

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 122**

51 Int. Cl.:

A23L 1/30 (2006.01)

A61K 31/202 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2007 E 07840972 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2059137**

54 Título: **Proceso para fabricar productos alimentarios con ácidos grasos poliinsaturados omega-3**

30 Prioridad:

15.08.2006 US 822408 P

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

16.12.2015

73 Titular/es:

**KELLOGG COMPANY (100.0%)
ONE KELLOGG SQUARE P.O. BOX 3599
BATTLE CREEK, MI 49016-3599, US**

72 Inventor/es:

**ORTIZ, DEIRDRE;
BELLO, ANTHONY;
GAMBINO, CHARLES y
GARTER, BARBARA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 554 122 T3

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

DESCRIPCIÓN

Proceso para fabricar productos alimentarios con ácidos grasos poliinsaturados omega-3

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas****Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

10 La invención se refiere a un método para producir productos alimentarios con ácidos grasos omega-3 de una manera que mantiene la estabilidad de los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 durante tiempos de almacenamiento prolongados. En particular, la invención está dirigida a mantener la estabilidad de los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA).

2. Descripción de la técnica relacionada

20 Se ha demostrado que los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga son beneficiosos para la salud humana. En particular, se ha demostrado que los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 de cadena larga son especialmente beneficiosos. Los tres que ha sido de gran interés incluyen: Ácido linoléico (18:3w-3); ácido eicosapentaenoico (EPA) (20:5w-3); y ácido docosahexaenoico (DHA) (22:6w-3). Los beneficios para la salud asociados con un mayor consumo de estos ácidos grasos omega-3 incluyen una disminución de colesterol en suero, reducción de la presión arterial, reducción del riesgo de cardiopatía y reducción del riesgo de ictus. Estos ácidos grasos omega-3 son también esenciales para el desarrollo neuronal y su disminución se ha asociado con enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer. En el ojo humano y retina, la proporción de DHA: EPA es de 5: 1 y su presencia es necesaria para el desarrollo normal del ojo. También se cree que el ácido graso DHA es esencial para el desarrollo cognitivo óptimo en los lactantes. Los alimentos enriquecidos con DHA a menudo se denominan "alimentos para el cerebro" en los países asiáticos. En estudios preliminares se ha sugerido que los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega-3 pueden desempeñar un papel en la mediación de ataques inflamatorios crónicos y se ha documentado que su uso por personas con asma leve reduce la intensidad de la respuesta de la histamina en los asmáticos.

35 Hay varias fuentes principales de estos beneficiosos ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega-3. Ciertas plantas proporcionan una fuente abundante de ácido graso linoléico. Los animales marinos, como los peces y los crustáceos, y las plantas marinas, tales como las microalgas, son las principales fuentes de EPA y DHA. En particular, los pescados grasos como la caballa y el salmón contienen altos niveles de EPA y DHA. Las microalgas marinas contienen predominantemente DHA. Las microalgas marinas tienen una ventaja como fuente de DHA en cuanto a que se pueden producir volúmenes grandes rápidamente usando métodos de modernos y no hay necesidad de la extensa superficie asociada con las granjas de peces o la dificultad de la pesca. Los ácidos grasos omega-3 se encuentran generalmente en forma de triglicéridos, es decir, uno o más de los ácidos grasos conectados a la cadena principal de glicerol es un ácido graso omega-3, y no en la forma de ácidos grasos libres. Ambas formas tienen los beneficios para la salud y la inestabilidad oxidativa asociada. Por lo tanto, en esta descripción y las reivindicaciones asociadas no se hará distinción entre estas dos formas de ácidos grasos omega-3. En esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones, la expresión ácido graso omega-3 se refiere a ambas formas, a menos que se indique específicamente lo contrario.

50 Los efectos beneficiosos de los ácidos grasos omega-3, especialmente EPA y DHA, requieren cantidades relativamente grandes de los ácidos grasos omega-3, por lo que es poco práctico para obtener la cantidad diaria recomendada únicamente por el consumo de pescado. De este modo, ambos están disponibles en forma de cápsula. Los consumidores no suelen disfrutar de consumir las cápsulas en parte porque son grandes y también porque las cápsulas pueden desarrollar un tipo olor y sabor rancio a pescado rápidamente. Los intentos previos de añadir DHA y / o EPA directamente a los alimentos no han tenido éxito debido a que son muy inestables y rápidamente dan lugar a un olor y sabor a pescado tras la oxidación, lo que hace que la comida tenga un sabor desagradable. Se cree que el DHA y el EPA son particularmente inestables en presencia de agua y calor, por lo tanto su uso en alimentos ha sido complicado y en gran medida infructuoso. A diferencia de otros ácidos grasos, estos ácidos grasos omega-3 no pueden estabilizarse en los alimentos simplemente mediante la adición de antioxidantes bien conocidos a los alimentos.

60 El documento JP2001-008667 describe la preparación de un alimento de carne de pescado con un sabor mejorado mediante un proceso que comprende el uso de una composición de aceite y grasa. Tarrago et al., (J. Am. Diet. Assoc. 2006 June; 106(6):867 – 80) describen la estructura y la formación de ácidos grasos trans en los alimentos. El documento WO2007/030718 describe procesos para estabilizar los ácidos grasos omega-3 para su uso en productos alimentarios.

65 El documento WO 99/62356 describe un alimento para seres humanos ricos en omega-3.

Es deseable proporcionar un proceso simple para permitir la incorporación en los alimentos de ácidos grasos oxidativamente inestables, tales como EPA, DHA y ácido linolénico, que no implica el uso de estabilizantes y procesamientos complejos y que mantienen los ácidos grasos en el estado no oxidado.

5 Sumario de la invención

La invención está dirigida a un proceso para producir un producto alimentario que contiene al menos un ácido graso omega-3 de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9.

- 10 Un proceso para producir un producto alimentario que contiene ácidos grasos omega-3 se divulga en el presente documento. El proceso incluye la etapa de dirigir un recubrimiento comestible para alimentos a través de un aparato que se puede manejar para convertir el recubrimiento desde una forma sustancialmente a una forma sustancialmente líquida. El proceso también incluye la etapa de combinar los ácidos grasos omega-3 con el recubrimiento al menos antes de la finalización de la etapa de dirección. El proceso también incluye la etapa de mantener el recubrimiento combinado y los ácidos grasos omega-3 a una temperatura de menos de 49 °C (120 grados Fahrenheit) durante la etapa de dirección.

