

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 011 083**

51 Int. Cl.:

A01K 63/10	(2007.01)
B63B 59/08	(2006.01)
B63B 59/10	(2006.01)
B08B 1/00	(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2019 E 22171418 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024 EP 4085764**

54 Título: **Cepillo giratorio para limpiar una red sumergida**

30 Prioridad:

25.01.2018 NO 20180118
28.08.2018 NO 20181124

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.04.2025

73 Titular/es:

AQUA ROBOTICS AS (100.00%)
Nordlysvegen 4
4340 Bryne, NO

72 Inventor/es:

MOLAUG, ANDERS;
MOLAUG, OLE;
AAMODT, HARALD y
MOLAUG, KNUT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 011 083 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

Cepillo giratorio para limpiar una red sumergida

La invención se refiere a un cepillo giratorio para limpiar una red sumergida, por ejemplo, una red que pertenece a una jaula de piscicultura. Más específicamente, la invención se refiere a un dispositivo de limpieza con cepillos giratorios.

- 5 Los cepillos giratorios son pasivos y no tienen un motor dedicado para accionar los cepillos. Los cepillos se hacen girar moviéndolos a través y poniéndolos en contacto con la superficie que se va a limpiar. Preferiblemente, el dispositivo de limpieza se mueve a través de la superficie en una dirección vertical bajando y elevando el dispositivo de limpieza preferiblemente por medio de un cabrestante que se coloca por encima de una superficie de agua. Aún más específicamente, el dispositivo de limpieza incluye uno o más cepillos que tienen ejes de rotación que están inclinados con respecto a una dirección en la que se mueve el dispositivo de limpieza. Además, el dispositivo de limpieza puede incluir uno o más cepillos giratorios que son transversales con respecto a la dirección en la que se mueve el dispositivo de limpieza. Aún más específicamente, los cepillos giratorios están unidos de manera pivotante y son pivotantes alrededor de ejes perpendiculares a los ejes de rotación de los cepillos.

Antecedentes de la invención

- 15 Para la piscicultura, se pueden utilizar jaulas flotantes. La denominada jaula abierta incluye, entre otras cosas, un cuerpo flotante que rodea un recinto para los peces. El recinto puede comprender una red. La red está cerrada en la parte inferior. El agua fluye libremente a través de la red. Los peces dependen de que el agua de la red sea reemplazada por agua de paso, para que el contenido de oxígeno del agua sea satisfactorio. Con el tiempo, la red se cubrirá de incrustaciones y el flujo de agua disminuirá. Por lo tanto, el contenido de oxígeno dentro de la jaula disminuirá, lo que es desfavorable para el bienestar, la salud y el crecimiento de los peces.

Se sabe que se utilizan los denominados peces más limpios en jaulas para combatir los parásitos crustáceos externos en los peces. El piojo del salmón es un ejemplo de tal parásito. Es conveniente mantener la red limpia de incrustaciones para obtener el mejor efecto de los peces más limpios. Los peces más limpios se alimentarán de las incrustaciones y, por lo tanto, no comerán piojos del salmón de forma tan activa cuando la red esté cubierta de incrustaciones.

- 25 En el sector se conoce el tratamiento de las redes que se utilizan para jaulas con agentes de impregnación para evitar que se formen incrustaciones. Tales agentes de impregnación son de naturaleza tóxica. Los agentes de impregnación conocidos comprenden agentes de impregnación cupríferos. También se sabe que tales redes deben enviarse a instalaciones de lavado especiales para limpiarlas y volver a impregnarlas. Se trata de un trabajo extenso que incluye, *entre otros*, la movilización de un barco con una grúa para poder sacar la red del mar y volver a colocar la red en el mar.

- 30 Una alternativa a lavar e impregnar las redes es limpiar las redes *in situ* en el agua.

- El documento de patente US 2011/0185519 divulga un dispositivo para limpiar una red sumergida, especialmente una red en una jaula para peces. El dispositivo se hace funcionar desde un recipiente de superficie. El dispositivo incluye un chasis rectangular o cuadrado que está dispuesto para deslizarse a través de la red. El dispositivo incluye cuerpos flotantes que se colocan dentro del marco, un medio de propulsión para que el dispositivo pueda moverse a lo largo de la red, un propulsor para mantener el dispositivo cerca de y en contacto con la red, y medios de limpieza. Los medios de limpieza pueden incluir un dispositivo de succión integrado en el chasis o una lavadora de alta presión. Además, el dispositivo puede estar provisto de cepillos. El dispositivo de propulsión puede comprender piñones dentados accionados hidráulicamente. El propulsor puede accionarse hidráulicamente. El cuerpo de flotación está adaptado para que el dispositivo tenga una flotabilidad negativa de aproximadamente 10 kg en una posición completamente sumergida.

El documento de patente EP 2251102 divulga otro dispositivo para limpiar una red sumergida. El dispositivo es un dispositivo que funciona sobre ruedas y se sostiene de forma segura desde la superficie. La energía se suministra desde la superficie a través de un cable y el líquido presurizado se suministra desde la superficie a través de una manguera. La limpieza se realiza lavando la red a alta presión.

- 45 El documento de patente WO 2015/005801 divulga un dispositivo autónomo para limpiar una red sumergida. El dispositivo comprende ruedas para la propulsión a través de la red, un propulsor para colocar el dispositivo contra la red, cepillos giratorios para limpiar, medios de flotación y una batería para el suministro de energía. También es conocido el uso de dispositivos provistos de orugas como alternativa a las ruedas.

