa de presión 30 y una segunda placa de intercambio de energía 32 unida a la segunda placa de presión 30, la segunda placa de presión unida a la primera placa de presión. El intercambiador de calor 10 además comprende un primer separador 40 y un segundo separador 42 dispuestos entre la primera placa de intercambio de energía 20 y la segunda placa de intercambio de energía 30. La primera placa de intercambio de energía 22, la segunda placa de intercambio de energía 32, el primer separador 40 y el segundo separador 42 definen al menos un conducto con temperatura controlada 50 para que el producto pase a través del intercambiador de calor 10.

Las placas de presión 20 y 30, las placas de intercambio de energía 22 y 32 y los separadores 40 y 42 pueden fabricarse de cualquier material adecuado suficiente para sus fines previstos. Por ejemplo, las placas de presión 20 y 30 pueden comprender acero u otro material capaz de soportar las tensiones relacionadas con las presiones y/o temperaturas elevadas. Las placas de intercambio de energía 22 y 32 pueden comprender acero u otro material capaz de soportar las tensiones relacionadas con las presiones y/o temperaturas elevadas. Los separadores 40 y 42 pueden comprender acero u otro material capaz de soportar las tensiones relacionadas con las presiones y/o temperaturas elevadas.

En una realización, la primera placa de intercambio de energía 22 y/o la segunda placa de intercambio de energía 32 comprende un conducto 60 a través de cualquier porción de la primera placa de intercambio de energía 22 y/o la segunda placa de intercambio de energía 32. Por ejemplo, el conducto 60 puede ser construido y dispuesto para atravesar tanto o tan poco de las placas de intercambio de energía como se desee para afectar el cambio de temperatura de las placas. El conducto 60 también puede comprender una entrada y una salida para que el fluido pase lo que de este modo facilita el calentamiento o enfriamiento del producto que está pasando a través del intercambiador de calor 10.

Puede usarse cualquier fluido adecuado (por ejemplo, agua) o gas a cualquier temperatura deseada para enfriar o calentar la zona de temperatura controlada del intercambiador de calor 10. Mediante el control de la temperatura de la primera placa de intercambio de energía 22 y/o la segunda placa de intercambio de energía 32, el intercambiador de calor puede enfriar o calentar el producto en uno o ambos lados por lo que incrementa la eficiencia del intercambio de calentamiento o enfriamiento. De manera alternativa o además, la primera placa de intercambio de energía 22 y/o la segunda placa de intercambio de energía 32 pueden utilizar cualesquier otro mecanismo adecuado de calentamiento o enfriamiento conocidos por el experto en la técnica.

Como se ilustra en la figura 1, la primera placa de intercambio de energía 22 y la segunda placa de intercambio de energía 32 también pueden definir una pluralidad de zonas de temperatura controlada A-C. Por ejemplo, la primera placa de intercambio de energía 22 y/o la segunda placa de intercambio de energía 32 comprenden una pluralidad de conductos separados 60, 70 Y 80 a través de tramos individuales de la primera placa de intercambio de energía y/o la segunda placa de intercambio de energía que definen las zonas de temperatura controlada A-C. Los

conductos 60, 70 y 80 pueden comprender un fluido o gas separado que enfríe o caliente las zonas de temperatura controlada A-C del intercambiador de calor 10.

5 Cada una de las zonas de temperatura controlada A-C puede mantenerse a una temperatura específica, por ejemplo, mediante el control de la temperatura y el caudal del fluido o gas individual a través de los conductos 60, 70 y 80. Las zonas de temperatura pueden diseñarse para incrementar o reducir la temperatura en la medida en que el producto se pase a través del intercambiador de calor. Por ejemplo, durante el enfriamiento de la emulsión de carne, las zonas de temperatura pueden configurarse para enfriar el alimento en sucesión desde una zona a otra a través del intercambiador de calor. Aunque se ilustran tres zonas de temperatura controlada, debe apreciarse que el intercambiador de calor 10 puede comprender cualquier número adecuado de zonas de temperatura controlada en realizaciones alternativas de la invención. Además, pueden colocarse dos o más intercambiadores de calor de la invención secuencialmente para ofrecer zonas de calentamiento o enfriamiento adicionales según la necesidad.

10 Tal como se muestra en la figura 2, el paso 50 comprende un espacio entre la primera placa de intercambio de energía 22 y la segunda placa de intercambio de energía 32. El hueco puede comprender cualquier altura adecuada. En una realización, el espacio comprende una altura que va desde aproximadamente 3cm a aproximadamente 15cm. Tal como se muestra además en la figura 2, en una realización, el primer separador 40 y el segundo separador 42 pueden tener forma de T. Debe apreciarse que los separadores pueden tener cualquier forma adecuada, por ejemplo, para proporcionar un paso entre la primera placa de intercambio de energía 20 y la segunda placa de intercambio de energía 30. Por ejemplo, la distancia entre las placas de intercambio de energía 22 y 32 y por lo tanto el tamaño de las zonas de enfriamiento/calentamiento puede ajustarse modificando el tamaño del separador 40 y 42.

15 La primera placa de intercambio de energía 22 y la segunda placa de intercambio de energía 32 pueden sellarse de cualquier manera adecuada a lo largo del primer separador y el segundo separador para soportar las presiones que se requieren para procesar el producto a medida que pasa a través del dispositivo, por ejemplo, desde aproximadamente 50 a aproximadamente 1500 psi. Esto evita que se filtre el producto en el paso en el intercambiador de calor (por ejemplo, a partir de las altas presiones internas) a medida que pasa. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3, en una realización, una o más juntas largas 90 pueden colocarse a lo largo de los separadores 40 y 42 para proporcionar el sellado. Preferentemente, el intercambiador de calor puede sellarse para soportar las presiones positivas desde aproximadamente 50 a aproximadamente 1500 psi (3,447 hasta alrededor de 103,42 bares) y manejar los productos con viscosidades altas por ejemplo, 100.000 centipoises (100 pascal segundo).