Breve descripción de las figuras

- 20 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un primer aparato de ejemplo para su uso en la invención;
 La Figura 2 es una vista en despiece ordenado de porciones del primer aparato de ejemplo;
 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un cabezal de aplicación del primer aparato de ejemplo;
 La Figura 4 es una vista esquemática de un aspecto opcional del primer aparato de ejemplo;
 La Figura 5 es una vista en perspectiva de una segunda realización de ejemplo para su uso en la invención;
 25 La Figura 6 es una vista en detalle esquemática de una sección transversal longitudinal de un tornillo de la segunda realización de ejemplo; y
 La Figura 7 es una vista esquemática de una tercera realización de ejemplo para su uso en la invención.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

- 30 Una pluralidad de diferentes realizaciones para su uso en la invención se muestra en las figuras de la solicitud. En las diversas realizaciones de la invención se muestran características similares. Características similares se han numerado con un número de referencia común y se han diferenciado mediante un sufijo alfabético. Asimismo, para mejorar la coherencia, las características de cualquier figura en particular comparten el mismo sufijo alfabético, incluso si la característica se muestra en menos de todas las realizaciones. Características similares son los que tienen una estructura similar, funcionan de manera similar y / o tienen la misma función, salvo indicación en contra a través de los dibujos o esta memoria descriptiva. Adicionalmente, las características particulares de una realización pueden reemplazar a características correspondientes en otra realización, salvo indicación en contra mediante los dibujos o esta memoria descriptiva.

- 40 La invención se refiere a procedimientos para producir productos alimentarios con ácidos grasos omega-3. A continuación se exponen dos realizaciones de la invención. En general, cada una de las realizaciones proporcionan un proceso para la incorporación de ácidos grasos omega-3 que contempla la manipulación "suave" de los ácidos grasos omega-3 para reducir la probabilidad de que los ácidos grasos omega-3 se oxiden. Desde una perspectiva, el control sobre la temperatura del proceso de manipulación / fabricación se mejora en las realizaciones de ejemplo. Por ejemplo, se establece un límite máximo deseable de la temperatura de 49 °C (120 °F). Desde una segunda perspectiva, se potencia el control sobre la tensión mecánica experimentada por los ácidos grasos omega-3. Por ejemplo, la gravedad se utiliza en parte para mover un recubrimiento que contiene ácidos grasos omega-3 para reducir la necesidad de ejercer un exceso de presión sobre el recubrimiento para inducir movimiento a través del sistema de manipulación / fabricación. Desde una tercera perspectiva, se potencia el control sobre la exposición de los ácidos grasos omega-3 al oxígeno. Por ejemplo, puede dirigirse un flujo o corriente de gas inerte en cualquier punto a lo largo del sistema para eliminar el oxígeno lejos de los ácidos grasos omega-3, el recubrimiento, o los ácidos grasos omega-3 y el recubrimiento combinados. Individualmente y acumulativamente, estas perspectivas aumentan la vida útil del recubrimiento, ya sea si el recubrimiento se aplique directamente sobre otro producto alimentario tal como una barra, o si el recubrimiento se mezcle como trozos pequeños con otros trozos pequeños de alimento, tales como cereales listos para comer (LPC). La invención proporciona el beneficio de aumentar la vida útil del recubrimiento que contiene ácidos grasos omega-3, la vida útil definida por el período de tiempo que transcurre hasta que el recubrimiento o exhibe un olor o sabor a pescado apreciable.

- 60 Como se ha mencionado anteriormente, los animales marinos y las plantas marinas son las principales fuentes de los ácidos grasos omega-3 EPA y DHA. El uso de aceites de pescado como fuente de EPA y DHA es bien conocido. Recientemente, una serie de fabricantes ha desarrollado procesos para el cultivo de microalgas marinas con alta eficiencia. Estas microalgas son una gran fuente de EPA y DHA a rendimientos muy altos en un proceso completamente renovable. El EPA y el DHA derivados de dichas microalgas están disponibles a partir de una serie de fuentes. Una fuente de EPA y DHA derivados de microalgas es Martek Biosciences Corporation, Columbia, MD, EE.UU.. Una segunda fuente de EPA y DHA derivados de microalgas es Nutrinova Nutrition Specialties and Food

Ingredients, DE. Los ácidos grasos omega-3 se pueden proporcionar como un polvo fluido para la presente invención o como un aceite líquido, que por lo general incluye un aceite vehículo adicional. Para hacer la forma de polvo, por lo general, los ácidos grasos se siembran en agentes de carga, tales como sólidos de jarabe de maíz, manitol, carbonato de calcio, aislado de proteínas del suero de la leche, gluten, almidones pregelatinizados, fibra de celulosa, carbohidratos, gelatina, harina, grano, salvado, frutas enteros liofilizadas y polvos de frutas. Los polvos sembrados se liofilizan para formar un polvo fluido. Los ácidos grasos omega-3 se pueden proporcionar como el ácido graso libre o en forma de triglicéridos, en general la forma de triglicérido es más estable. En la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones, a menos que se indique específicamente, no se realizarán distinciones entre la forma libre o la forma de triglicéridos de los ácidos grasos omega-3 o si los ácidos grasos omega-3 se usan como forma en polvo o en forma de un aceite líquido.

En referencia ahora a las figuras 1-4, en una primera realización de ejemplo de la invención, el ácido graso omega-3 se mueve a través de un aparato 10 y se aplica a un producto alimentario 12. El producto alimentario en la primera realización de ejemplo de la invención es una tapa 12. En realizaciones alternas de la invención, el producto alimentario podría ser, por ejemplo, un cereal listo para comer (LPC), pasteles para preparar en el tostador, galletas saladas y/o piezas de frutas.

El ácido graso omega-3 es un ingrediente de un recubrimiento aplicado al producto alimentario, un recubrimiento tal como chocolate o un recubrimiento compuesto. El chocolate y el recubrimiento compuesto no son necesariamente excluyentes entre sí; un recubrimiento compuesto puede incluir cacao en polvo y tener sabor a chocolate. Generalmente, un recubrimiento compuesto es un producto de confitería basado en grasa vegetal. Por ejemplo, la grasa se puede proporcionar al recubrimiento compuesto a través de manteca de cacao, aceite de almendra de palma, aceite de coco, formas parcialmente hidrogenadas de aceite de almendra de palma o aceite de coco o aceite de soja como algunos ejemplos. Además de grasa vegetal, los recubrimientos de confitería o compuestos normalmente contienen azúcar y pueden contener opcionalmente aromas tales como sólidos de cacao, sólidos de cacahuete, otros sabores naturales o artificiales, emulsionantes, agentes colorantes, sal y sólidos de leche.

