

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 919**

51 Int. Cl.:

A01K 61/80 (2007.01)

A01K 61/60 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2018** **PCT/US2018/060601**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2019** **WO19103867**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2018** **E 18881582 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 3713404**

54 Título: **Dispensor de alimento sumergido para sistema de acuicultura**

30 Prioridad:

22.11.2017 US 201762590082 P

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

13.11.2024

73 Titular/es:

INNOVASEA SYSTEMS, INC. (100.0%)
266 Summer Street 2nd Floor
Boston, MA 02210, US

72 Inventor/es:

SCLODNICK, TYLER;
DWYER, RODNEY J.;
LAUGHLIN, JOSEPH L. y
PADILLA MAGAN, FRANCISCO J.

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 986 919 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

Dispensor de alimento sumergido para sistema de acuicultura

5 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Los mares y otras reservas de agua naturales han proporcionado un suministro abundante y estable de sustento durante milenios. Sin embargo, en los últimos años, la sobrepesca, las prácticas de cultivo ineficientes y los factores de estrés ambientales han tenido como resultado el agotamiento o la disminución de ciertas poblaciones de peces en muchas zonas. Al mismo tiempo, la población humana en aumento, el aumento de los estándares de vida y el aumento de la conciencia de los beneficios para la salud de los alimentos marinos han aumentado la demanda de pescado y de productos de pescado.

Los avances en la acuicultura en general, y en la piscicultura en particular, y las mejoras en la tecnología, se han aplicado recientemente para satisfacer la demanda mundial de productos de pescado de manera eficiente y a menores costes. Los desarrollos en piscicultura reducen, asimismo, los riesgos asociados con la sobrepesca de poblaciones de peces existentes. En particular, los sistemas de cultivo marítimos que utilizan cajas de peces o jaulas de peces han tenido cierto éxito. En la técnica se conocen grandes jaulas sumergibles de peces adecuadas para aplicaciones de acuicultura, que ayudan a un cultivo eficiente y biorresponsable de fuentes alimenticias. Las jaulas de peces se sitúan en una masa natural de agua, como un largo, río u océano, y se pueblan con peces jóvenes o alevines, y los peces son alimentados y mantenidos hasta que alcanzan la madurez. Las jaulas de peces proporcionan un hábitat y una protección para el pez. Las jaulas de peces se pueden utilizar para acuicultura de agua dulce o de agua salada.

Algunos sistemas de piscicultura convencionales proporcionan una jaula que está anclada al suelo oceánico. En una realización, una jaula de peces incluye cuatro boyas de espeque con placas amortiguadoras acopladas al fondo, que amortiguan el movimiento de la boya provocado por la acción de las olas. Las cuatro boyas de espeque están dispuestas habitualmente en una matriz rectangular con una red fijada a las boyas de espeque para definir un recinto de tipo caja. Unos cables de anclaje se extienden hacia fuera y hacia abajo desde cada boya de espeque para soportar las redes.

Se dan a conocer innovaciones más recientes en jaulas de peces que utilizan una boya de espeque central o un grupo central de boyas de espeque, en la Patente US 5,359,962, de Loverich, y en la Patente US 5,617,813, de Loverich et al. Loverich et al. dan a conocer una jaula móvil para la cría de peces o marisco, que tiene una boya de espeque central, vertical y alargada rodeada por, como mínimo, un conjunto de aro de soporte de red, con una red continua que se extiende desde un extremo superior de la boya de espeque al conjunto de aro y, desde allí, a un extremo inferior, sumergido, de la boya de espeque. Por ejemplo, se da a conocer una nueva jaula de peces de espeque central en mar abierto, que tiene una boya de espeque alargada y uno o más conjuntos de aro fijados a la boya de espeque, en la Patente US 9,072,282, de Madsen et al.

En el presente documento se da a conocer un sistema sumergido de dispensador de alimento para una jaula de peces en mar abierto, que aumenta el volumen eficaz sobre el que se distribuye alimento en el interior de una jaula de peces en estado sumergido. El dispensador de alimento permite que más peces coman hasta saciarse reduciendo la competición por el alimento. La menor competición por el alimento favorece el crecimiento uniforme de los peces dentro de una población, reduciendo al mismo tiempo las agresiones durante la alimentación y reduciendo las pérdidas o residuos de gránulos de alimento durante la alimentación. Se ha descubierto, asimismo, que el dispensador de alimento produce un mejor coeficiente de variación en el tamaño de los peces, al permitir que los peces menos agresivos adquieran y consuman alimento más fácilmente, disminuyendo la mortalidad de los peces y mejorando el factor de conversión del alimento. Se ha descubierto que el dispensador de alimento reduce los daños en el alimento granulado para peces durante la dispersión del alimento.

Los medios alternativos menos eficientes, actualmente en uso, para distribuir alimento en el interior de jaulas de peces emplean un punto pequeño de salida de alimento concentrado, utilizando, habitualmente, una estructura con cuatro puntos de distribución dispuestos en una fila y extendidos sobre una distancia relativamente corta, por ejemplo, de un metro. En estos sistemas de la técnica anterior, el alimento es suministrado sobre una área pequeña con el resultado de una intensa competición por el alimento y una distribución del consumo de alimento extremadamente sesgada hacia peces mayores y más agresivos.

En la técnica se conocen otros sistemas de alimentación para peces. La Patente US 7,743,733, de Harrison et al., da a conocer un sistema de acuicultura marina que incluye un aparato de alimentación para peces, configurado para distribuir una suspensión que contiene alimento para peces, en flujos ascendentes y descendentes, desde un cabezal distribuidor, en una serie de salidas separadas circunferencialmente, en la superficie del agua.