- El documento de patente NO 20160538 divulga un dispositivo de limpieza que comprende un chasis provisto de varios discos giratorios para limpiar redes sumergidas. El agua a alta presión se lleva hasta el centro de cada disco giratorio. Cada disco tiene canales desde su centro hasta la circunferencia del disco. El canal termina en una boquilla inclinada de modo que el disco se hace girar cuando sale agua a alta presión por la abertura de la boquilla. El documento de patente US 2012/0260443 divulga un dispositivo de limpieza que comprende un marco provisto de varios discos giratorios para limpiar una red. En sus circunferencias, los discos están provistos de ganchos en forma de dedo que se sujetan alrededor de la estructura de la red y eliminan impurezas. Un inconveniente sustancial de esta solución es el hecho de que los ganchos ejercen una tensión mecánica considerable sobre la estructura de la red.

La propia solicitud de patente del solicitante NO 20161527 describe un dispositivo de limpieza que incluye al menos un cepillo que gira pasivamente sobre la pared de la red, siendo el eje de rotación perpendicular a la dirección del movimiento. El dispositivo de limpieza se eleva y baja por medio de un cabrestante sobre la superficie.

5 Los documentos CA 2 260 560 A1 y WO 2015/126261 A1 divulgan cada uno un cepillo giratorio según el preámbulo de la reivindicación 1.

Algunos de los dispositivos conocidos tienen el inconveniente, entre otros, de tener que hacerse funcionar desde la superficie, desde un barco de trabajo. El barco de trabajo tiene preferiblemente una grúa. Debido al trabajo de movilización de un barco y la tripulación, la limpieza no se llevará a cabo hasta que la incrustación se haya vuelto relativamente extensa. Se sabe que los dispositivos que incluyen el uso de agua a alta presión proporcionan un alto desgaste sobre las redes, mientras que los dispositivos suaves pueden tener poca capacidad. Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo que pueda limpiar la red de manera suave con regularidad y antes de que la incrustación se haga extensa.

La invención tiene como objetivo remediar o reducir al menos una de las desventajas de la técnica anterior o al menos proporcionar una alternativa útil a la técnica anterior.

15 El objetivo se consigue a través de las características que están especificadas en las reivindicaciones que siguen.

Descripción general de la invención

La invención está definida por la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas de la invención.

La invención se refiere a un cepillo giratorio para limpiar una red sumergida, según la reivindicación 1.

20 Por superficie sumergida puede entenderse, a este respecto, un recinto para peces de piscifactoría, por ejemplo, una red que está sumergida en agua. La red puede formar una pared de red que puede ser vertical o inclinada. En lo que sigue, la superficie sumergida se denominará red. La red puede formar una pared de red que puede ser vertical o inclinada. La pared de la red puede estar provista de roscas dispuestas vertical y horizontalmente.

25 Un cepillo giratorio, técnicamente también denominado cepillo giratorio, tiene la ventaja de que el cepillo giratorio rueda a través de la red, liberando así las impurezas que se han adherido a la red, por ejemplo, los crecimientos de algas. Mediante el giro del rodillo sobre la red, se logra una limpieza pasiva y suave de la red con una tensión mínima sobre la red y con una mínima formación de remolinos de impurezas.

30 La rotación del cepillo giratorio puede proporcionarse haciendo rodar el cepillo giratorio a través de una cara de soporte, por ejemplo, una red. La rotación del cepillo giratorio puede proporcionarse mediante la conexión del cepillo giratorio a un medio de accionamiento, por ejemplo, un motor. A un cepillo giratorio accionado se le puede dar una velocidad de rotación que es independiente del movimiento relativo del cepillo contra la cara de soporte.

35 El primer eje del dispositivo de limpieza coincide sustancialmente con la dirección de movimiento del dispositivo de limpieza y, en la posición de aplicación del dispositivo de limpieza, el primer eje es, en general, paralelo a la pared de la red. Las corrientes en el agua pueden provocar algún movimiento en la red, de modo que una pared de red que normalmente es vertical puede inclinarse.

40 El dispositivo de limpieza está dispuesto para elevarse y bajarse por medio de un cabrestante sobre la superficie. El dispositivo de limpieza puede limpiar la pared de la red cuando se mueve hacia abajo, así como cuando se mueve hacia arriba a lo largo de la pared de la red. El dispositivo de limpieza puede incluir al menos un aleta móvil dispuesta para empujar el dispositivo de limpieza contra la pared cuando el dispositivo de limpieza se mueve tanto hacia abajo como hacia arriba a lo largo de la pared de la red.

45 Los ensayos, que ha llevado a cabo el solicitante, muestran que un cepillo inclinado tal como se describe en el presente documento puede proporcionar un efecto de limpieza sustancialmente mejor que un cepillo transversal con un eje de rotación que es perpendicular al primer eje. El mejor efecto de limpieza se consigue cuando los cepillos inclinados limpian tanto las roscas horizontales como las verticales en la red cuando el cepillo rueda a lo largo de la pared de la red. Los ensayos muestran, entre otras cosas, que un dispositivo de limpieza que incluye dos cepillos transversales puede proporcionar un efecto de limpieza del 40 por ciento después de 336 pasadas. Un dispositivo de limpieza con una pluralidad de cepillos inclinados puede proporcionar un efecto de limpieza del 80 por ciento después de 40 pasadas y un efecto de limpieza del 100 por cien después de 80 pasadas.