En la primera realización de ejemplo de la invención, un compuesto de recubrimiento 14 en forma de trozos pequeños se licua y se aplica a la tapa de aperitivo 12. El aparato 10 se puede manejar para convertir el recubrimiento 14 en forma sustancialmente sólida en una forma sustancialmente líquida para la aplicación a un producto alimentario o para la creación de un trozo pequeño de recubrimiento que contiene ácido graso omega-3.

El ácido graso omega-3 se mezcla previamente con los otros ingredientes del recubrimiento compuesto 14 en la primera realización de ejemplo de la invención. Sin embargo, en realizaciones alternativas de la invención, el ácido graso omega-3 se puede combinar con el recubrimiento por el aparato que lleva a cabo un proceso de acuerdo con la invención, como se muestra en la segunda realización de ejemplo de la invención expuesta a continuación. En la invención, el ácido graso omega-3 se mezcla con el recubrimiento en algún momento antes de la dispensación del recubrimiento desde el aparato.

El primer aparato de ejemplo 10 incluye un conjunto de barrena 16 para convertir el recubrimiento 14 de una forma sustancialmente sólida a una forma sustancialmente líquida. En realizaciones alternativas de la invención, un aparato para la práctica de la invención puede incluir estructuras distintas de un diseño de barrena / tornillo. Componentes separados, uno para la fusión / licuefacción del recubrimiento y uno para mezclar el ácido graso omega-3 se pueden unir de forma cooperativa para poner en práctica la invención. Una ventaja de un conjunto de tornillo / barrena es que el proceso puede ser un proceso de "primero en entrar, primero en salir" mediante el cual el recubrimiento compuesto no tiene que mantenerse en forma líquida en un tanque durante largos períodos de tiempo. En otras palabras, el aparato de la primera realización de ejemplo de la invención es no recirculante. Sin embargo, si esto no considera una ventaja en ciertos entornos operativos, la invención puede ponerse en práctica de otras formas para lograr diferentes ventajas. Un aparato para la práctica de la invención "comienza" cuando la temperatura del recubrimiento es de 49 °C (120 °F) o menos.

El aparato 10 también incluye un colector de distribución 18, una pluralidad de bombas de dosificación 20 y una pluralidad de cabezales de aplicación 22. El conjunto de barrena 16 incluye una tolva 24 para recibir una masa del recubrimiento compuesto 14, un alojamiento para la barrena de tipo tubo 26, un tornillo o barrena 28, un motor impulsor 30 y bandas de calentamiento 32, 34. La tolva 24 comunica la masa del recubrimiento compuesto 14 con el alojamiento de la barrena 26. La barrena 28 se coloca en el alojamiento de la barrena 26 para rotación. El motor 30 acciona la barrena 28 en rotación. En funcionamiento, la rotación de la barrena 28 extrae el recubrimiento compuesto de la tolva 24, a través del alojamiento de la barrena 26, y hacia el colector 18.

Como se muestra mejor en la Figura 4, la tolva del ejemplo 24 se construye con una pared hueca tal que una corriente de refrigerante tal como agua se puede dirigir a través de la tolva 24, alrededor del recubrimiento compuesto 14 dispuesto en la tolva 24. La corriente de refrigerante puede ser cualquier temperatura deseada para reducir la probabilidad de oxidación del ácido graso omega-3 en el recubrimiento compuesto 14. En la primera realización de ejemplo de la invención, la corriente de refrigerante se mantiene sustancialmente a temperatura de 10 °C (50 °F).

Puede ser deseable calentar el recubrimiento compuesto ligeramente para estimular el paso del recubrimiento compuesto a través de un conjunto de barrena 16. El calentamiento cambia el recubrimiento compuesto 14 a un estado fundido y reduce la viscosidad del recubrimiento compuesto 14 y potencia el flujo del recubrimiento compuesto 14. Las bandas de calentamiento 32, 34 se disponen aguas abajo de la tolva 24 a lo largo del alojamiento de la barrena 26 para calentar gradualmente el recubrimiento compuesto 14 hasta aproximadamente 41 °C (105 °F). El calentamiento del recubrimiento compuesto 14 se produce en la parte del alojamiento cerrado de la barrena 26 del montaje de la barrena 16 y no la tolva abierta 24.

El mantenimiento de una temperatura deseada en cualquier posición a lo largo del montaje de barrena 16 se puede controlar o potenciar mediante la aplicación de un baño de agua a la temperatura deseada.

El recubrimiento compuesto 14 se mueve desde el montaje de la barrena 16 al colector de distribución 18. Aunque no se muestra en los dibujos, el colector 18 se puede calentar como se desee para elevar la temperatura del recubrimiento compuesto 14. Como alternativa, la temperatura del recubrimiento compuesto 14 se puede mantener entre 38 °C (100 °F) y 43 °C (110 °F) en todo el aparato 10 desde el alojamiento de la barrena 26 a los cabezales de aplicación 24.

El recubrimiento compuesto 14 se mueve a través del colector de distribución 18 a la pluralidad de bombas de dosificación 20. Las bombas 20 potencian la precisión y controlan el flujo del recubrimiento compuesto 14 a través de los cabezales de aplicación 22. El recubrimiento compuesto 14 se dispensa a las tapas de aperitivo 12 desde los cabezales de aplicación 22. Los cabezales de dispensación 22 dispensan el recubrimiento compuesto en forma de línea, pero realizaciones alternativas de la invención pueden incluir cabezales de dispensación que dispensan la mezcla de ácido graso omega-3 en forma de aerosol. En otras realizaciones más, la mezcla de ácido graso omega-3 se puede dispensar por separado desde el elemento alimentario y añadir.

Como se muestra mejor en la Figura 4, el aparato de ejemplo 10 también incluye un sistema 36 para liberar gas inerte a varias zonas para reducir adicionalmente la probabilidad de que el ácido omega-3 se exponga al oxígeno y se oxide. Por ejemplo, el gas inerte a una presión superior a la atmosférica puede ser dirigido a la tolva 24. El gas inerte también puede ser dirigido a los cabezales de aplicación 22 para potenciar el flujo del recubrimiento compuesto 14 hacia fuera de los cabezales 22.

En referencia ahora a las figuras 5 y 6, un segundo aparato de ejemplo 10a incluye un conjunto de barrena 16a, una bomba de dosificación 20a y un cabezal de aplicación 22a. El conjunto de barrena 16a incluye una tolva 24a para recibir un chocolate en masa, un alojamiento de la barrena 26a, una barrena 28a (mostrada en la Fig. 6), un motor impulsor 30a y bandas de calentamiento 32a, 34a. La tolva 24a comunica la masa de chocolate con el alojamiento de la barrena 26a. La barrena 28a está dispuesta en el alojamiento de la barrena 26a para la rotación. El motor 30a acciona la barrena 28 en rotación. En funcionamiento, la rotación de la barrena 28a extrae el chocolate de la tolva 24, a través del alojamiento de la barrena 26a, y hacia la bomba de dosificación 20a.