La Patente US 9,655,347, de Troy et al., da a conocer una estructura de piscicultura en mar abierto que incluye un sistema de alimentación que distribuye alimento para peces a través de una serie de mangueras alimentadoras individuales, extendiéndose cada manguera desde un recipiente de almacenamiento de alimento hasta un punto en el lado superior de la superficie del recinto para peces.

La Patente US 9,326,493, de Han et al., da a conocer un sistema automático de alimentación para un cultivo submarino con una sola manguera de alimentación que está conectada a un depósito de mezcla que contiene el alimento para peces, y se extiende hasta la piscifactoría submarina.

La Patente JP 2003 158949 A da a conocer un sistema de alimentación que comprende un almacenamiento conectado a un tubo helicoidal inclinado dotado de aberturas a lo largo de su longitud, que permiten distribuir comida desde el almacenamiento debido a la gravedad. El sistema de alimentación está suspendido sobre la superficie del agua. Cada abertura (excepto la última) está dotada de un obturador cuya apertura o cierre son controlados por ordenador. Si el obturador está abierto, todo el alimento en el tubo inclinado cae a la abertura correspondiente.

Estos sistemas de alimentación para peces de la técnica anterior no dispersan alimento para peces por todo el recinto para peces, de una manera que desincentive la competición por la comida y favorezca una distribución más equitativa de la comida para proporcionar una alimentación más óptima y uniforme.

CARACTERÍSTICAS

La invención da a conocer, según la reivindicación independiente 1, un aparato sumergible de dispersión de alimento para peces, configurado para suministrar alimento en el interior de una jaula de peces de acuicultura en estado sumergido, incluyendo el aparato de dispersión de alimento para peces un tubo de dispersión helicoidal flexible que tiene una entrada que recibe alimento para peces desde una fuente. Una serie de aberturas separadas en el tubo de dispersión helicoidal dispersan el alimento para peces recibido. Un conjunto de montaje con dos elementos de fijación separados está fijado a la jaula de peces con una serie de elementos alargados que se extienden entre los dos elementos de fijación separados. Una serie de subconjuntos de percha están soportados de manera ajustable en la serie de elementos alargados. Cada subconjunto de percha tiene un extremo proximal fijado a uno correspondiente de los elementos alargados, y un extremo distal con una pinza configurada para engranar con el tubo de dispersión helicoidal. El conjunto de montaje está configurado para controlar el paso del tubo de dispersión helicoidal.

En una realización, la serie de aberturas no están alineadas en el tubo de dispersión de alimento helicoidal.

En una realización, la serie de aberturas se abren hacia fuera alejándose del tubo de dispersión helicoidal.

En una realización, los dos elementos de fijación están configurados para fijarse a una boya de esqueje de la jaula de peces.

En una realización, el tubo de dispersión helicoidal disminuye su altura de manera continua, de manera que la serie de aberturas separadas están a profundidades diferentes.

En una realización, un extremo distal del tubo de dispersión helicoidal es una salida abierta.

En una realización, el tubo de dispersión helicoidal define una hélice circular.

En una realización, cada uno de los subconjuntos de percha comprende un primer brazo que define el extremo proximal y el extremo distal, y comprende además un segundo brazo que tiene un extremo proximal conectado al correspondiente elemento alargado y un extremo distal que engrana con el primer brazo en una posición intermedia seleccionable en el primer brazo. Por ejemplo, la serie de elementos alargados puede tener una serie de aberturas para fijar el extremo proximal del primer brazo y el segundo brazo en una posición seleccionable en el correspondiente elemento alargado.

En una realización, el paso del tubo de dispersión helicoidal está determinado por la posición seleccionada de los conjuntos de percha en los correspondientes elementos alargados.

En una realización, la serie de subconjuntos de percha comprende, como mínimo, cuatro subconjuntos de percha.

En una realización, la serie de aberturas dispuestas a intervalos separados a lo largo del tubo de dispersión helicoidal comprende, como mínimo siete aberturas.

En una realización, el primer y el segundo brazos están configurados para pivotar hacia el correspondiente elemento alargado a una posición plegada, cuando el tubo de dispersión helicoidal es extraído.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las anteriores realizaciones y muchas de las ventajas inherentes a esta invención se apreciarán más fácilmente cuando se comprenda mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista frontal de una jaula de peces de esqueque vertical que tiene un conjunto de dispersión de alimento, según la presente invención;

la figura 2A es una vista en perspectiva del conjunto de dispersión de alimento de la jaula de peces mostrado en la figura 1;

la figura 2B es una vista frontal del conjunto de dispersión de alimento de la jaula de peces mostrado en la figura 1;

la figura 2C es una vista en planta superior del conjunto de dispersión de alimento de la jaula de peces mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista frontal del conjunto de fijación de alimentación para peces mostrado en la figura 2A, con los subconjuntos de percha mostrados en una posición plegada; y

la figura 4 es una vista en perspectiva, en despiece, de una conexión de baja turbulencia para conectar la tubería de suministro de alimento a un tubo de dispersión de alimento helicoidal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Una jaula de peces 100 con un conjunto de dispersión de alimento 200 helicoidal, según la presente invención, se muestra en la figura 1. La jaula de peces 100 incluye una boya de esqueque central alargada 110 que está configurada para permanecer vertical en la masa de agua. Un conjunto de aro inferior 130 y un conjunto de aro superior 140 están dispuestos horizontalmente en torno a la boya de esqueque 110, y están fijados a la boya de esqueque 110 con un conjunto de cable formado a partir de un sistema de cables 150, 152, 154, 156 y, opcionalmente, anclados con una jarcia de amarre o guindaleza 133 que está unida a un objeto o ancla (no mostrada) para anclar la jaula de peces 100. Un recinto 160, por ejemplo, un conjunto de redes, está soportado por la boya de esqueque central 110 y los conjuntos de aro 130, 140, y está configurado para retener peces en su interior. La jaula de peces 100 está configurada para ser desplazable entre una posición sumergida en la que, sustancialmente, todo el recinto 160 está por debajo de la línea de flotación, y una posición emergida en la que, como mínimo, una parte del recinto 160 está por encima de la línea de flotación. En otras realizaciones, las jaulas de peces de esqueque central pueden tener más o menos conjuntos de aro y diferentes configuraciones de recinto y/o cableado, tal como será evidente para los expertos en la materia.