20 Tal como se ilustra en la figura 3, en una realización, el intercambiador de calor 10 además comprende una placa del primer extremo 100 que define una entrada y una placa del segundo extremo 110 que define una salida. La placa del primer extremo 100 y la placa del segundo extremo 110 pueden estar unidas a los lados opuestos de la primera placa de presión 20 y la segunda placa de presión 30. La placa del primer extremo 100 y/o la placa del segundo extremo 110 también pueden usarse para unir dos o más intercambiadores de calor 10 entre sí de una forma secuencial como se ha expuesto con anterioridad. Por ejemplo, dos o más intercambiadores de calor pueden unirse por medio de unir una placa del primer extremo de un intercambiador de calor a la placa del segundo extremo de otro intercambiador de calor.

25 El intercambiador de calor 10 también puede comprender una o más juntas de transición 120 unidas a la entrada del intercambiador de calor 10 que transitan desde la abertura de la entrada hasta el conducto formado por las placas de intercambio de energía 22 y 32. Las juntas de transición 120 pueden proporcionar, por ejemplo, una transición generalmente suave (por ejemplo, reduciendo el tamaño de la abertura) a medida que el producto entra a las zonas de temperatura controlada del intercambiador de calor desde un dispositivo o una tubería anteriores.

30 La primera placa de presión 20 y la segunda placa de presión 30 pueden sujetarse y mantenerse unidas mediante cualquier medio adecuado y en cualquier ubicación adecuada. Por ejemplo, la primera placa de presión 20 y la segunda placa de presión 30 pueden mantenerse unidas mediante uno o más pernos, tornillos y/o prensas 130 que pasan a través de partes de las placas como se ilustra en las figuras 1-2.

35 En una realización alternativa, la invención proporciona un dispositivo que comprende una primera placa, una segunda placa unida a la primera placa, y un primer separador y un segundo separador dispuestos entre la primera placa y la segunda placa. La primera placa, la segunda placa, el primer separador y el segundo separador definen al menos un conducto para que un producto atravesase el dispositivo. La primera placa y la segunda placa pueden cada una de ellas actuar como placas de intercambio de energía y placas de presión.

40 En esta realización, la primera placa y la segunda placa definen una zona de temperatura controlada. La primera placa y/o la segunda placa también comprenden capacidades de intercambio de energía. Por consiguiente, la primera placa y/o la segunda placa pueden construirse y disponerse para transferir el calor o el frío (por ejemplo, por conducción o convección) hacia o desde el producto en el conducto. Por ejemplo, la primera placa y/o la segunda placa comprenden un conducto a través de cualquier porción de la primera placa y/o la segunda placa a través de la que pasa un líquido de enfriamiento o calentamiento. De manera alternativa o además de, la primera placa y/o la

segunda placa pueden utilizar cualesquier otros mecanismos adecuados de calentamiento o enfriamiento conocidos por el experto en la técnica.

La primera placa y la segunda placa también pueden definir una pluralidad de zonas de temperatura controlada utilizando una pluralidad de conductos separados a través de tramos individuales de la primera placa y/o la segunda placa. Los conductos pueden comprender cualquier fluido o gas adecuado que enfríe o caliente las zonas de temperatura controlada del dispositivo.

El conducto puede comprender cualquier altura del espacio entre la primera placa y la segunda placa tal como, por ejemplo, el que va desde aproximadamente 3cm a aproximadamente 15cm. El primer separador y el segundo separador pueden tener forma de T. La primera placa y la segunda placa pueden sellarse a lo largo del primer separador y el segundo separador para soportar la presión interna en el conducto desde aproximadamente 50 a aproximadamente 1500 psi. La primera placa y la segunda placa pueden estar unidas entre sí mediante cualquier medio adecuado tal como, por ejemplo, uno o más pernos, tornillos y/o prensas. En una realización, el dispositivo puede comprender una placa del primer extremo que define una entrada y una placa del segundo extremo que define una salida que están unidas a los extremos opuestos de la primera placa y la segunda placa.

En una realización alternativa, la invención proporciona un método para elaborar un producto alimenticio. El método comprende introducir de una emulsión de carne al interior de un intercambiador de calor y someter la emulsión de carne a la presión. El intercambiador de calor está definido en la reivindicación 1.

El método puede además comprender controlar una temperatura del intercambiador de calor mediante el paso de un fluido a través de al menos un conducto de una porción de al menos una de la primera placa y la segunda placa. Por ejemplo, la primera placa y la segunda placa pueden definir una pluralidad de zonas de temperatura controlada individuales. Las temperaturas de las zonas de temperatura controlada individuales pueden controlarse mediante el paso de un fluido a través de una pluralidad de conductos separados a través de tramos individuales de la primera placa y la segunda placa.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra en general las etapas del proceso para elaborar un producto de emulsión de carne utilizando el intercambiador de calor en realizaciones de la invención. En una realización general, el método comprende la conformación de una emulsión de carne que contiene proteína y grasa, la pulverización y el calentamiento de la emulsión de carne, la introducción de la emulsión de carne al interior de un intercambiador de calor y someter la emulsión de carne a una presión de al menos 50 psi (3,447 bares). El intercambiador de calor está definido en la reivindicación 1. Esta emulsión de calor seguidamente se descarga del intercambiador de calor.

El método puede además comprender el envasado y la esterilización en retorta del producto de emulsión de carne descargado. En otra realización, el método puede además comprender el secado o freído la emulsión de carne descargada y formar una pieza parecida a una croqueta, a partir de la emulsión de carne.

El intercambiador de calor puede aplicarse en la producción de cualquier producto que utilice un intercambiador de calor. Por lo general, cualquier material viscoso tales como plásticos, productos de confitería, masas, polímeros, lodos, y pastas pueden ser procesados utilizando los métodos y dispositivos de la invención. Preferentemente, el intercambiador de calor puede aplicarse para la producción de los productos alimenticios y/o los productos de emulsión de carne para el consumo de mascotas y humanos. Los productos de emulsión de carne pueden simular cualquier tipo de productos de carne que incluyen proteína vegetal, aves de corral, res, puerco, y pescado.