50 El dispositivo de limpieza puede incluir un primer par de cepillos dispuestos en forma de V. Dos cepillos inclinados en forma de V tienen la ventaja de que las fuerzas laterales debidas a la rotación de los cepillos inclinados se igualan y de que el dispositivo de limpieza se mueve de manera más estable a lo largo de la pared de la red en una dirección vertical. Un cepillo inclinado, o posiblemente dos cepillos inclinados paralelos, puede hacer que los cepillos tiren del dispositivo de limpieza hacia los lados cuando los cepillos ruedan sobre la pared de la red.

El dispositivo de limpieza puede incluir además un segundo par de cepillos dispuestos en forma de V. Esto tiene la

ventaja de que dos pares de cepillos dispuestos en forma de V pueden aumentar aún más la estabilidad lateral y, al mismo tiempo, el efecto de limpieza será el mismo tanto si el dispositivo de limpieza se mueve hacia arriba como hacia abajo en la pared de la red.

5 El segundo par de cepillos puede invertirse lateralmente alrededor del segundo eje con respecto al primer par de cepillos. Esto tiene la ventaja de que la inversión lateral del posicionamiento de los cepillos proporciona un diseño simétrico que contribuye a un efecto de limpieza óptimo tanto si el dispositivo de limpieza se mueve hacia arriba como hacia abajo en la pared de la red. Un posicionamiento invertido lateralmente también proporcionará muy buena estabilidad direccional cuando el dispositivo de limpieza esté rodando a través de la pared de la red.

10 Los dos pares de cepillos pueden estar dispuestos en forma de X o como un paralelogramo. Un paralelogramo se considera el espacio más eficiente. El efecto de limpieza puede verse influenciado cambiando el ángulo mutuo de los cepillos.

15 La segunda porción de extremo del dispositivo de limpieza puede incluir un cepillo inferior. La segunda porción de extremo está orientada hacia abajo en la red cuando el dispositivo de limpieza está en una posición operativa normal. El cepillo inferior es particularmente favorable cuando el dispositivo de limpieza se usa en una denominada red cónica. En una red cónica, puede haber demasiado poco espacio en la parte inferior de la red para todo el dispositivo de limpieza. Al dar a la segunda porción de extremo del dispositivo de limpieza una forma cónica y al proporcionar a la segunda porción de extremo un cepillo inferior, el cepillo inferior puede limpiar la parte más inferior de la red que no es accesible para los pares de cepillos giratorios. El eje de rotación del cepillo inferior puede ser perpendicular al primer eje, o puede estar dispuesto de manera que se forme un ángulo entre el eje de rotación y el primer eje.

20 El dispositivo de limpieza puede incluir al menos un raspador. Esto tiene la ventaja de que el raspador está dispuesto para proporcionar una limpieza adicional de la red o de la cara de soporte al raspar la suciedad que los cepillos giratorios posiblemente no hayan conseguido desprender de la superficie. El al menos un raspador funciona adicionalmente como un soporte y un separador contra la cara de soporte, contribuyendo así a que el dispositivo de limpieza tenga una distancia lo más constante posible con respecto a la cara de soporte.

25 Una porción del raspador puede ser paralela al eje de rotación de un cepillo. Esto tiene el efecto de ahorrar espacio. Se pueden disponer uno o más raspadores paralelos al eje de rotación y cerca del cepillo giratorio. Al estar dispuesto el raspador paralelo al cepillo giratorio, no habrá cuña entre el cepillo y el raspador en la que los peces u otros objetos del agua puedan quedar atrapados. Cuando cuatro cepillos están dispuestos en un paralelogramo y hay un raspador dispuesto paralelo a cada uno de los cuatro cepillos, dos raspadores pareados formarán una forma de V como un arado. Cuando el dispositivo de limpieza se tira hacia arriba a lo largo de la pared de la red, los dos raspadores superiores pueden eliminar impurezas más grandes sobre la pared de la red para aumentar así el efecto de limpieza de los cepillos giratorios. Cuando el dispositivo de limpieza se baja hacia abajo a lo largo de la pared de la red, los raspadores más bajos producirán el efecto correspondiente.

30 El raspador puede incluir un cepillo fijo. Esto tiene la ventaja de que un cepillo fijo que comprende cerdas es más eficaz en algunas condiciones que un raspador rígido de, por ejemplo, caucho o metal. Cuando el cepillo fijo se mueve a lo largo de una cara de soporte perforada, por ejemplo, una red, la cara de soporte perforada puede inducir un efecto de vibración en las cerdas, lo que aumenta el efecto de limpieza.

El cepillo giratorio puede, en general, tener forma cilíndrica alrededor del eje de rotación.

40 El efecto de un cepillo giratorio con forma de cilindro es que el eje de rotación del núcleo del cepillo puede crear una distancia constante con respecto a la cara de soporte cuando el cepillo rueda a través de la cara de soporte. Un dispositivo de limpieza provisto de un cepillo giratorio, tal como se describe en el presente documento, puede proporcionar así un movimiento estable y uniforme cuando el dispositivo de limpieza se mueve a lo largo de la cara de soporte. Una distancia constante a la cara de soporte es particularmente importante si el dispositivo de limpieza se eleva y se baja verticalmente en una jaula para peces, por ejemplo, mediante el uso de un cabrestante.