Por ejemplo, la jaula de peces 100 se puede montar en, y/o remolcar hasta, una posición deseada para la cría de peces, y anclar en posición. La jaula de peces 100 permite que los peces se críen en, y beneficien de, un entorno marino natural, al mismo tiempo que están protegidos de los depredadores. En algunas aplicaciones, la jaula de peces 100 está configurada para ser remolcada, o si no reubicada mientras está completamente montada, y con o sin una población de peces vivos, por ejemplo, para permitir que la jaula de peces sea relocalizada en condiciones óptimas para adaptarse a cambios estacionales o meteorológicos.

Una parte del recinto 160 se ilustra recortada para mostrar un conjunto de dispersión de alimento 200 helicoidal, a modo de ejemplo, que está montado en la boya de esqueque 110 y conectado a una tubería de suministro de alimento 202. El dispersor de alimento helicoidal 200 se fija a la boya de esqueque central 110 en una posición axial seleccionable, en el interior del recinto 160, por ejemplo, en una parte superior de la boya de esqueque 110. Una tubería de suministro de alimento 202 proporciona alimento para peces al conjunto de dispersión de alimento 200 desde una fuente de alimento para peces (no mostrada) que puede estar situada en el exterior del recinto 160. Por ejemplo, la línea de suministro 202 puede estar acoplada de manera fija a la jaula de peces 100, o puede ser desplegable, por ejemplo, comprendiendo una manguera desde una barcaza o buque de suministro.

El conjunto de dispersión de alimento 200 incluye un tubo de dispersión de alimento helicoidal 210 que está configurado para aumentar el volumen eficaz sobre el que se distribuye el alimento para peces en el interior del recinto 160. Distribuyendo más eficazmente el alimento entre la población de peces, un mayor porcentaje de la población de peces son capaces de comer hasta saciarse de manera óptima, y se reduce la competición, potencialmente destructiva entre peces por el alimento. La distribución más equitativa de alimento proporciona una población de peces más uniforme y sana, menos agresiones durante la alimentación y una menor pérdida de alimento por gránulos de alimento que caen a través de la jaula de

peces. Mejorar la distribución del alimento tiene como resultado, asimismo, un mejor (es decir, menor) coeficiente de variación (CV) en el tamaño de los peces.

La figura 2A es una vista en perspectiva del conjunto de dispersión de alimento 200, la figura 2B es una vista frontal del conjunto de dispersión 200 y la figura 2C es una vista en planta del conjunto de dispersión 200. El conjunto de dispersión de alimento 200 incluye el tubo de dispersión helicoidal 210 y una fijación o conjunto de percha 220, que fija el tubo de dispersión helicoidal 210 a la boya de espeque 110 (figura 1) y mantiene el tubo de dispersión 210 en una configuración deseada. En la realización actual, el conjunto de percha 220 es ajustable. Según la invención, el tubo de dispersión 210 es flexible, de manera que el paso (y la longitud axial) del tubo de dispersión helicoidal 210 se pueden ajustar para proporcionar una dispersión óptima de alimento. El conjunto de percha ajustable 220 está configurado para aceptar diferentes tubos de dispersión 210 y para aceptar diferentes pasos para cualquier tubo de dispersión 210 particular. Aunque el tubo de dispersión helicoidal 210, en esta realización, se muestra con una forma helicoidal dextrógira de diámetro constante en general, se contempla que, en otras realizaciones, la forma helicoidal puede ser no circular, por ejemplo, elíptica o con secciones senoidales, y/o la forma helicoidal puede tener un radio no uniforme, por ejemplo, una forma helicoidal cónica u otra no regular.

El tubo de dispersión 210 tiene un extremo proximal 208 que está configurado para ser conectado a una tubería de suministro de alimento 202 con una conexión de baja turbulencia 170, tal como se explica a continuación y se muestra en la figura 4. El tubo de dispersión 210 tiene una serie de aberturas separadas 212 distribuidas a lo largo de la longitud del tubo 210, que proporcionan una serie de flujos de alimento de salida durante su uso. El tamaño, la posición y la orientación de las aberturas 212 se pueden seleccionar para proporcionar un volumen de salida y un patrón de dispersión deseados. En algunas realizaciones, están dispuestos una serie de tubos de dispersión intercambiables 210 para permitir que el usuario optimice el aparato de alimentación para peces para adaptarlo a características particulares de la comida para peces, requisitos de alimentación de los peces, y similares. En la realización actual, las aberturas 212 están entre 2,5 y 12,7 cm (una y cinco pulgadas) de diámetro. Un extremo distal 214 del tubo de dispersión 210 está, preferentemente, abierto y proporciona un flujo de alimento adicional. El extremo distal 214 puede incluir un limitador de flujo (no mostrado) para conseguir una presión deseada en el tubo de dispersión 210 durante su uso.