Tal como se expone en detalle más adelante, en general los productos de emulsión de carne pueden ser producidos por medio de emulsionar carne, proteínas, agua y diversos ingredientes. La emulsión producida de esta manera a continuación se hace pasar a través de un triturador de emulsiones de alta velocidad, en donde la emulsión se calienta rápidamente para provocar que se gelatinice térmicamente. La emulsión calentada, a continuación se descarga en el interior de un intercambiador de calor en una realización de la invención en que se solidifica dentro de una estructura estriada similar a la carne.

Tal como se expone en detalle más adelante, un producto de emulsión de carne puede ser producido de manera que tenga una mejor definición de fibras (fibras visibles, de diámetro pequeño) que le dan al producto una imagen muy realista similar a la carne. A este respecto, el producto de emulsión de carne resultante tiene haces de fibra o hebras que le dan a la emulsión de carne una apariencia de carne de músculo muy realista. Se cree que para un producto de emulsión de carne de aves de corral resultante el producto de la invención tiene la apariencia de pollo o pavo tierno cocido a fuego lento que ha sido deshuesado a mano y cubierto en su propio caldo/jugo. De conformidad con la invención, además, se produce un producto de emulsión de carne que tiene forma y dimensiones irregulares del producto, y tiene una sensación de mordida/bocado más firme que los productos del estado de la técnica y no es pastosa, blanda o frágil.

En la preparación de un producto de emulsión de carne de acuerdo con un método de la invención, se formula, muele, y emulsiona una mezcla de materiales de carne natural, que incluye carne de mamíferos, pescados, o aves y/o derivados de carne, que tienen la calidad requerida, el costo de los ingredientes y palatabilidad. La carne y/o los

derivados de carne utilizados pueden seleccionarse de una amplia gama de componentes, con el tipo y cantidad de material de carne utilizado en la formulación que depende de un número de consideraciones, tales como el uso previsto del producto, el sabor deseado del producto, palatabilidad, costo, disponibilidad de los ingredientes, y similares. Ambas carnes (es decir, el tejido óseo y el músculo no esquelético) de una variedad de mamíferos, aves y pescados y/o los derivados de carne (es decir, las partes limpias no desgrasadas, que no sean carne, derivados a partir de mamíferos, aves, o pescados sacrificados) puede usarse como el material de carne. Por lo tanto, el término material de carne como se usa en el presente documento se entiende que se refiere a carne no deshidratada y/o derivados de carne, que incluye materiales congelados.

Si el producto está previsto para el consumo humano, cualquiera de las carnes y los derivados de carne utilizados en la producción de productos de emulsión de carne convencionales puede usarse en la invención, que incluye carnes tales como res y cordero en canal, recortes de puerco magro, piernas de res, ternera, carne de cachete de res y puerco, y subproductos de carne tales como trompa, tripas, corazones, y lenguas. Si el producto está previsto para ser usado como un producto de alimento para mascotas, la mezcla de carne puede contener, además de los materiales de carne descritos anteriormente, cualquiera de los derivados de carne que estén aprobados para utilizarse en alimentos para animales, tales como res, pollo, o pescado deshuesados de manera mecánica, hígado, pulmones y riñón de res y de puerco, y similares. En general, el material de carne se formula para contener un máximo de aproximadamente 15%, y preferentemente por debajo de aproximadamente 10%, del peso de grasa.

Los aditivos que se utilizan en los productos de emulsión de carne convencionales pueden mezclarse con el material de carne e incluirse en la emulsión de carne de la invención. Estos aditivos incluyen sal, especias, aderezos, azúcar y similares en cantidades suficientes para proporcionarle al producto las características de sabor deseadas. Además, también pueden añadirse a la emulsión de carne cantidades menores de otros ingredientes secos tales como, por ejemplo, ingredientes funcionales, tales como vitaminas, antioxidantes, prebióticos y minerales, sabores y similares.

La emulsión de carne también puede incluir uno o más materiales proteicos secos, tales como, por ejemplo, gluten de trigo, harina de soja, concentrado de proteína de soja, aislado de proteína de soja, albúmina de huevo, y leche descremada en polvo para mejorar la estabilidad y la cohesión de la emulsión, darle sabor y reducir los costos de formulación. La inclusión de los materiales proteicos secos en la emulsión de carne es particularmente ventajosa en la producción del producto destinado para utilizarse como un alimento para mascotas. El material proteico seco permite que el procesador utilice materiales de carne que tienen una proporción de proteína a grasa y una proporción de miosina a proteína total la que de lo contrario tendría una aceptabilidad marginal para utilizarse en la preparación de los productos de emulsión de carne. Si un material proteico seco se incluye en la emulsión de carne, la cantidad utilizada puede variar desde aproximadamente 5% a aproximadamente 35% del peso de la emulsión, que depende de factores tales como el uso previsto del producto, la calidad del material de carne utilizado en la emulsión, las consideraciones del costo de los ingredientes y similares. En una realización preferida, el nivel del material proteico seco está entre aproximadamente 25 a aproximadamente 35% del peso. En general, dado que el contenido de grasa y/o el contenido de humedad del material de carne utilizado se incrementan, el nivel del material proteico seco en la emulsión se incrementa en consecuencia.

Si bien la fórmula de la emulsión de carne puede variar ampliamente, la emulsión, que incluye el material proteico seco, debe tener una proporción de proteína a grasa suficiente para formar un producto firme de emulsión de carne tras la coagulación de la proteína sin señales de inestabilidad de la emulsión. Además, el contenido de proteína de la emulsión debe ser tal que permitirá que la emulsión, tras calentarse a una temperatura por encima del punto de ebullición del agua, se coagule y forme un producto de emulsión firme en un periodo corto, es decir, alrededor de 5 minutos, y preferentemente 3 minutos, después de calentarse a dicha temperatura. Por lo tanto, los materiales de carne y los aditivos, que incluyen el material proteico seco (si se utilizaron) se mezclan juntos en proporciones de tal manera que el material de carne está presente en una cantidad de desde aproximadamente 50% a 75% del peso, y preferentemente desde aproximadamente 60% a aproximadamente 70% del peso de la emulsión de carne. En una realización preferida, los ingredientes iniciales para la emulsión de carne comprenden aproximadamente 29 a aproximadamente 31% del peso de proteína y aproximadamente 4 a aproximadamente 6% del peso de grasa. El producto de emulsión de carne resultante debe tener un perfil substancialmente similar al de los ingredientes iniciales. Sin embargo, si se agrega salsa o caldo al producto, este perfil podría cambiar a causa de la humedad, el contenido de proteína y/o grasa de la salsa/el caldo.