El aparato 10a incluye una banda de refrigeración 38a próxima a la tolva 24a. La banda de refrigeración 38a puede ser de tipo camisa, que rodea al alojamiento de la barrena 26a, y canaliza un flujo de fluido de refrigeración, tal como agua alrededor del alojamiento de la barrena 26a. El conjunto de la barrena 16a puede refrigerarse en la ubicación de la tolva 24a para reducir la probabilidad de que la temperatura de la tolva 24a se incremente y, de este modo, induzca la fusión del chocolate antes de la entrada en el alojamiento de la barrena 26a. En la segunda realización de ejemplo de la invención, la corriente de refrigerante se puede mantener sustancialmente a una temperatura de 10 °C (50 °F).

Puede ser deseable calentar el chocolate ligeramente para estimular el paso del recubrimiento compuesto a través del conjunto de la barrena 16a. El calentamiento cambia el chocolate hasta un estado fundido y reduce la viscosidad del chocolate, de modo que se potencia el flujo del chocolate. Las bandas de calentamiento 32a, 34a están dispuestas aguas abajo de la tolva 24a a lo largo del alojamiento de la barrena 26a para calentar gradualmente el chocolate hasta aproximadamente 41 °C - 43 °C (105 °F - 110 °F). El calentamiento del chocolate se produce en la parte del alojamiento cerrado de la barrena 26 del conjunto de la barrena 16a y no la tolva abierta 24a. Las bandas de calefacción 32a, 34a pueden ser de tipo camisa y rodea el alojamiento de la barrena 26a y canaliza un flujo de fluido de calentamiento tal como agua. En las bandas 32a, 34a, 38a se introduce refrigerante mediante las bombas y las líneas de fluido mostradas en la Figura 5.

La banda de calentamiento 32a se dispone sustancialmente inmediatamente aguas arriba de una segunda tolva 40a. La segunda tolva 40a se comunica con el interior del alojamiento de la barrena 26a y es operable para recibir el ácido graso omega-3 en forma de polvo. El ácido graso omega-3 en forma de polvo está encapsulado. Martek Biosciences Corporation of Maryland produce una forma encapsulada de ácido graso omega-3 que se puede utilizar en realizaciones de la invención, tales como el número de producto KSF35D. En realizaciones alternativas de la invención, el ácido graso omega-3 en formas distintas de polvo puede introducirse en el interior del alojamiento de la barrena 26a a través de la tolva 40a.

65

En el segundo ejemplo de la invención, la tolva 40a se dispone en una localización a lo largo del alojamiento de la barra 26a, en el que el chocolate no está totalmente fundido. El ácido graso omega-3, por lo tanto, inicialmente pone en contacto el chocolate a una temperatura relativamente menor. El ácido graso omega-3 y el chocolate combinados se calientan aún más mediante la banda de calentamiento 34a aguas abajo. Por lo tanto, el chocolate se calienta en una primera etapa hasta la primera temperatura mediante la banda 32a y se calienta en una segunda etapa hasta una segunda temperatura mediante la banda 34a. La primera temperatura puede ser de entre aproximadamente 38 °C – 41 °C (100 °F – 105 °F) y la segunda temperatura puede estar entre aproximadamente 43 °C – 49 °C (110 °F – 120 °F). Como resultado del conjunto del segundo aparato de ejemplo 10a, la temperatura del ácido graso omega-3 se eleva suavemente, con el aumento de la temperatura del chocolate.

La cantidad de ácido graso omega-3 añadida a través de la tolva 40a puede ser cualquier cantidad deseada. Por ejemplo, la cantidad de ácido graso omega-3 introducida en el interior de la barra puede dar lugar a una mezcla de ácido graso omega-3 y chocolate que se dispensa en el producto alimentario que tiene una proporción de entre aproximadamente 1 miligramos de ácido graso omega-3 por gramo de chocolate a aproximadamente 500 miligramos de ácido graso omega-3 por gramo de chocolate.

La banda de calentamiento 34a se dispone sustancialmente inmediatamente aguas abajo de una segunda tolva 40a. La banda de calentamiento 34a elevó suavemente la temperatura del ácido graso omega-3 y el chocolate combinados hasta una temperatura deseable para dispensar la mezcla en un producto alimentario y por debajo de 49 °C (120 °F). La mezcla de ácido graso omega-3 y el chocolate sale del conjunto de la barra 16a y es recibida en un depósito 42a asociado con la bomba de dosificación 20a.

Realizaciones alternativas de la invención pueden incorporar más bandas de refrigeración y / o de calentamiento. La Figura 7 muestra esquemáticamente una variación en la que el chocolate o el recubrimiento compuesto se calientan y luego se enfría antes de recibir el ácido graso omega-3. Un aparato 10b incluye un motor 30b y un conjunto de la barra 16b con un alojamiento de la barra 26b. Las bandas de calentamiento 32b y 34b, las bandas de refrigeración 38b y 44b, y las tolvas 24b y 40b se disponen a lo largo del alojamiento de la barra 26b. Esta variación puede ser deseable cuando se utiliza el chocolate para combinar con ácido graso omega-3. Por ejemplo, para prevenir la decoloración del chocolate, puede ser deseable calentar el chocolate a más de 49 °C (120 °F) con la banda de calentamiento 32b. La banda de refrigeración 44b puede enfriar el chocolate antes de la combinación con el ácido graso omega-3 a través de la tolva 40b.

En referencia de nuevo a la Figura 6, el tornillo 28a gira alrededor de un eje central 46a. El recubrimiento se mueve a lo largo del eje central 46a en la dirección de la flecha 48a. La configuración de la rosca del tornillo 28a 46a cambia a lo largo del eje central 46a. Las porciones 50a, 52a de la rosca están situadas por encima de las porciones 54a, 56a. La altura de las porciones 50a, 52a es mayor que la altura de las porciones 54a, 56a. La distancia entre las porciones 54a, 56a es mayor que la distancia entre las porciones 50a, 52a. El efecto operacional de estas diferencias es que sustancialmente la misma cantidad de recubrimiento (medido por la sección transversal por comodidad) puede estar dispuesta entre las porciones 50a, 52a como está dispuesta entre las porciones 54a, 56a. Sin embargo, la cantidad de recubrimiento dispuesto entre las porciones 54a, 56a es menos profunda y entra en contacto con el alojamiento 26a sobre un área mayor que la cantidad de recubrimiento dispuesto entre las porciones 50a, 52a. Por lo tanto, el control sobre la temperatura de la cantidad de recubrimiento dispuesto entre las porciones 54a, 56a se potencia.