En una realización particular, el tubo de dispersión helicoidal 210 es una manguera de HDPE (high density polyethylene, polietileno de alta densidad) y tiene una longitud comprendida entre 6 y 60 m (veinte y doscientos pies) y un diámetro interior comprendido entre 3 y 15 cm (una y seis pulgadas), por ejemplo, un diámetro interior constante de 8 cm (tres pulgadas). En algunas realizaciones, el diámetro del tubo de dispersión 210 puede variar a lo largo de la longitud del tubo de dispersión 210. A medida que se bombean gránulos de alimento para peces al tubo de dispersión de alimento 210 desde la tubería de suministro 202, un gran porcentaje del alimento es expulsado a través de las aberturas 212 a lo largo de la longitud del tubo de dispersión 210.

En una realización a modo de ejemplo, el tubo de dispersión de alimento 210 tiene 15 m (treinta pies) de largo y 8 cm (tres pulgadas) de diámetro interior. Las aberturas 212 tienen un diámetro entre 2,5 cm (1,0 pulgadas) y 3,8 cm (1,5 pulgadas), y están separadas aproximadamente 2 m (seis pies) a lo largo de la longitud del tubo de dispersión 210. En una realización representativa, el tamaño y las orientaciones de la abertura 212 son los siguientes: (i) una primera abertura 212 está situada a 15 cm (medio pie) del extremo proximal 208 (medido a lo largo del tubo 210), tiene un diámetro de 3 cm (1 pulgada), y está orientada hacia fuera (respecto del tubo de dispersión de alimento helicoidal 210) y a cero grados respecto de la horizontal; (ii) una segunda abertura 212 está situada a 2 m (siete pies) desde el extremo proximal 208, tiene un diámetro de 3,8 cm (1,5 pulgadas), y está orientada hacia fuera y a cero grados respecto de la horizontal; (iii) una tercera abertura 212 está situada a 4 m (catorce pies) del extremo proximal 208, tiene un diámetro de 3,8 cm (1,5 pulgadas), y está orientada hacia fuera y hacia arriba, 22,5 grados respecto de la horizontal; (iv) una cuarta abertura 212 está situada a 6 m (veintiún pies) desde el extremo proximal 208, tiene un diámetro de 3,8 cm (1,5 pulgadas) y está orientada hacia fuera y hacia arriba, 45 grados respecto de la horizontal; (v) una quinta abertura 212 está situada a 8 m (veintisiete pies) respecto del extremo proximal 208, tiene un diámetro de 3,8 cm (1,5 pulgadas), y está orientada hacia fuera y hacia arriba, a 45 grados respecto de la horizontal; (vi) una sexta abertura 212 está situada a 10 m (34 pies) desde el extremo proximal 208, tiene un diámetro de 3,8 cm (1,5 pulgadas), y está orientada hacia fuera y hacia arriba, 22,5 grados desde la horizontal; y (vii) una séptima abertura 212 está situada a 13 m (cuarenta y cuatro pies) desde el extremo proximal 208, tiene un diámetro de 3,8 cm (1,5 pulgadas) y está orientada hacia fuera y a cero grados respecto de la horizontal. En esta realización, el extremo distal 214 del tubo de dispersión 210 está abierto, de manera que una parte del alimento para peces es expulsada desde el extremo abierto.

Se contemplan otras realizaciones y tienen un número, un tamaño y una distribución de aberturas 212 diferentes.

También haciendo referencia a las figuras 2A, 2B y 2C, el conjunto de percha 220 incluye un elemento de fijación superior 221 y un elemento de fijación inferior 222. Los elementos de fijación 221, 222 fijan el conjunto de percha 220 a la boya de espeque 110. Por ejemplo, los elementos de fijación superior e inferior 221, 222 pueden ser pinzas de anilla abierta. Los elementos de fijación superior e inferior 221, 222 están conectados mediante una serie de elementos de unión alargados 223 (se muestran cuatro) que se extienden entre los elementos de fijación 221, 222. Los elementos alargados 223 tienen una serie de aberturas 224 separadas a lo largo de la longitud de los elementos alargados 223, de las que algunas reciben pernos u otros elementos de conexión (no mostrados) para fijar los elementos alargados 223 a los elementos de fijación 221, 222.

Una serie de subconjuntos de percha ajustable 230 están configurados para su fijación a uno correspondiente de los elementos alargados 223, y para soportar el tubo de dispersión 210. Los subconjuntos de percha 230 incluyen un primer brazo 232 y un segundo brazo 236. El primer brazo 232 tiene un extremo proximal que se fija al correspondiente elemento alargado 223 a través de una de las aberturas 224 seleccionables, y un extremo distal que tiene una pinza de tubo 234 que está configurada para engranar con el tubo de dispersión 210. Una serie de ranuras 233 están dispuestas a lo largo de una parte distal de los primeros brazos 232. El segundo brazo 236 de cada subconjunto de percha 230 tiene un extremo proximal que se fija a uno de los elementos alargados 223 correspondientes a través de una de las aberturas 224 seleccionables, y un extremo distal que incluye una placa de conexión 235 configurada para engranar de manera deslizante con una de las ranuras 233 seleccionables del correspondiente primer brazo 232. Un elemento de fijación, por ejemplo, espiga de bloqueo, perno, grillete, brida para cables o similar (no mostrado) puede estar dispuesto para extenderse a través de una abertura en la placa de conexión 235 con el fin de bloquear el segundo brazo 236 en la posición seleccionada del primer brazo 232.