Además, la emulsión de carne debe formularse para contener desde aproximadamente 45% a aproximadamente 80% del peso de la humedad, con el contenido de humedad preferentemente siendo controlado desde 49% a aproximadamente 53% del peso de la emulsión de carne, es decir, los materiales de carne y los aditivos. La concentración exacta de agua en la emulsión dependerá desde luego, de la cantidad de proteína y grasa en la emulsión.

La mezcla de carne seleccionada para utilizarse se pasa a través de una picadora para reducir el material de carne en piezas de tamaño substancialmente uniforme. Por lo general se prefiere pasar la carne a través de una picadora equipada con una lámina de picado de 1 cm o menor. Aunque pueden obtenerse resultados satisfactorios mediante el picado de la carne con un tamaño de partícula mayor a 1cm, el uso de tales partículas de carne más grandes por lo general no se prefiere. Si los materiales de carne para usarse están congelados, primero deben romperse o

cortarse en piezas para reducir el tamaño de las piezas que vayan al interior de la picadora. Aunque el tamaño de las piezas dependerá del tamaño de la entrada de la picadora de carne, normalmente el material de carne congelado se corta en piezas cuadradas de aproximadamente 10cm.

5 Después del picado, la mezcla de partículas de carne se transporta a un tanque de mezclado donde la carne se mezcla hasta que esté uniforme. Preferentemente se calienta a una temperatura de desde aproximadamente 1°C a aproximadamente 7°C, tal como mediante encamisado de agua caliente, inyección de vapor, y similares para facilitar el bombeo de la mezcla de carne. La mezcla uniforme de partículas de carne molida se esteriliza a continuación bajo condiciones que provocan que el material de carne se emulsione y forme una emulsión de carne, en la que la proteína y el agua de la mezcla de carne forman una matriz que encapsula los glóbulos de grasa. El material de carne puede emulsionarse mediante cualquier procedimiento y equipo convencionales comúnmente utilizados en la emulsificación de carne, tales como mediante el uso de una mezcladora, licuadora, picadora, trozadora cortadora silenciosa, un triturador de emulsión y similares, que sea capaz de romper y dispersar los glóbulos de grasa en la suspensión de proteína para formar una emulsión.

15 Habitualmente, la temperatura de la emulsión de carne se incrementa durante el proceso de emulsificación. Este calentamiento de la emulsión de carne no es objetable siempre y cuando la temperatura no aumente hasta el punto en que empieza a presentarse la desnaturalización de la proteína a un valor no deseado en esta etapa del proceso. La temperatura de la mezcla de carne durante la emulsificación debe mantenerse por debajo de aproximadamente 49°C para minimizar la desnaturalización de las proteínas en esta etapa del proceso. Según una realización preferida de la invención, el material de carne atraviesa un triturador de emulsión para emulsionar el material de carne con la emulsión que se está calentando a una temperatura desde aproximadamente 10°C a aproximadamente 49°C, preferentemente desde aproximadamente 21°C a aproximadamente 38°C.

25 Los aditivos a incorporar en la emulsión de carne, que incluyen el material proteico seco (si se utiliza), pueden añadirse a la mezcla de carne antes de la emulsificación. De manera alternativa, es preferible con frecuencia incorporar los aditivos, en particular el material proteico seco, en la mezcla de carne después de la emulsificación de la carne. Ya que la adición del material proteico seco aumenta la viscosidad de la emulsión, se obtiene una mejor emulsificación cuando la mezcla de carne se emulsiona antes de añadir el material proteico seco, lo que provoca la formación de una "masa" viscosa de carne.

35 Esta masa de emulsión de carne puede triturarse a la vez, de manera de incrementar la fineza de la emulsión y se calienta rápidamente a una temperatura por encima del punto de ebullición del agua. A esta temperatura, la coagulación de las proteínas en la emulsión procede de manera tan rápida que la emulsión se cuaja y un producto de emulsión firme se forma en un periodo muy corto, por ejemplo, 20 segundos o menos.

40 Se ha observado que al calentar rápidamente la emulsión viscosa de carne a una temperatura por encima del punto de ebullición del agua - por lo general desde aproximadamente 120°C a aproximadamente 163°C, y preferentemente desde aproximadamente 140°C a aproximadamente 154°C - resultará en que la proteína en la emulsión se coagule para cuajar la emulsión y formar un producto de emulsión firme después de aproximadamente 5 minutos y por lo general desde unos cuantos segundos a aproximadamente 3 minutos después de calentarse. En esta etapa en el proceso, la emulsión está bajo una presión de aproximadamente 100 a aproximadamente 500 psi (6,89 a 34,47 bares) y preferentemente 200 a 350 psi (13,79 a 24,13 bares). La alta temperatura, junto con el aumento de las presiones proporcionará una definición de fibra al producto. Se ha observado de manera sorprendente que mientras mayores sean la temperatura y la presión del producto mejor será el desarrollo de la fibra. Por esto se entiende la alineación lineal con fibras largas más pequeñas y finas.

50 Preferentemente, la emulsión se procesa en equipo en donde la emulsión se calienta a dichas temperaturas elevadas mientras se tritura, tales como mediante calentamiento mecánico y/o inyección de vapor. De acuerdo con una realización preferida, la emulsión viscosa de carne, que está a una temperatura de desde aproximadamente 30°C a aproximadamente 40°C, se bombea a través de un triturador de emulsión en el que la emulsión de carne se somete a cortante para incrementar la fineza de la emulsión y casi al mismo tiempo calentar la emulsión a desde aproximadamente 120°C a aproximadamente 163°C, preferentemente 140°C a aproximadamente 154°C, a través de un rápido calentamiento mecánico y/o inyección de vapor. De este modo, la emulsión preferentemente se calienta a/para tales temperaturas elevadas en un periodo de menos de aproximadamente 60 segundos.