El aparato 10a puede disponerse de tal manera que el recubrimiento combinado (chocolate en la segunda realización de ejemplo de la invención) y el ácido graso omega-3 viajan juntos solo a través de la sección estrechada del conjunto del tornillo 16a en el que la rosca del tornillo 28a es relativa corta y muy espaciada. En otras palabras, puede ser deseable combinar el ácido graso omega-3 con el chocolate al alojamiento 26a en el punto inmediatamente anterior a que la rosca de tornillo se convierta en corta y ampliamente espaciada. Como alternativa, puede ser deseable combinar el ácido graso omega-3 con el chocolate en el alojamiento 26a en un punto posterior al que la rosca de tornillo se convierte en corta y ampliamente espaciada, de modo que la temperatura del chocolate se controla con mayor precisión antes de combinarlo con el ácidos graso omega-3.

En referencia a la Figura 5, el conjunto de la barra 16a está orientado en un ángulo descendente, estando el punto de entrada gravitatoriamente más alto que el punto de salida. Este conjunto conlleva la ventaja de reducir la tensión mecánica sobre el ácido graso omega-3. Específicamente, la gravedad se utiliza para reducir y / o eliminar la necesidad de generar presión positiva en el alojamiento de la barra 16a para mover el recubrimiento combinado y el ácido graso omega-3.

El recubrimiento combinado producido por la primera y la segunda formas de realización de la invención es sustancialmente homogéneo. El ácido graso omega-3 generalmente se dispersa de forma uniforme en el recubrimiento compuesto. Como resultado, la salida del sistema incluirá una cierta cantidad de ácido graso omega-3 en una superficie. La salida del sistema puede ser una capa dispuesta en la parte superior de, debajo de o alrededor de otro artículo comestible. Tal capa tendrá cierta cantidad de ácidos grasos omega-3 expuestos, no cubiertos por el recubrimiento o el otro alimento. La salida del sistema también podría ser una pieza pequeña, que se añade a cualquier otro producto comestible o que se consume tal cual. Tal salida tendrá una cierta cantidad de ácido graso

omega-3 expuesta.

5 El recubrimiento combinado y el ácido graso omega-3 se pueden aplicar a una barra de comida. En una realización, una cantidad del recubrimiento combinado se aplicó a una barra de alimento que tiene una actividad de agua de aproximadamente 0,6. La barra se ha sometido a una prueba de vida útil acelerada, a 29 °C (85 °F). Se ha observado que, en la actualidad, la barra recubierta no ha exhibido un aroma y sabor a pescado después de 20 semanas de almacenamiento. Se cree que la barra recubierta puede no exhibir un aroma y sabor a pescado después de 36 semanas de almacenamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir un producto alimentario que contiene al menos un ácido graso omega-3 que comprende las etapas de:

5 dirigir un recubrimiento comestible para alimentos a través de un aparato operable para convertir el recubrimiento de forma sólida a forma líquida;
 combinar al menos un ácido graso omega-3 seleccionado del grupo que consiste en ácido docosahexaenoico y ácido eicosapentaenoico con el recubrimiento al menos antes de la finalización de dicha etapa de dirección para
10 crear un recubrimiento combinado;
 mantener el recubrimiento combinado y el al menos un ácido graso omega-3 a una temperatura de menos de 49 °C (120 grados Fahrenheit) durante dicha etapa de dirección para controlar la oxidación del ácido graso omega-3 en el recubrimiento combinado; y
15 dispensar el recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3 desde el aparato sobre una superficie exterior de un producto alimentario.

2. El proceso de la reivindicación 1, que además comprende las etapas de:

20 calentar el recubrimiento en una primera etapa a partir de una primera temperatura a la que el recubrimiento está en forma totalmente sólida hasta una segunda temperatura a la que el recubrimiento está en forma fundida que es parcialmente sólida y parcialmente líquida;
 calentar el recubrimiento en una segunda etapa desde la segunda temperatura hasta una tercera temperatura a la que el recubrimiento está en forma completamente líquida; y
25 en donde dicha etapa de combinación se define además como que se produce entre dicha etapa de calentar el recubrimiento en la primera etapa y dicha etapa de calentar el recubrimiento en la segunda etapa.

3. El proceso de la reivindicación 1, que además comprende la etapa de:

30 calentar el recubrimiento combinado y el ácido docosahexaenoico hasta una temperatura máxima; y
 en donde dicha etapa de dirección se define además como que termina inmediatamente después de dicha etapa de calentamiento.

4. El proceso de la reivindicación 1, que además comprende la etapa de:

35 enfriar un punto de entrada del aparato.

5. El proceso de la reivindicación 1 en el que dicha etapa de dirección incluye las etapas de:

40 mover el recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3 a través de un tubo con tornillo;
 calentar una parte exterior del tubo para calentar el recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3 hasta una temperatura máxima durante dicha etapa de movimiento; y
 Aumentar un diámetro del tornillo y una distancia entre las roscas del tornillo a lo largo de dicho tubo en una dirección del movimiento del recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3 para aumentar un área de contacto entre el tubo y el recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3 para potenciar
45 de este modo el control sobre la temperatura del recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3.

6. El proceso de la reivindicación 1 en el que dicha etapa de dirección incluye las etapas de:

50 mover el recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3 a través de un tubo con tornillo; y
 orientar el tubo en un ángulo descendente de tal manera que la gravedad ayuda al tubo en el movimiento del recubrimiento combinado y al menos un ácido graso omega-3 para reducir la tensión mecánica sobre el al menos un ácido graso omega-3 y al control adicional de la oxidación del ácido graso omega-3 en el recubrimiento combinado.

55 7. El proceso de la reivindicación 1, que además comprende la etapa de:

60 dirigir una corriente de gas inerte hacia el al menos un ácido graso omega-3 que se mueve a través del aparato en al menos uno de un punto de entrada o un punto de salida del aparato para eliminar el oxígeno del al menos un ácido graso omega-3 y además controlar la oxidación del ácido graso omega-3 en el recubrimiento combinado.

8. El proceso de la reivindicación 1 en el que dicha etapa de dirección se define además como:

65 dirigir el recubrimiento comestible para alimentos a través de un aparato no recirculante operable para convertir el recubrimiento de forma sólida a forma líquida.

9. El proceso de la reivindicación 1, que además comprende la etapa de:

dispensar el recubrimiento combinado y el al menos un ácido graso omega-3 desde el aparato en forma de una pluralidad de piezas pequeñas.