A partir de las figuras 2A a 2C y de la descripción anterior, se apreciará que los subconjuntos de percha 230 permiten una gran flexibilidad en el posicionamiento de las pinzas 234 que se engranan con el tubo de dispersión 210, por ejemplo, permitiendo seleccionar o ajustar el paso del tubo de dispersión helicoidal 210 para una dispersión de alimento óptima.

En esta realización, las pinzas 234 del tubo de dispersión son pinzas de liberación rápida, por ejemplo, pinzas de concha de almeja, que comprenden partes izquierda y derecha separables, que son bien conocidas en la técnica. Las pinzas de liberación rápida 234 facilitan la extracción y sustitución del tubo de dispersión 210, por ejemplo, para limpieza o mantenimiento, para permitir al usuario instalar diferentes tubos de dispersión 210, tal como se ha explicado anteriormente, o para permitir desplazar los subconjuntos de fijación 230 a una posición plegada, por ejemplo, durante la captura u otras operaciones de cuidado de los peces.

Como se muestra en la figura 3, los subconjuntos de percha 230 pueden configurarse en una posición plegada cuando el tubo de dispersión 210 es extraído, desconectando el segundo brazo 236 respecto del correspondiente primer brazo 232 para cada uno de los subconjuntos de percha 230, y pivotando los brazos 232, 236 a una posición inferior. Los subconjuntos de percha plegables 230 son ventajosos, por ejemplo, para reducir el tamaño del conjunto de percha 220 durante operaciones de captura, y similares.

Aunque esta realización dada a conocer tiene un conjunto de fijación con cuatro subconjuntos de percha 230, se contempla que otras realizaciones pueden tener más o menos subconjuntos de percha 230. En algunas realizaciones, el tubo de dispersión de alimento helicoidal 210 puede ser más largo del mostrado en las figuras, por ejemplo, extendiéndose 360 grados, 540 grados, 720 grados o más en torno a la boya de espeque 110.

La figura 4 es una vista en despiece de la conexión de baja turbulencia 170 que conecta la tubería de suministro 202 con el tubo de dispersión de alimento helicoidal 210. El alimento para peces para acuicultura comprende, habitualmente, pequeñas bolitas de alimento que pueden estar suspendidas en un fluido. Las bolitas de alimento pueden tener una dimensión transversal, por ejemplo, de entre 0,3 cm (un octavo de pulgada) y 3 cm (una pulgada). El alimento y el fluido de transporte se hacen fluir a través de la tubería de suministro 202 al tubo de dispersión de alimento helicoidal 210. Una turbulencia elevada u otra interferencia en la unión o conexión con el tubo de dispersión 210 puede hacer que el alimento para peces se desintegre o se desmigue, lo que puede tener como resultado una pérdida significativa de alimento durante el proceso de alimentación. El alimento es un coste significativo en la acuicultura y, particularmente, en la acuicultura marítima, que requiere transportar alimento a distancias significativas hasta la jaula de peces. Por lo tanto, es muy deseable minimizar la pérdida de alimento.

La unión de baja turbulencia 170 comprende un extremo de entrada embreadado 121 en el tubo de dispersión de alimento, que está dimensionado para hacer tope contra un correspondiente extremo de salida embreadado 113 en la tubería de suministro 202, con una junta 171 entre ambos. La junta 171 tiene una abertura 172 que se corresponde con el diámetro interior de la tubería de suministro 202 y del tubo de dispersión 210 en la unión 170.

- 5 Un primer disco anular 173 está dimensionado y posicionado para hacer tope contra el extremo de salida embridado 113, y un segundo disco anular 174 está dimensionado y posicionado para hacer tope contra el extremo de entrada embridado 121. El primer y el segundo discos anulares 173, 174 tienen correspondientes aberturas 175 que están dimensionadas y posicionadas para recibir elementos de fijación, por ejemplo, pernos 176 y tuercas 177 para empujar los discos anulares 173, 174 uno contra el otro, posicionando con precisión y comprimiendo los extremos embridados 113, 121 uno contra el otro. Preferentemente, la junta 171 tiene, asimismo, correspondientes aberturas 178, de manera que la junta 171 está, asimismo, posicionada con precisión para no interferir con el flujo a través de la unión 170.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de dispersión de alimento para peces (200) sumergible, configurado para suministrar alimento en el interior de una jaula de peces de acuicultura (100) en estado sumergido, comprendiendo el aparato de dispersión de alimento para peces:
5 un tubo de dispersión helicoidal flexible (210) que tiene un extremo de entrada (208) configurado para recibir alimento para peces desde una fuente de alimento para peces y una serie de aberturas (212) dispuestas a intervalos separados a lo largo del tubo de dispersión helicoidal; y
10 un conjunto de montaje (220) que tiene dos elementos de fijación separados (221, 222) configurados para fijarse a la jaula de peces, una serie de elementos alargados (223) fijados a, y que se extienden entre los dos elementos de fijación, y una serie de subconjuntos de percha (230), teniendo cada subconjunto de percha un extremo proximal fijado a uno correspondiente de la serie de elementos alargados y un extremo distal que
15 comprende una pinza (234) configurada para engranar con el tubo de dispersión helicoidal, estando configurado el conjunto de montaje para controlar el paso del tubo de dispersión helicoidal.
2. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 1, en el que la serie de aberturas no están alineadas en el tubo de dispersión de alimento helicoidal.
20
3. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 1, en el que la serie de aberturas se abren hacia afuera alejándose del tubo de dispersión helicoidal.
4. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 1, en el que los dos elementos de fijación están configurados para fijarse a una boya de espeque (110) de la jaula de peces.
25
5. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 4, en el que, cuando el aparato de dispersión de alimento para peces está fijado a la boya de espeque, el tubo de dispersión helicoidal disminuye su altura de manera continua, de manera que la serie de aberturas separadas están a
30 profundidades diferentes.
6. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 4, en el que un extremo distal (214) del tubo de dispersión helicoidal es una salida abierta.
7. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 4, en el que el tubo de dispersión helicoidal define una hélice circular.
35
8. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 4, en el que cada uno de los subconjuntos de percha comprende un primer brazo (232) que define el extremo proximal y el extremo distal, y comprende, además, un segundo brazo (236) que tiene un extremo proximal conectado al correspondiente elemento alargado y un extremo distal que se engrana con el primer brazo en una posición intermedia seleccionable en el primer brazo.
40
9. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 8, en el que la serie de elementos alargados comprenden, cada uno, una serie de aberturas (224) para fijar el extremo proximal del primer brazo y el segundo brazo en una posición seleccionable en el correspondiente elemento alargado.
45
10. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 9, en el que el paso del tubo de dispersión helicoidal está determinado mediante la posición seleccionada de los subconjuntos de percha en los correspondientes elementos alargados.
50
11. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 1, en el que la serie de subconjuntos de percha comprende, como mínimo, cuatro subconjuntos de percha.
12. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 1, en el que la serie de aberturas dispuestas a intervalos separados a lo largo del tubo de dispersión helicoidal comprende, como mínimo, siete aberturas.
55
13. Aparato de dispersión de alimento para peces, según la reivindicación 8, en el que el primer y el segundo brazos están configurados para pivotar hacia el correspondiente elemento alargado, a una posición plegada, cuando el tubo de dispersión helicoidal es extraído.
60