60 Cuando se ha calentado la emulsión a una temperatura tan elevada de esta forma, debe evitarse el desgarre significativo y el corte de la emulsión adicionales. El control de la temperatura de la emulsión dentro del intervalo deseado puede llevarse a cabo mediante el ajuste de factores tales como la velocidad de alimentación al interior del triturador de emulsión, la velocidad de giro del triturador de emulsión y similares, y puede determinarse fácilmente por aquellos expertos en la técnica.

65 La emulsión de carne caliente, que está a una temperatura por encima del punto de ebullición del agua y preferentemente en el intervalo de desde aproximadamente 120°C a aproximadamente 163°C, preferentemente aproximadamente 140°C a aproximadamente 154°C, se transfiere con una bomba de desplazamiento positivo, por ejemplo, una bomba de engranajes o de émbolo, a un intercambiador de calor en una realización de la invención. El

producto se bombea a presiones altas de 80 psi a 1500 psi (5,51 a 103,42) aproximadamente, preferentemente aproximadamente 150 psi a aproximadamente 450 psi (10,34 a 31,02 bares), y más preferentemente 200 psi a aproximadamente 350 psi (13,79 a 24,13 bares) al interior del intercambiador de calor.

5 A tales presiones altas, el proceso opera en o cerca del límite superior de diseño de la presión del emulsionante. Para esta razón, preferentemente una bomba de desplazamiento positivo (límite de presión de 1500 a más allá de 2500 psi) (103,42 a más allá de 172,37 bares) se acopla estrechamente directamente después del emulsionante. Esto permite el uso del emulsionante para desarrollar la temperatura alta sin la presión alta. La presión se
10 desarrollará después de la bomba de desplazamiento positivo. Esto de este modo reduce las presiones en el alojamiento del emulsionante de 60 a 100 psi (4,14 a 6,89 bares).

La emulsión se retiene en el intercambiador de calor a una presión por encima de la presión del vapor de la emulsión hasta que la proteína en la emulsión de carne ha coagulado suficientemente para cuajar la emulsión y formar un producto de emulsión firme, conservando su forma y estructura cuando se descarga del intercambiador de calor. A
15 una temperatura tan elevada, la coagulación de la proteína sigue a un ritmo muy rápido.

Aunque el tiempo que se requiere para que la emulsión caliente se cuaje suficientemente para formar un producto firme dependerá de una cantidad de factores, tales como la temperatura a la que la emulsión se calienta y la cantidad y el tipo de proteínas en la emulsión, un tiempo de residencia de entre unos cuantos segundos a
20 aproximadamente 3 minutos, y por lo general desde aproximadamente 1 a aproximadamente 1.5 minutos, en el intercambiador de calor es por lo general suficiente para que la proteína se coagule suficientemente y forme un producto de emulsión firme que conservará su forma, integridad, y características físicas. El tiempo de residencia en el intercambiador de calor puede controlarse mediante el ajuste de la velocidad de flujo de la emulsión al intercambiador de calor y/o mediante el ajuste de la longitud del intercambiador de calor.

25 La estructura y diseño del intercambiador de calor en realizaciones de la invención ayudan a crear la estructura de fibra del producto. Además, el caudal y las presiones divergentes sobre el producto ayudan a crear la estructura de fibra. Preferentemente el intercambiador de calor se enfría. Esto permite que el producto se enfríe a medida que se hace pasar a través del intercambiador de calor.

30 El intercambiador de calor en las realizaciones de la invención comprende los diseños preferidos que facilitan un enfriamiento o calentamiento eficientes al centro del producto. El enfriamiento incrementa la estabilidad del proceso y, de manera similar a una reducción en un área de sección transversal, puede mejorar la definición y la alineación de las fibras por medio de provocar variaciones en la viscosidad y la velocidad de flujo del producto. Las piezas de emulsión de carne cuajadas descargadas desde el intercambiador de calor están en la forma de tiras largas de
35 productos que tienen una temperatura de aproximadamente 65°C a 100°C, y un contenido de humedad de aproximadamente 47% a 60%, con piezas que varían de tamaño. Tras la descarga desde el intercambiador de calor, las piezas se enfrían rápidamente mediante enfriamiento por evaporación a una temperatura en el intervalo de 60°C a 93°C. Si se desea, un medio de corte adecuado, tal como una cuchilla de corte giratoria, una cuchilla de chorro de agua, una rejilla de cuchillas, o similares pueden montarse en el extremo de descarga del intercambiador de calor para cortar el producto en piezas de un tamaño deseado, por ejemplo, desde aproximadamente 150mm a aproximadamente 350mm. Si se desea, el producto puede cortarse al centro para permitir que el producto se enfríe más rápidamente. Los trozos de emulsión de carne formados de esta manera tienen una excelente integridad y resistencia y conservarán su forma y sus características de fibra cuando se sometan a los procedimientos
40 comerciales de enlatado y esterilización en retorta tal como aquellos que se requieren en la producción de alimentos enlatados que tiene un alto contenido de humedad.

45 Para mejorar la imagen fibrosa del producto, un juego de rodillos de compresión, que consta de dos largos cilindros ligeramente texturizados (rodillos) que giran a velocidades similares, puede usarse antes del cambio de tamaño o corte en cubitos del producto final. El producto que se descarga desde el intercambiador de calor se suelta al interior de una abertura estrecha ajustable entre los cilindros giratorios, que abren, o separan o desgarran parcialmente las fibras. Se ha observado que esta forma incompleta de trituración funciona para enfatizar las fibras lineares.

50 Las piezas de emulsión de carne descargadas desde el intercambiador de calor pueden partirse en cubitos y transportarse a un secador para retirar una gran parte de la humedad de las mismas, y el producto seco puede recolectarse y almacenarse. La reducción de humedad también puede conseguirse mediante la exposición de las piezas al calor seco, de modo que las piezas de producto resultantes, aunque presenten las fibras, tienen en general una apariencia similar a una croqueta. El calor seco puede proporcionarse por medio de asar, hornear, asar a la parrilla o freír el cuerpo. Preferentemente el cuerpo se fríe instantáneamente. La duración por lo general sería inferior a un minuto y preferentemente en el intervalo de 15 a 35 segundos cuando el aceite está en el intervalo de
55 temperatura de 150°C a 200°C.