5

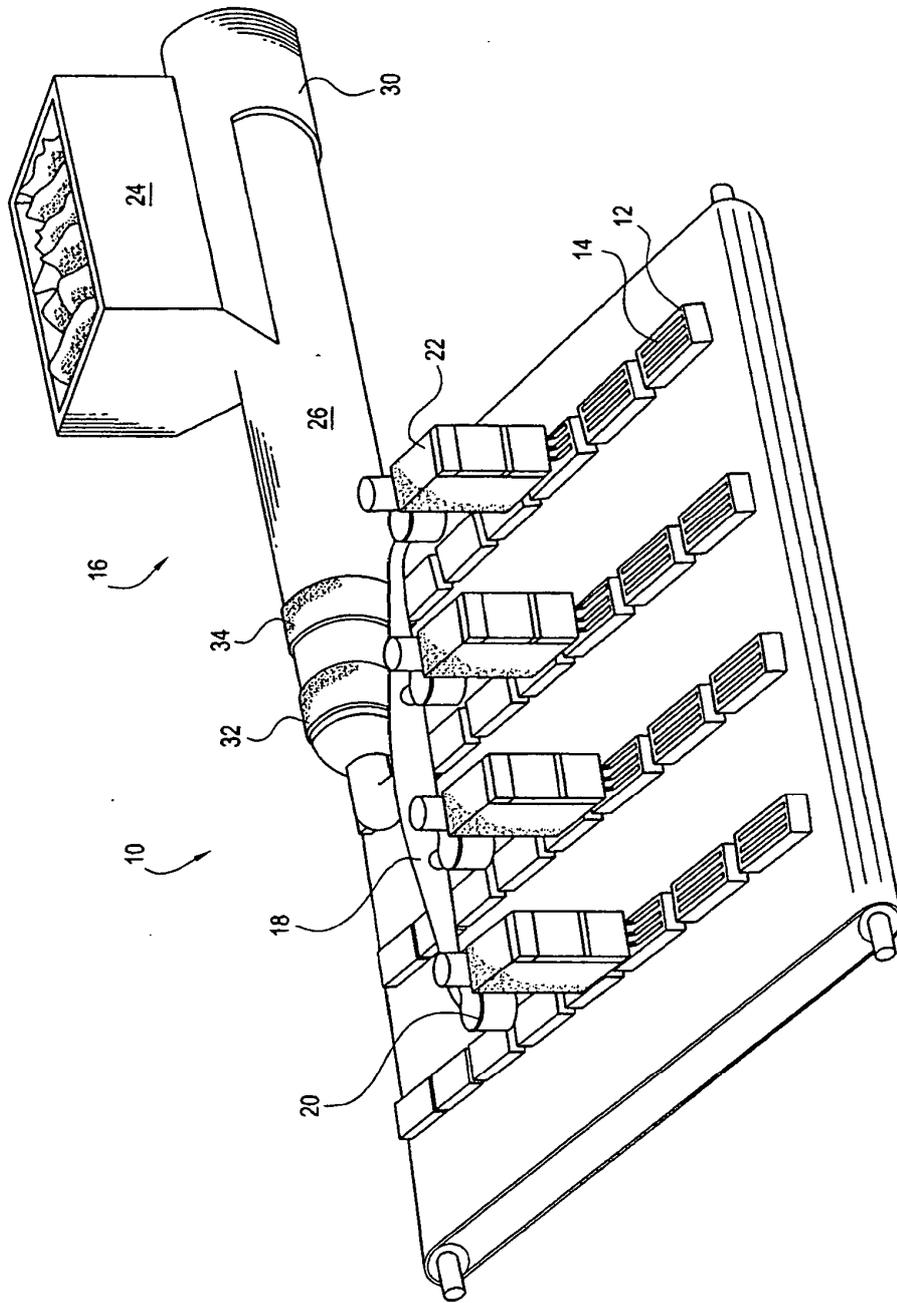


FIG. 1

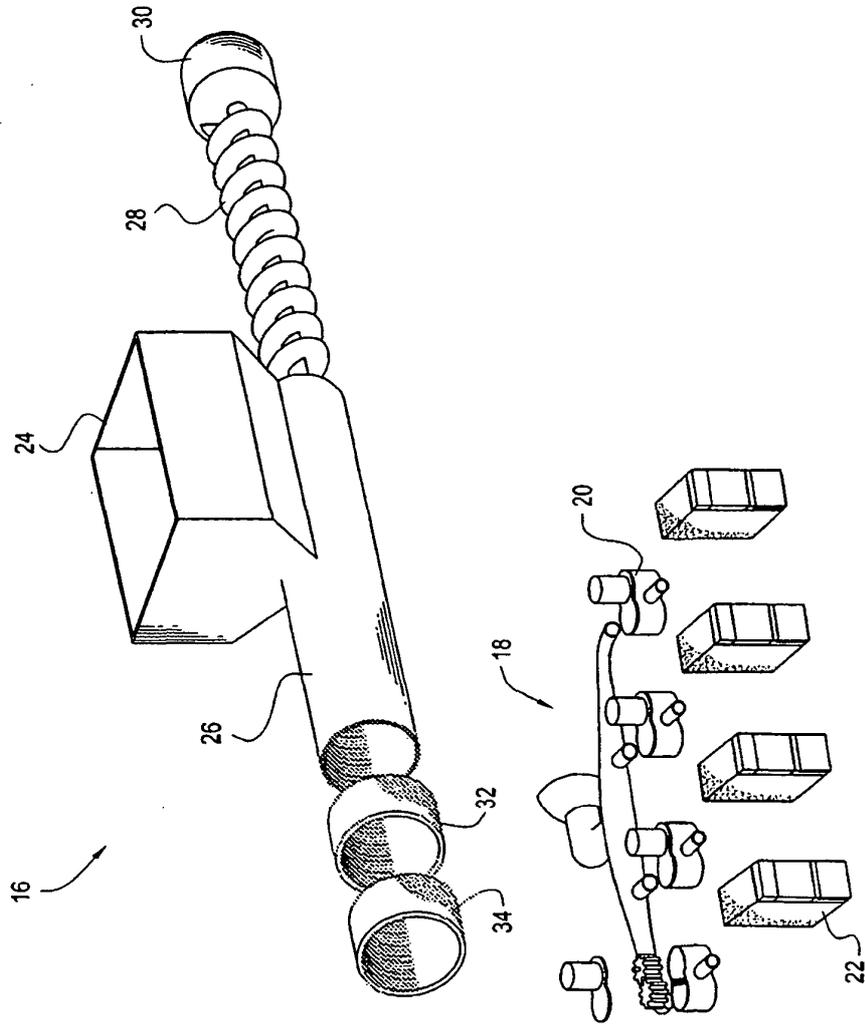


FIG. 2