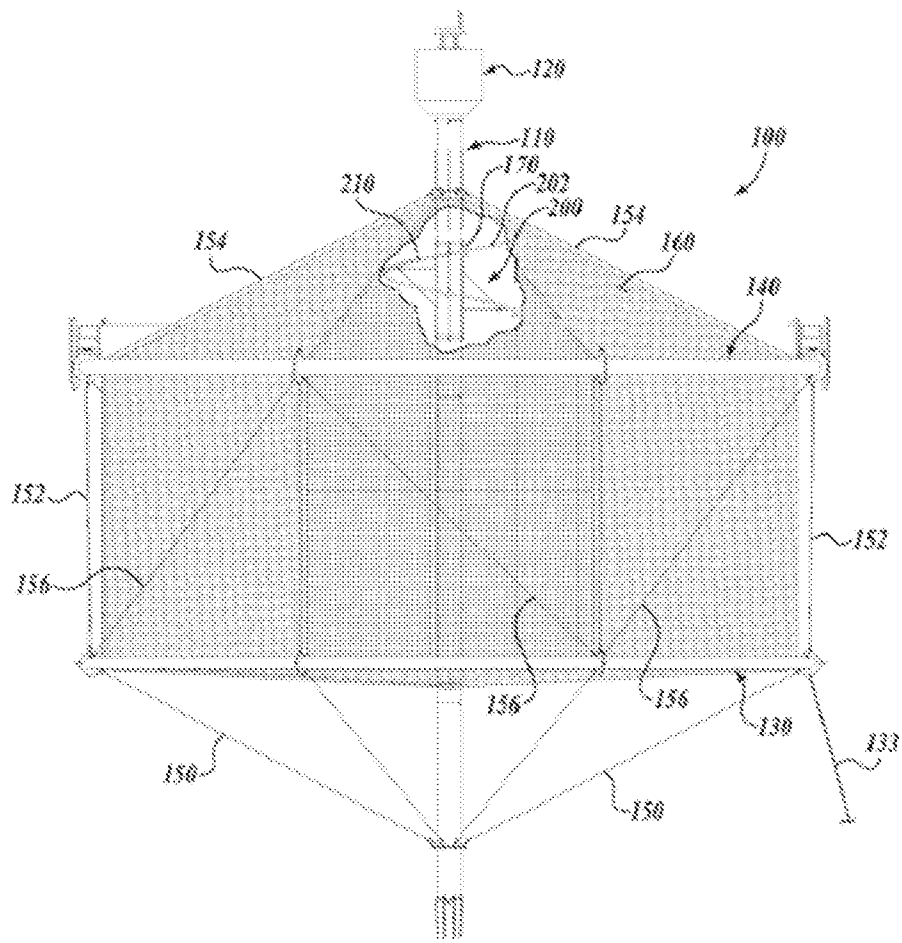


FIG. 1

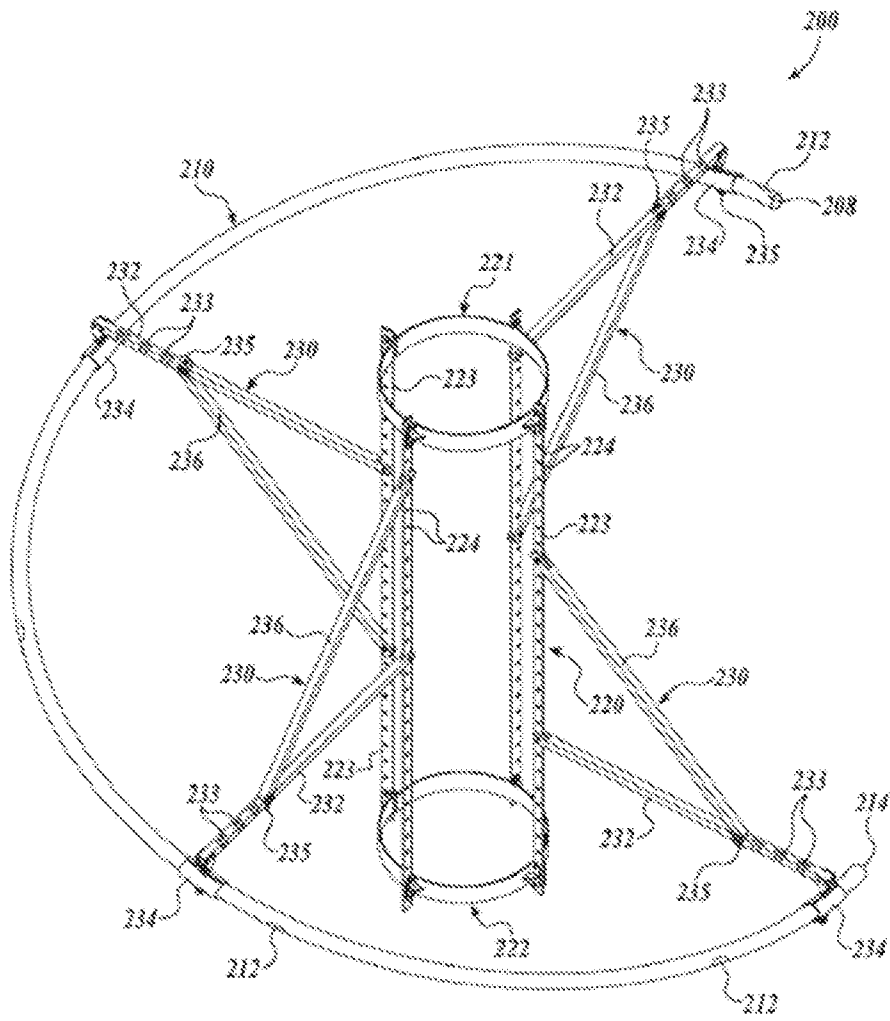


FIG. 2A

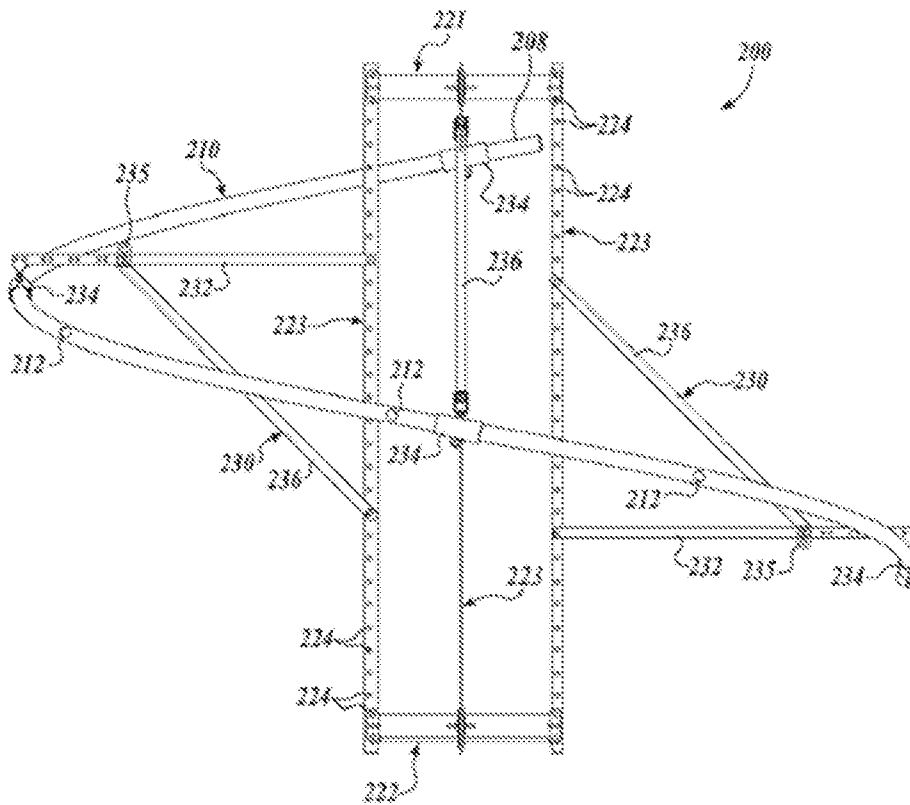


FIG. 2B