De manera alternativa, en la producción de un producto "húmedo", las piezas de emulsión de carne pueden ser transportadas desde el intercambiador de calor directamente a una operación de enlatado en la que los trozos se
60 envasan en latas junto con otros ingredientes (por ejemplo, salsa, salsa de carne, y similares) y las latas esterilizadas en retorta. En cualquier situación, el producto puede cambiarse de tamaño si se desea.

5 A modo de ejemplo, en la producción de un producto alimenticio para mascotas enlatado, se puede preparar una salsa de carne adecuada mediante el calentamiento de una mezcla de agua, almidón, y condimentos. Los trozos de emulsión de carne y la salsa de carne se envasan en latas en las proporciones deseadas, las latas se sellan al vacío y a continuación se esterilizan en retorta bajo condiciones de tiempo-temperatura suficientes para efectuar una esterilización comercial. Pueden usarse los procedimientos convencionales de esterilización en retorta. Por lo general, una temperatura de esterilización en retorta de aproximadamente 118°C a 121°C durante aproximadamente 40 a 90 minutos es satisfactoria en la producción de un producto comercialmente estéril.

10 Se debe entender que varios cambios y varias modificaciones a las realizaciones actualmente preferidas descritas en este documento, serán evidentes para los expertos en la técnica. Tales cambios y modificaciones pueden hacerse sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención y sin reducir sus ventajas previstas. Por lo tanto, está previsto que tales cambios y modificaciones estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor (10) que comprende:
 5 una primera placa de presión (20) y una primera placa de intercambio de energía (22) unida a la primera placa de presión (20);
 una segunda placa de presión (30) y una segunda placa de intercambio de energía (32) unida a la segunda placa de presión (30), la segunda placa de presión (30) unida a la primera placa de presión (20); y
 un primer separador (40) y un segundo separador (42) dispuestos entre la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32),
 10 caracterizado por el hecho de que la primera placa de intercambio de energía (22), la segunda placa de intercambio de energía (32), el primer separador (40) y el segundo separador (42) definen al menos un paso con temperatura controlada (50) para que el producto pase a través del intercambiador de calor (10), en el que al menos una de la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32) comprende un
 15 conducto (60, 70, 80) a través de una porción de la primera placa de intercambio de energía (22) y/o la segunda placa de intercambio de energía (32) y comprendiendo además una placa del primer extremo (100) que define una entrada y una placa del segundo extremo (110) que define una salida, la placa del primer extremo (100) y la placa del segundo extremo (110) están unidas a los extremos opuestos de la primera placa de presión (20) y la segunda placa de presión (30).
- 20 2. El intercambiador de calor de la reivindicación 1 en el que el paso (50) comprende un fluido que enfría o calienta la zona de temperatura controlada (A-C) del intercambiador de calor (10).
3. El intercambiador de calor de la reivindicación 1 o 2, en el que la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32) definen una pluralidad de zonas de temperatura controlada (A-C).
- 25 4. El intercambiador de calor de las reivindicaciones 1-3, en el que al menos una de la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32) comprenden una pluralidad de conductos (60, 70, 80) separados a través de tramos individuales de la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32) que definen las zonas de temperatura controlada (A-C).
- 30 5. El intercambiador de calor de la reivindicación 4, en el que los conductos separados (60, 70, 80) comprenden un fluido que enfría o calienta las zonas de temperatura controlada (A-C) del intercambiador de calor (10).
6. El intercambiador de calor de una de las reivindicaciones 1-5, en el que el paso (50) comprende un espacio entre
 35 la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32) que va desde 3 cm a 15 cm.
7. El intercambiador de calor de una de las reivindicaciones 1-6, en el que el primer separador (40) y el segundo separador (42) tienen forma de T.
- 40 8. El intercambiador de calor de una de las reivindicaciones 1-7, en el que la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32) pueden sellarse a lo largo del primer separador (40) y el segundo separador (42) para soportar las presiones internas en el conducto del producto desde aproximadamente 50 a 103,42 bares aproximadamente (1500 psi).
- 45 9. El intercambiador de calor de una de las reivindicaciones 1-8, que comprende al menos una junta de transición (120) unida a la entrada del intercambiador de calor (10).
10. El intercambiador de calor de una de las reivindicaciones 1-9, en el que la primera placa de presión (20) y la
 50 segunda placa de presión (30) están unidas mediante al menos un perno, tornillo, o sujetador.
11. Un método para elaborar un producto alimenticio que comprende introducir una emulsión de carne al interior de un intercambiador de calor (10) según una de las reivindicaciones 1-10 y someter la emulsión de carne a una
 55 presión alta.
12. El método de la reivindicación 11 que comprende controlar una temperatura del intercambiador de calor (10) al hacer pasar un fluido a través de al menos un conducto separado (60, 70, 80) de un tramo de al menos una de la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32).
- 60 13. El método de la reivindicación 11 o 12, en el que la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32) definen una pluralidad de zonas de temperatura controlada individuales (A-C).
14. El método de una de las reivindicaciones 11-13, que comprende controlar las temperaturas de las zonas de temperatura controlada individuales (A-C) mediante el paso de un fluido a través de una pluralidad de conductos
 65 separados (60, 70, 80) a través de tramos individuales de la primera placa de intercambio de energía (22) y la segunda placa de intercambio de energía (32).

15. Un método para elaborar un producto alimenticio según una de las reivindicaciones 11-14, en el que el producto alimentario es un producto de emulsión de carne que comprende:

formar de una emulsión de carne que contiene proteínas y grasa;

5 pulverizar y calentar la emulsión de carne o introducir la emulsión de carne al interior de un intercambiador de calor (10) y someter la emulsión de carne a una presión de al menos 3,447 bares (50 psi), en el que la emulsión de carne es retenida en el intercambiador de calor (10) a una presión por encima de de la presión de vapor de la emulsión hasta que la proteína en la emulsión de carne ha coagulado so suficiente para ajustar la emulsión y formar un producto firme, que retiene su forma y estructura cuando descarga desde el intercambiador de calor (10), y
10 descargar la emulsión de carne desde el intercambiador de calor (10).