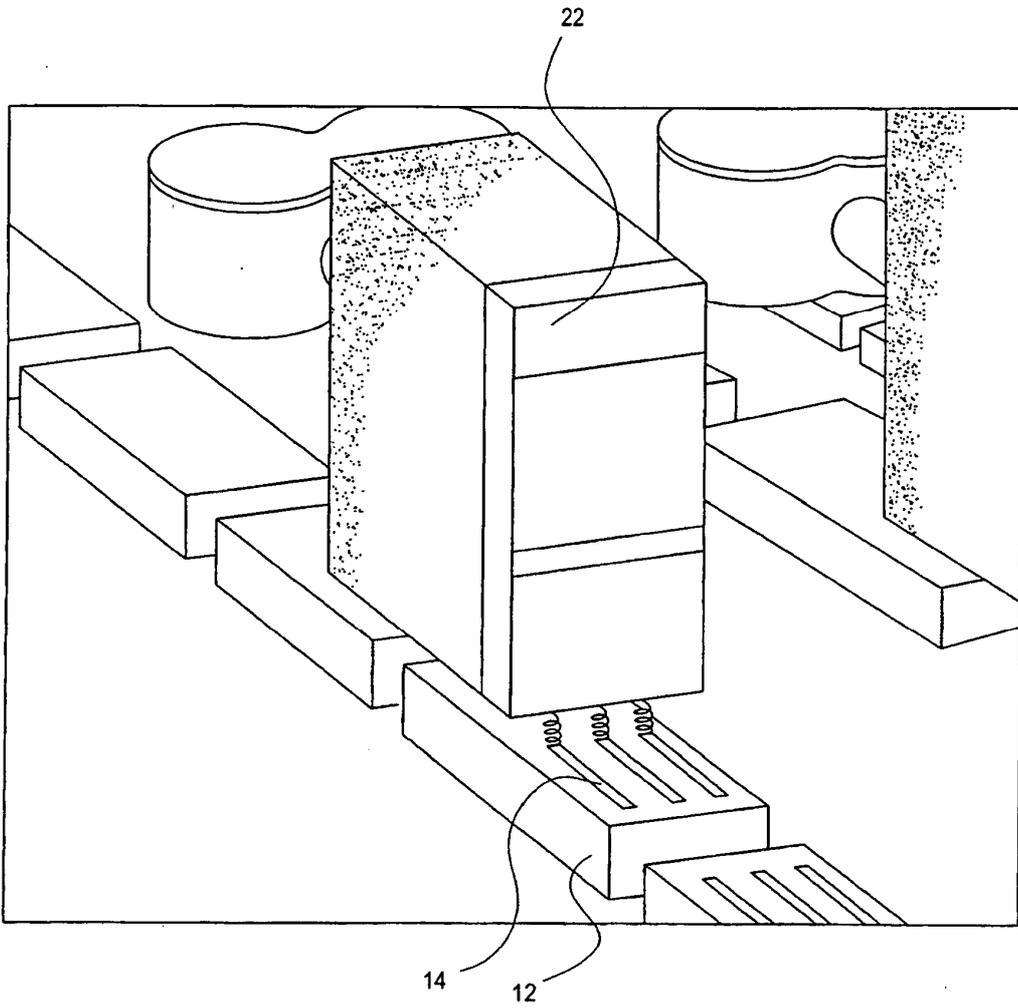


FIG. 3

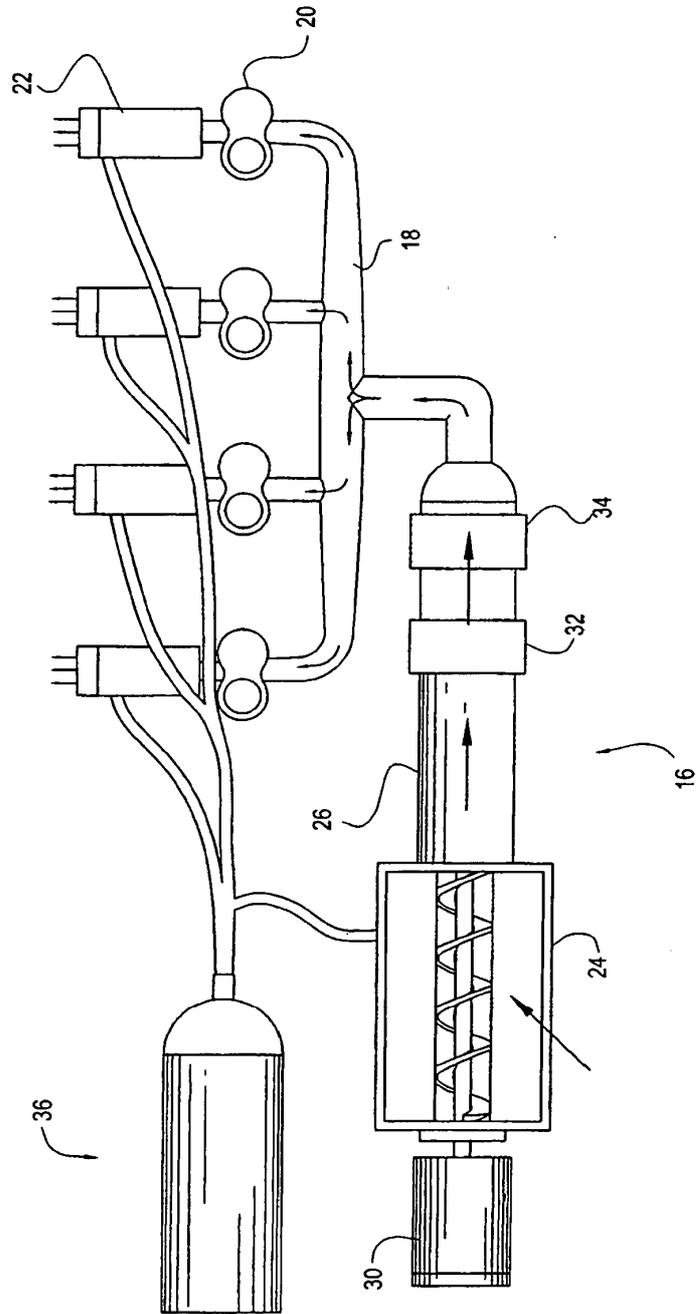


FIG. 4

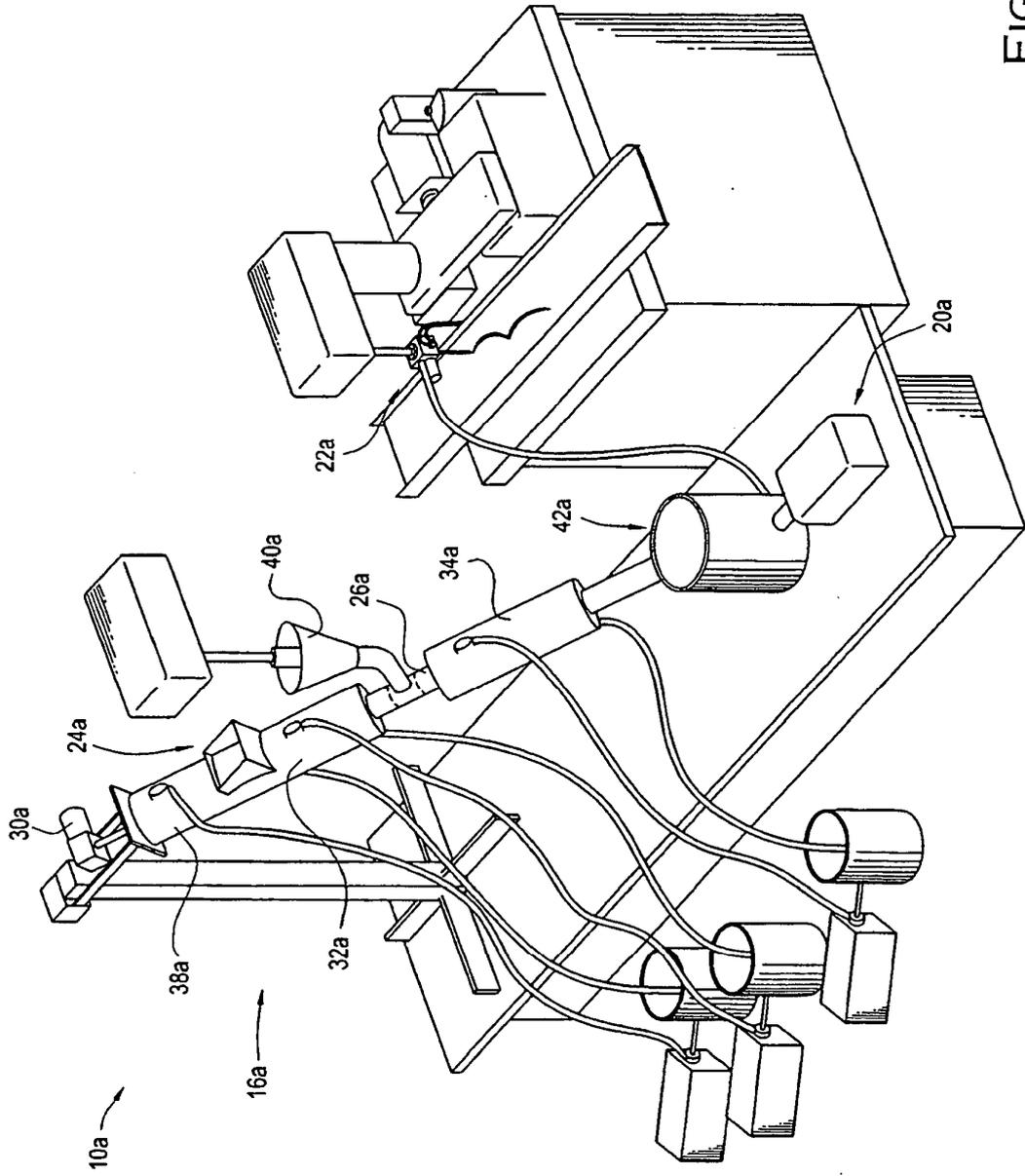