45 El cepillo giratorio puede incluir al menos una rueda de profundidad.

Esto tiene la ventaja de que la rueda de profundidad, que está dispuesta coaxialmente con el cepillo, proporciona al cepillo una presión uniforme sobre el suelo contra la red, y la rueda de profundidad restringe la profundidad de trabajo del cepillo; es decir, lo lejos que pueden atravesar la red las cerdas del cepillo. El cepillo puede estar provisto de ruedas de profundidad alternativas de diferentes diámetros de modo que la profundidad de trabajo del cepillo pueda adaptarse a la cara de soporte, por ejemplo, al grosor de la rosca y la malla de la red y a la longitud de la fibra de la cerda. Se dispone una rueda de profundidad de un diámetro pequeño para proporcionar una gran profundidad de trabajo. Se dispone una rueda de profundidad de un diámetro grande para proporcionar una pequeña profundidad de trabajo. La rueda de profundidad puede reemplazarse para que la profundidad de trabajo se adapte a la cara de soporte, por ejemplo, al grosor de la rosca y la malla de la red y a la longitud de las cerdas. Además, la rueda de profundidad, que está dispuesta coaxialmente con el núcleo del cepillo, puede contribuir a una presión sobre el suelo más uniforme contra la cara de soporte en comparación con un cepillo giratorio sin una rueda de profundidad.

Se pueden disponer axialmente dos ruedas de profundidad, una a cada lado del cepillo giratorio. El cepillo giratorio

puede incluir una porción media con una unión para la fijación pivotante del cepillo. La ventaja de esto es que, al proveer al cepillo de una unión pivotante centrada, el eje de rotación del cepillo se puede pivotar para que el cepillo pueda seguir mejor una superficie de apoyo irregular. Al estar la unión pivotante en el centro del cepillo, el cepillo puede equilibrarse alrededor de la unión y de este modo, rodar de la manera más fácil posible sobre la cara de soporte.

- 5 El cepillo giratorio puede incluir una porción media con una unión para una unión pivotante del cepillo.

La ventaja de proveer al cepillo de una unión pivotante centrada es que el eje de rotación del cepillo se puede girar para que el cepillo pueda seguir mejor una superficie de apoyo irregular. Al tener la unión pivotante en el centro del cepillo, el cepillo puede equilibrarse alrededor de la fijación y de este modo, ruedan lo más fácilmente sobre la superficie de apoyo.

- 10 La porción media puede incluir al menos una rueda de profundidad. La porción media puede incluir una o dos ruedas de profundidad. Para simplificar la estructura, la porción media puede estar provista de una sola rueda de profundidad.

La segunda porción de extremo del dispositivo de limpieza puede tener forma de cuña.

Un diseño como ese tiene la ventaja de permitir que el dispositivo de limpieza se mueva más hacia abajo en una red cónica que un dispositivo de limpieza con una porción de extremo de forma rectangular.

- 15 El cepillo giratorio según la invención incluye un núcleo de cepillo con un eje de rotación y una pluralidad de cerdas, en donde la cerda está provista de una porción de extremo con un extremo libre y con una porción de unión opuesta unida al núcleo del cepillo. Cuando se gira el cepillo giratorio, el extremo libre de las cerdas se mueve a lo largo de una trayectoria circunferencial circular con el centro en el eje de rotación. La porción de extremo de la cerda forma un ángulo secante con la trayectoria circunferencial, siendo el ángulo secante diferente de 90 grados.

- 20 Por trayectoria circunferencial circular puede entenderse, a este respecto, una trayectoria circunferencial asociada con una única cerda. Las cerdas de diferentes longitudes pueden tener trayectorias circunferenciales de diferentes radios.

En lo que sigue, una cerda con un ángulo secante diferente de 90 grados se denominará cerda doblada o cerda tangencial. Por superficie sumergida puede entenderse, a este respecto, un recinto para peces de piscifactoría, por ejemplo, una red que está sumergida en agua. En lo que sigue, la superficie sumergida se denominará red.

- 25 Cuando una cerda dirigida radialmente con un ángulo secante de 90 grados penetra en la red, la cerda recta, en general, solo tocará los frentes y los lados de los hilos de la red. En este sentido, la parte frontal puede entenderse como la superficie orientada hacia el dispositivo de limpieza.

El cepillo giratorio puede comprender una pluralidad de cerdas radiales y varias cerdas pueden desviarse de una dirección radial en sus porciones de extremo libres. Cuando un saliente dirigido radialmente penetra en la red, las cerdas estiradas solo tocarán esencialmente la parte frontal y lateral de los hilos de la red. En este sentido, la parte frontal puede entenderse como la superficie orientada hacia el dispositivo de limpieza. Dándole a las cerdas una dirección de desviación en porciones de extremo libres, por ejemplo, en forma de una curva o un pliegue, las cerdas también pueden trabajar en la parte posterior de los hilos de la red.

- 30

Los ensayos realizados por el solicitante muestran que un cepillo giratorio con cerdas rectas puede lograr una limpieza de la parte posterior de las roscas en la red del 10 por ciento como máximo. Por cerdas rectas se puede entender, a este respecto, una cerda en la que la porción de extremo de la cerda está dispuesta radialmente con respecto al eje de rotación del núcleo del cepillo, de modo que se forma un ángulo secante de 90 grados entre la porción de extremo de la cerda y la trayectoria circunferencial.