16. El método de la reivindicación 15 que comprende envasar y la esterilizar en retorta el producto de emulsión de carne descargado.

15 17. El método de la reivindicación 15 que comprende el secado de la emulsión de carne descargada y la formación de una pieza semejante a una croqueta a partir de la emulsión de carne.

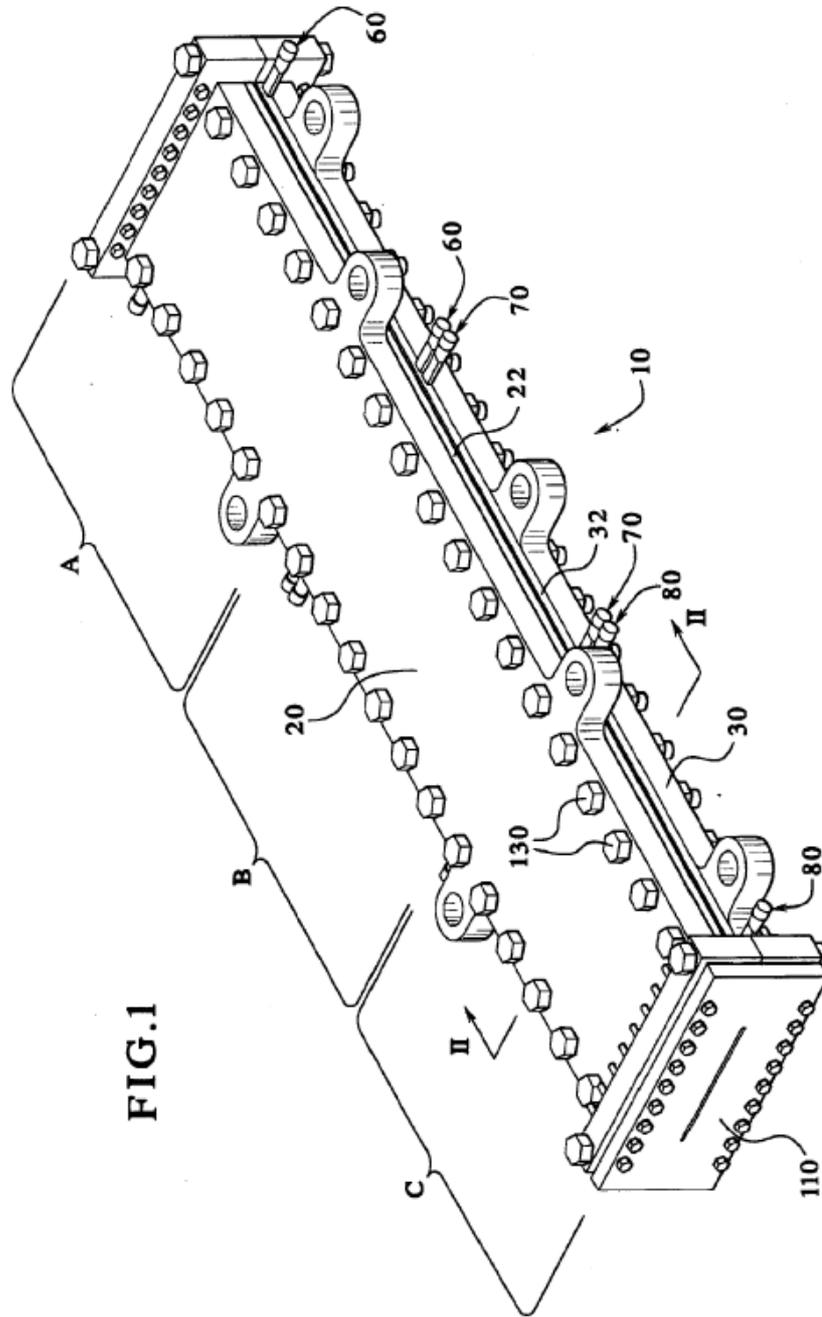
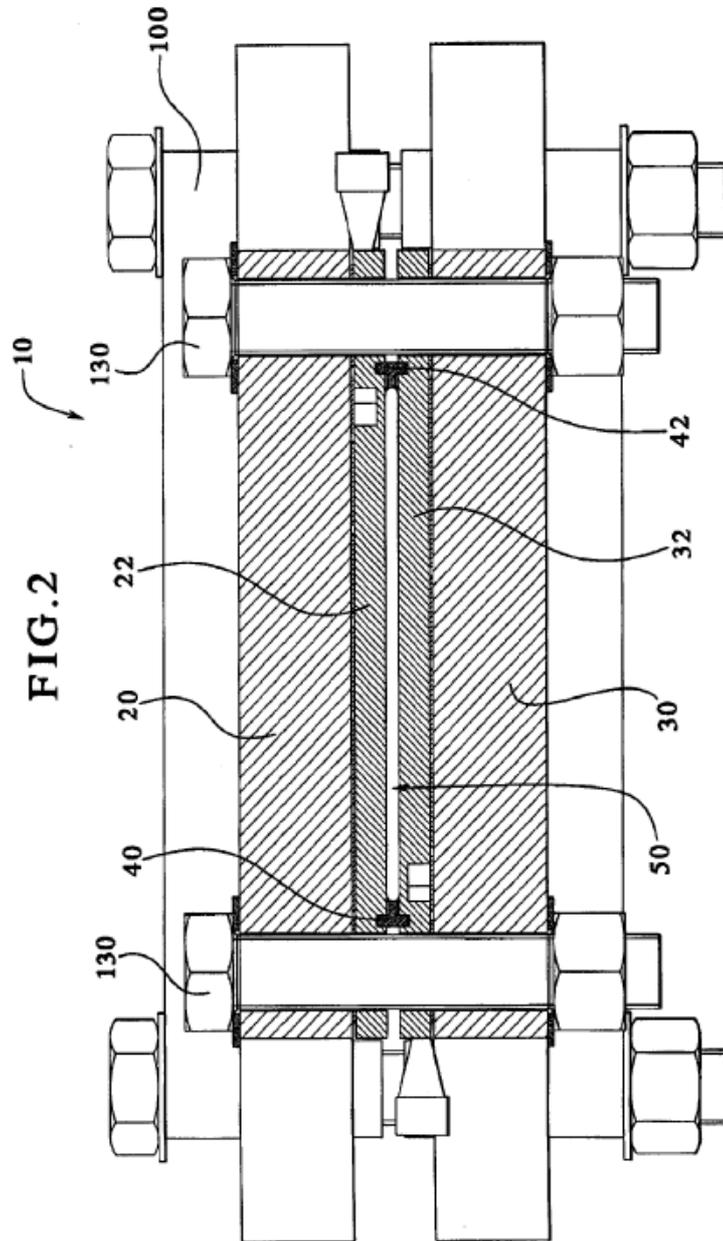
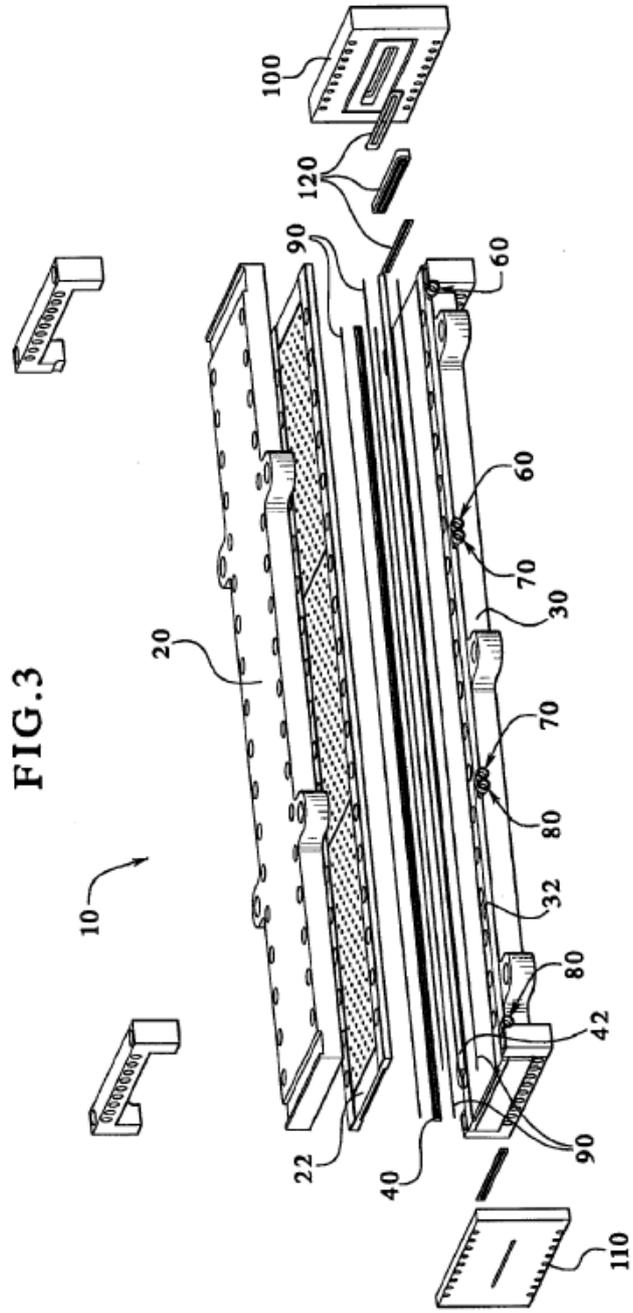