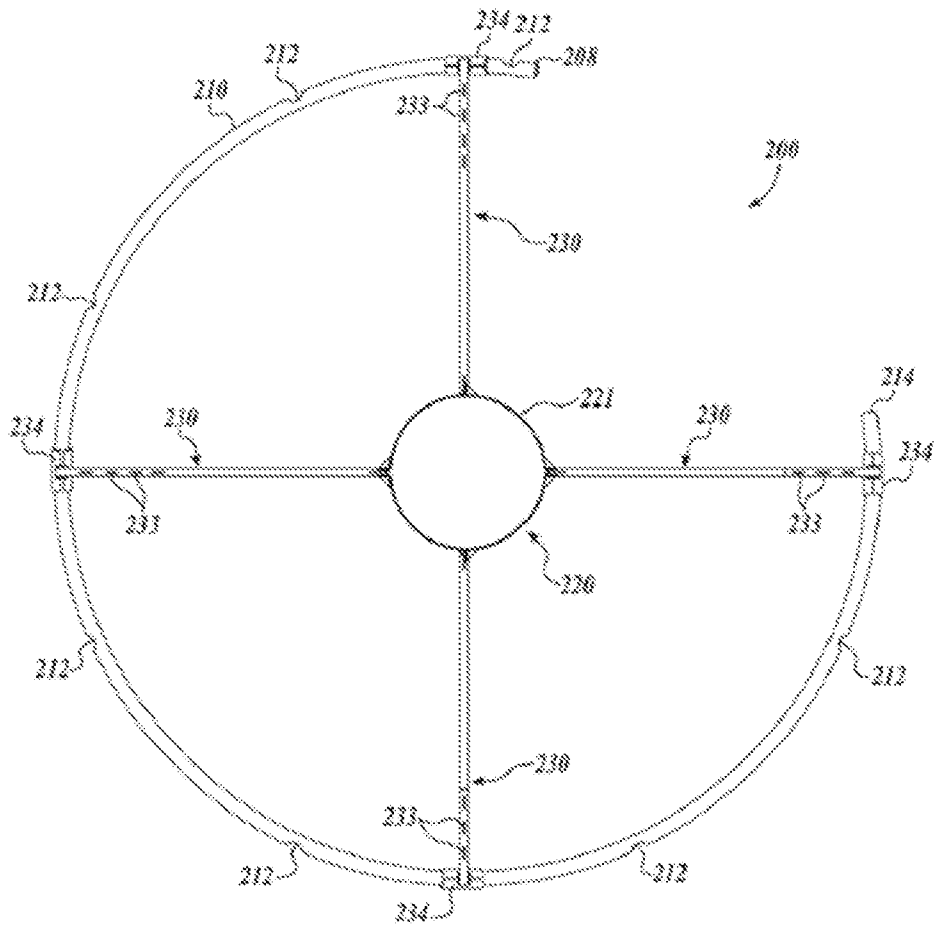


FIG. 2C

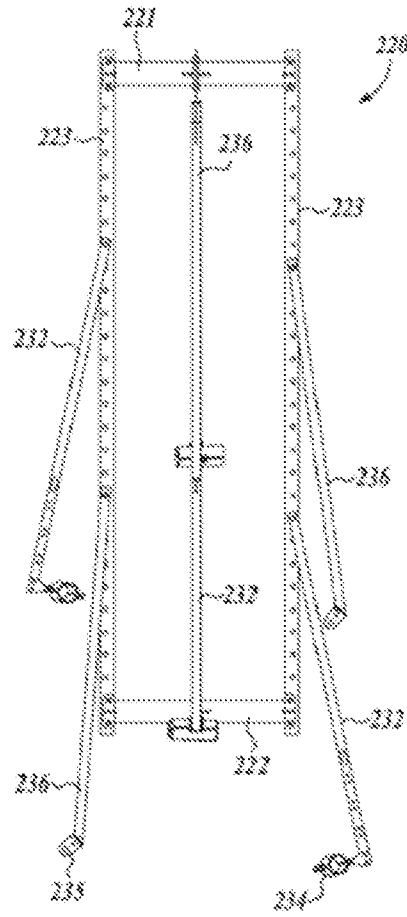


FIG. 3

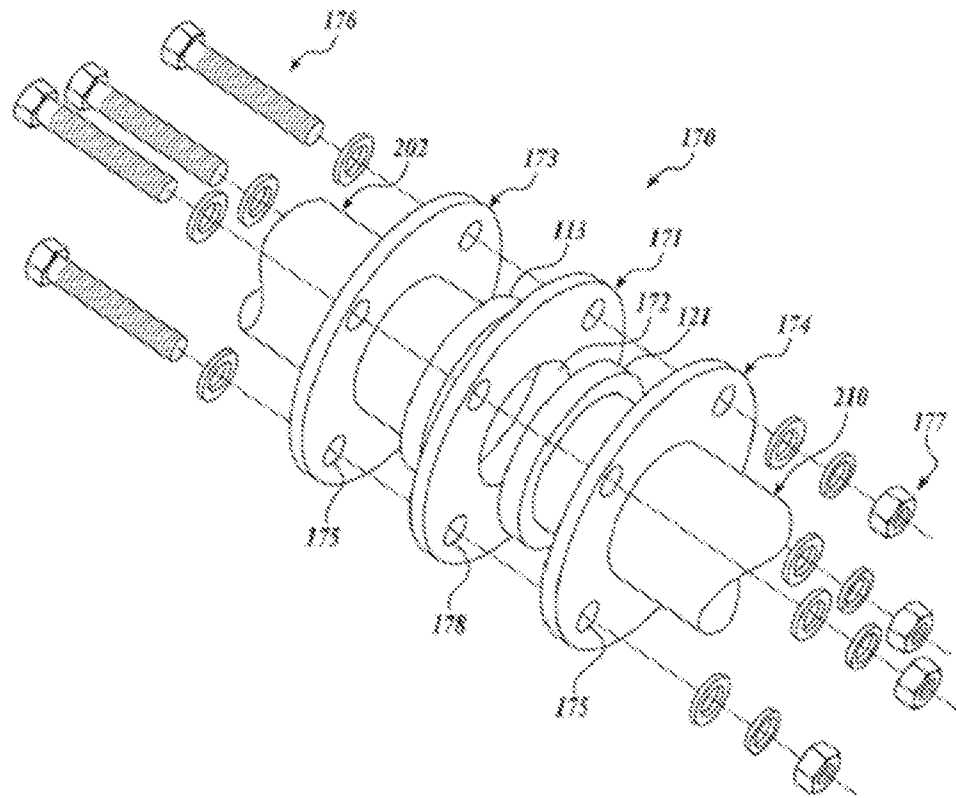


FIG. 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

10

- US 5359962 A, Loverich
- US 5617813 A, Loverich
- US 9072282 B, Madsen
- US 7743733 B, Harrison
- US 9655347 B, Troy
- US 9326493 B, Han
- JP 2003158949 A