- 35

Al dar a la porción de extremo libre de la cerda un ángulo secante diferente de 90 grados, por ejemplo, de entre 30 y 60 grados, la cerda también puede trabajar en la parte posterior de las roscas de la red. Según dichos ensayos, un cepillo giratorio con una porción de extremo libre que tenga un ángulo secante menor o mayor que 90 grados puede proporcionar una limpieza del 100 por ciento de la parte posterior de las roscas de la red. La porción de extremo dispuesta de forma no radial descrita en el presente documento se forma dando a la cerda un pliegue o una curvatura. La curva puede extenderse hasta el extremo libre de la cerda.

- 40

- 45 El cepillo giratorio incluye cerdas dobladas. Las cerdas dobladas pueden tener curvas y longitudes idénticas o diferentes en sus porciones de extremo libres.

Se pueden disponer uno o más cepillos en un dispositivo de limpieza. Por dispositivo de limpieza puede entenderse, a este respecto, un dispositivo que incluye al menos un cepillo giratorio, estando dispuesto el dispositivo de limpieza para elevarse y bajarse a lo largo de la pared de la red por medio de un cabrestante sobre la superficie. El dispositivo de limpieza puede limpiar la pared de la red cuando se mueve hacia abajo, así como cuando se mueve hacia arriba a lo largo de la pared de la red. En general, el dispositivo de limpieza normalmente se mueve a lo largo de las roscas verticales y transversalmente a las roscas horizontales de la red. La porción de unión de las cerdas puede estar dispuesta radialmente en el núcleo del cepillo.

- 50

El efecto de una porción de unión dispuesta radialmente es que la tensión sobre la porción de unión de las cerdas

será la misma, independientemente de la dirección de rotación del cepillo. Además, una porción de unión dispuesta radialmente hace posible disponer cerdas que tienen ángulos secantes idénticos en una primera dirección de rotación y en una segunda dirección de rotación, teniendo las cerdas en disposición opuesta trayectorias circunferenciales circulares de radios idénticos.

5 La porción de unión de la cerda puede estar dispuesta radialmente al núcleo del cepillo.

Según una realización que no forma parte de la invención, el efecto de la porción de unión de la cerda que está dispuesta tangencialmente al núcleo del cepillo es que, con una cerda recta, se puede lograr un ángulo secante entre la porción de extremo de la cerda y la trayectoria circunferencial que es diferente de 90 grados. Una cerda recta, tal como se describe en el presente documento, tiene la ventaja de poder aplicar una fuerza mayor contra la cara de soporte que una cerda doblada, ya que una cerda doblada se doblará más fácilmente que una cerda recta cuando la porción de extremo de la cerda esté sometida a una componente de fuerza dirigida hacia la porción de unión de la cerda.

El cepillo giratorio puede incluir cerdas de diferentes tipos.

Por diferentes tipos puede entenderse, a este respecto, cerdas de diferentes formas, diferentes secciones transversales, diferentes longitudes y diferentes materiales.

15 El efecto de proporcionar al cepillo giratorio diferentes tipos de cerdas es que el efecto de limpieza se puede adaptar a las condiciones. El cepillo giratorio puede incluir, por ejemplo, una combinación de cerdas largas y rígidas dispuestas para una limpieza basta y cerdas cortas y suaves para una limpieza fina. El cepillo giratorio puede incluir solo cerdas dobladas o una combinación de cerdas rectas y dobladas. Las cerdas dobladas pueden tener curvas y longitudes idénticas o diferentes.

20 Las diversas cerdas pueden disponerse sistemáticamente, por ejemplo, en forma helicoidal, o pueden disponerse aleatoriamente en el cepillo giratorio. Las cerdas de diferentes longitudes pueden disponerse ventajosamente distribuidas uniformemente alrededor de la circunferencia, de modo que el cepillo giratorio pueda rodar uniformemente a través de la superficie. Las diversas cerdas pueden disponerse de manera que el efecto de limpieza del cepillo giratorio sea independiente de la dirección de rotación. Esto se puede lograr, por ejemplo, disponiendo números aproximadamente iguales de cerdas dobladas en una primera dirección de rotación y en una segunda dirección de rotación.

La cerda puede estar formada por fibra, material sintético o metal, o una combinación de varios materiales. La sección transversal de la cerda puede ser circular, poligonal o elíptica. Al proporcionar a las cerdas una sección transversal elíptica o poligonal, es posible dar a las cerdas una rigidez direccional. Una cerda rígida con una sección transversal poligonal, por ejemplo, cuadrada, puede proporcionar una limpieza más agresiva que una cerda suave con una sección transversal circular.

30 En un dispositivo de limpieza en el que cuatro cepillos están dispuestos en forma de paralelogramo o en forma de X, los cepillos con cerdas dobladas pueden disponerse de tal manera que las cerdas de los pares de cepillos primero y segundo estén dispuestas en direcciones opuestas. De este modo, el efecto de limpieza será el mismo tanto si el dispositivo de limpieza se mueve hacia arriba como hacia abajo en la pared de la red.