FIG. 1





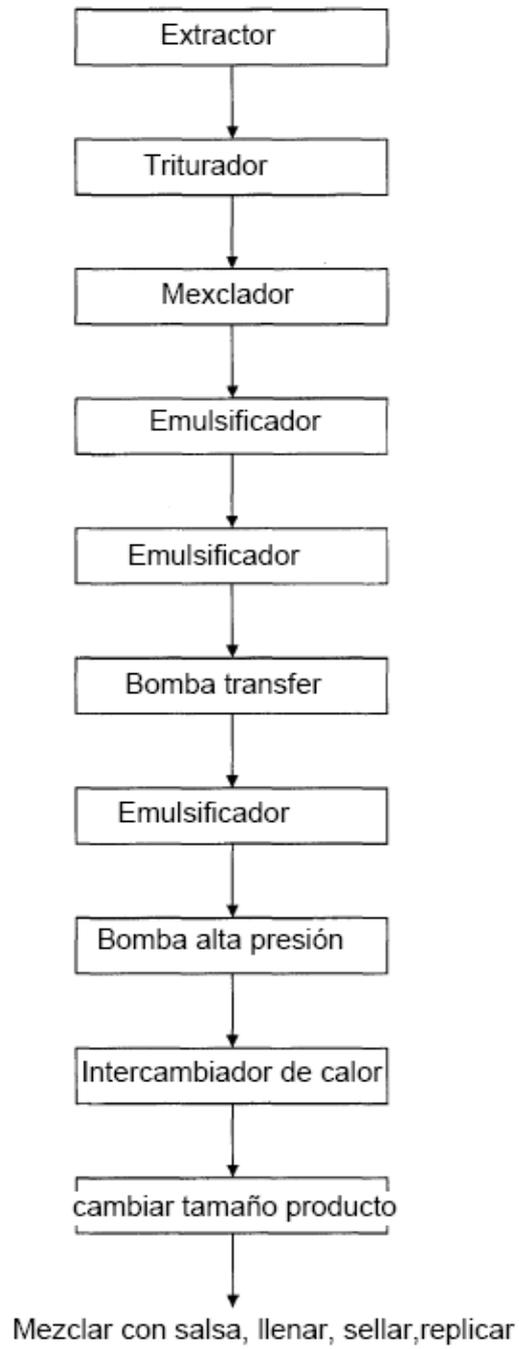


FIG. 4