FIG. 5

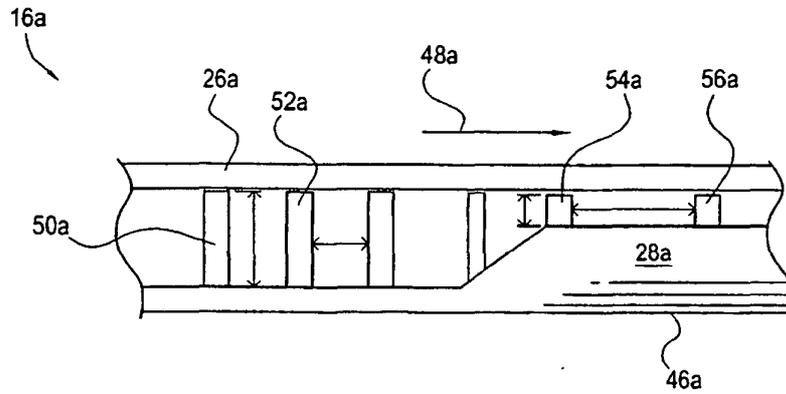


FIG. 6

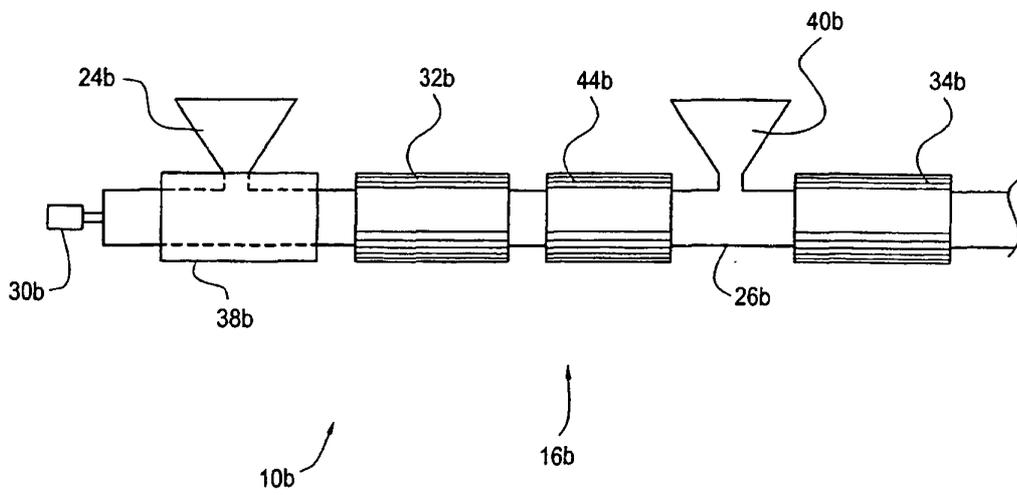


FIG. 7