35 En lo que sigue, se describen un ejemplo de una realización preferida, que se visualiza en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de limpieza según la invención, en la que el dispositivo de limpieza se ve desde un lado orientado hacia dentro hacia una cara de soporte que se va a limpiar;

40 la figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de limpieza visto desde un lado opuesto al de la figura 1;

la figura 3 muestra una vista en planta del lado del dispositivo de limpieza orientado hacia la cara de soporte que se va a limpiar;

45 la figura 4 muestra una vista lateral del dispositivo de limpieza visto desde la porción de extremo cónica del dispositivo de limpieza;

la figura 5 muestra una vista lateral del dispositivo de limpieza en una posición de aplicación sobre una cara de soporte que se va a limpiar;

la figura 6 muestra una vista esquemática de cuatro cepillos giratorios dispuestos en un paralelogramo;

la figura 7 muestra una vista esquemática de cuatro cepillos giratorios dispuestos en forma de X;

50 la figura 8 muestra, a mayor escala, un cepillo giratorio de la técnica anterior con cerdas rectas;

la figura 9 muestra un cepillo giratorio con cerdas dobladas;

- la figura 10 muestra un cepillo giratorio con cerdas retorcidas;
- la figura 11 muestra un cepillo giratorio con cerdas rectas con unión tangencial;
- la figura 12 muestra un cepillo giratorio con diferentes tipos de cerdas; y
- 5 la figura 13 muestra, a menor escala, una vista lateral esquemática de un dispositivo de limpieza con dos cepillos giratorios con cerdas dobladas.

En las figuras, el número de referencia 1A se refiere a un dispositivo de limpieza según la invención.

10 Las figuras 1 y 2 muestran vistas en perspectiva de una primera realización de un dispositivo 1A de limpieza. El dispositivo 1A de limpieza se muestra con un marco 10. El dispositivo 1A de limpieza forma una primera porción 11 de extremo y una segunda porción 12 de extremo. En el marco 10, está dispuesta una aleta 40 móvil. La aleta 40 móvil se muestra articulada unida al marco 10. La aleta 40 móvil está dispuesta para empujar el dispositivo 1A de limpieza hacia una superficie 99 sumergida, denominada pared de red en lo que sigue, como se muestra en la figura 5, cuando el dispositivo 1A de limpieza se mueve a lo largo de la pared 99 de red.

15 En la primera porción 11 de extremo del dispositivo 1A de limpieza, están dispuestos cuatro cepillos 20 giratorios. Los cepillos 20 están emparejados en un primer par 201 de cepillos y un segundo par 202 de cepillos. Cada par 201, 202 de cepillos está dispuesto simétricamente alrededor de un primer eje A1 que se extiende desde la primera porción 11 de extremo hasta la segunda porción 12 de extremo.

En la segunda porción 12 de extremo del dispositivo 1 de limpieza, está dispuesto un cepillo 25 inferior giratorio. Por diseño, el cepillo 25 inferior es, en general, idéntico a los cepillos 20 giratorios. El cepillo 25 inferior está dispuesto de manera que el eje de rotación del cepillo inferior puede ser perpendicular al primer eje A1.

20 Los cepillos 20, 25 incluyen porciones 21 intermedias. Los cepillos se muestran con cuatro ruedas 22 de profundidad. En la porción 21 media, está dispuesta una porción 23 de eje, que está unida de forma pivotante a una varilla 13, 14. De este modo, los cepillos 20, 25 pueden pivotar alrededor de sus porciones de soporte en las varillas 13, 14. El dispositivo 1 de limpieza incluye además raspadores 30, que se muestran en las figuras como cepillos fijos. En su primera porción 11 de extremo, el dispositivo 1 de limpieza está provisto de un acoplamiento 80. Mediante el acoplamiento 80 y una cuerda o un cable (no mostrado), el dispositivo 1 de limpieza puede elevarse y bajarse a lo largo y sobre la pared 99 de red por medio de un cabrestante (no mostrado).

30 La figura 3 muestra el dispositivo 1A de limpieza desde el lado orientado hacia adentro, hacia la superficie que se va a limpiar. El eje 20R de rotación de los cepillos 20 está inclinado con respecto al primer eje A1. El eje 20R de rotación y el eje A1 forman así un ángulo V1. El primer par 201 de cepillos y el segundo par 202 de cepillos están dispuestos simétricamente alrededor de un segundo eje A2, siendo el segundo eje A2 perpendicular al primer eje A1. En la figura, los pares de cepillos 201, 202 forman un paralelogramo.

35 La figura 4 muestra cómo los cepillos 20, 25 pueden pivotar alrededor de la unión 23 pivotante dentro de un ángulo V2, situándose el ángulo V2 por encima y por debajo de un plano formado por el primer eje A1 y el segundo eje A2. En la figura 4, el cepillo 25 inferior se muestra pivotado alrededor de la unión 23 pivotante, mientras que los otros cepillos 20 no han pivotado.

40 La figura 5 muestra el dispositivo 1A de limpieza en una posición de trabajo en la pared 99 de red. El dispositivo 1A de limpieza se tira hacia arriba en una dirección D. Cuando se tira del dispositivo 1A de limpieza en la dirección D, la aleta 40 móvil tendrá una primera posición 40A que se muestra en la figura. Cuando la aleta 40 móvil está en la primera posición 40A, la aleta 40 móvil está sometida a una fuerza F1 descendente por el agua que pasa por la aleta 40 móvil. La aleta 40 móvil aplica una fuerza F2 al dispositivo 1A de limpieza hacia la pared 99 de red. La fuerza F2 constituye la presión sobre el suelo del dispositivo 1A de limpieza contra una pared 99 de red dirigida verticalmente. Cuando el dispositivo 1A de limpieza se baja hacia abajo, la aleta 40 móvil será pivotada y tendrá una segunda posición 40B, y la fuerza F1' estará en la dirección opuesta a la fuerza F1, de modo que la fuerza F2 será aproximadamente de la misma magnitud independientemente de si el dispositivo 1A de limpieza se mueve hacia arriba o hacia abajo de la pared 99 de red. Debería observarse que el dispositivo 1A de limpieza se muestra provisto de una aleta 40 móvil. El experto en la materia sabrá que un dispositivo 1A de limpieza puede estar provisto de varias aletas 40 móviles.

Los raspadores 30 descansan contra la pared 99 de red, restringiendo así la profundidad de trabajo de los cepillos 20, 25. En la figura 5, se muestra que una porción de la pared 99 de red forma una protuberancia 98. En la protuberancia 98, la profundidad de trabajo del cepillo 25 está restringida por la rueda 22 de profundidad dispuesta en el cepillo 25.

50 La figura 6 muestra un dibujo principal de una red 99 y cuatro cepillos 20 dispuestos en un paralelogramo. Los cuatro cepillos se dividen en un primer par 201 de cepillos y un segundo par 202 de cepillos. Al estar inclinados los cepillos 20, las cerdas 26 trabajarán la red 99 en varias direcciones, limpiando así también las roscas 96 que discurren en una primera dirección y las roscas 95 que discurren en una segunda dirección en la red 99.

La figura 7 muestra los cuatro cepillos 20 de la figura 8 dispuestos en forma de X.

5 La figura 8 muestra un dibujo principal del cepillo 20 giratorio provisto de una cerda 26 recta, un núcleo 29 de cepillo y un eje 290 central de acuerdo con la técnica anterior. La cerda 26 recta incluye una porción 27 de unión recta y una porción 28 de extremo libre recta. La porción 27 de unión recta está unida radialmente al núcleo 29 del cepillo. La porción 28 de extremo libre recta está dispuesta radialmente con respecto al núcleo 29 del cepillo y forma una trayectoria 31 circunferencial alrededor del eje 290 central. La porción 28 de extremo libre forma un ángulo α secante igual a 90 grados con la trayectoria 31 circunferencial. La porción 28 de extremo libre recta está dispuesta para penetrar en la red 99 cuando el cepillo 20 giratorio rueda a lo largo de la red 99. La profundidad de trabajo del cepillo 20 giratorio está restringida por una rueda 22 de profundidad dispuesta en el núcleo 29 del cepillo. La rueda 22 de profundidad puede reemplazarse por una rueda de profundidad de un diámetro mayor o menor.

10 La figura 9 muestra un dibujo principal de un segundo cepillo 20A giratorio provisto de una cerda 26A doblada. La cerda 26A doblada comprende una porción 27 de unión recta y una porción 28A de extremo libre doblada. La porción 27 de unión recta está unida radialmente al núcleo 29 del cepillo. La porción 28A de extremo libre doblada tiene una dirección de desviación con respecto a la porción 27 de unión recta de la cerda 26A, y una extensión 280A recta desde el extremo 30 de la cerda forma un ángulo α secante que es diferente de 90 grados con la trayectoria 31 circunferencial.
15 La cerda 26A se muestra con un ángulo α secante de aproximadamente 30 grados. Cuando el cepillo 20 giratorio se hace rodar sobre la pared 99 de red, la porción 28A de extremo libre doblada contribuirá a que también se limpie la parte posterior 99B de la pared 99 de red.

20 La figura 10 muestra un dibujo principal de un tercer cepillo 20B giratorio provisto de una cerda 26B retorcida . La cerda 26B retorcida incluye una porción 28B de extremo libre recta con un ángulo α secante que es igual al ángulo α secante de la primera cerda 26A mostrada en la figura 9. Por lo demás, el tercer cepillo 20B giratorio tiene las mismas características que el segundo cepillo 20A giratorio mostrado en la figura 9.

25 La figura 11 muestra un dibujo principal de un cuarto cepillo 20C giratorio provisto de una cerda 26C recta unida tangencialmente al núcleo 29 del cepillo. Al estar la cerda 26C recta dispuesta tangencialmente como se muestra en la figura 11, la porción 28C de extremo de la cerda 26C recta forma un ángulo α secante con la trayectoria 31 circunferencial que es diferente de 90 grados. El ángulo α secante se muestra como un ángulo de 77 grados. El ángulo α secante se puede reducir aumentando la distancia R radial entre el eje 290 de rotación y la porción 27 de unión de la cerda. El ángulo α secante se puede aumentar reduciendo la distancia R radial.

30 La figura 12 muestra un dibujo principal de un quinto cepillo 20D giratorio provisto de una pluralidad de cerdas 26 rectas y una pluralidad de cerdas 26B dobladas. Las cerdas 26B dobladas están dispuestas en dos direcciones opuestas para proporcionar el mismo efecto de limpieza independientemente de la dirección de rotación del cepillo 20D.

La figura 13 muestra, a menor escala, un dibujo principal de una realización alternativa del dispositivo 1B de limpieza con dos cepillos 20A giratorios provistos de cerdas 26A dobladas.

35 Los dos cepillos 20A giratorios están invertidos lateralmente uno con respecto al otro, de modo que el efecto de limpieza será el mismo independientemente de si el dispositivo 1B de limpieza se mueve en una dirección A o en una dirección B.

40 Se debería señalar que todas las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención, pero no la limitan, y que los expertos en la técnica pueden construir muchas realizaciones alternativas sin que se salgan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, los números de referencia entre corchetes no deben considerarse restrictivos.

La utilización del verbo "comprender" y sus diferentes formas no excluye la presencia de elementos o etapas que no están mencionados en las reivindicaciones. El artículo indefinido "una" o "uno" antes de un elemento no excluye la presencia de varios de tales elementos.

REIVINDICACIONES

1. Un cepillo (20A-B, D) giratorio para limpiar una red (99) sumergida, donde el cepillo (20A-A, D) giratorio comprende:

- un núcleo (29) de cepillo con un eje (290) de rotación; y

5 - una pluralidad de cerdas (26A-B), donde cada cerda (26A-B) está provista de una porción de extremo que comprende un extremo (30) libre y una porción (27) de unión opuesta unida al núcleo (29) del cepillo,

10 donde una rotación del cepillo (20A-B, D) giratorio mueve el extremo (30) libre de cada cerda (26A-B) a lo largo de una trayectoria (31) circunferencial circular con un centro en el eje (290) de rotación, la porción de extremo de cada cerda (26A-B) forma un ángulo (α) secante con la trayectoria (31) circunferencial, siendo el ángulo (α) secante diferente de 90 grados, caracterizado por que cada cerda (26A-B) en la porción de extremo está formada con un pliegue o una curva.

2. El cepillo (20A-B, D) giratorio según la reivindicación 1, en donde la porción (27) de unión está dispuesta radialmente en el núcleo (29) del cepillo.

3. El cepillo (20A-B, D) giratorio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

15 en donde el cepillo (20A-B, D) giratorio tiene forma cilíndrica alrededor del eje (290) de rotación.

4. El cepillo (20A-B, D) giratorio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde el cepillo (20A-B, D) giratorio comprende cerdas (26, 26A-B) de diferentes tipos.

5. El cepillo (20A-B, D) giratorio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde el cepillo (20A-B, D) giratorio comprende al menos una rueda de profundidad.

20 6. El cepillo (20A-B, D) giratorio según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde el cepillo giratorio (20A-B, D) comprende una porción media con una unión para la unión pivotante del cepillo a un dispositivo (1A) de limpieza para la rotación del eje (290) de rotación.

7. Un dispositivo (1A-B) de limpieza para una red (99) sumergida, en donde el dispositivo (1A-B) de limpieza comprende un cepillo (20A-B, D) giratorio según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

25

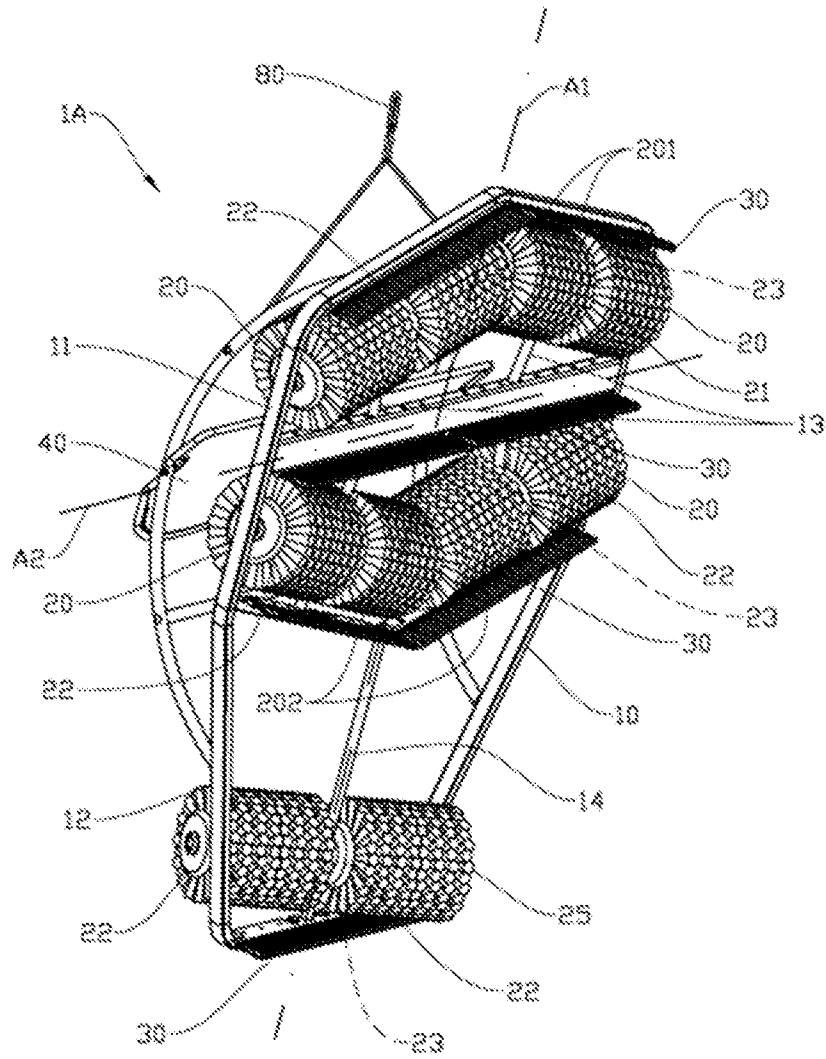


Fig. 1

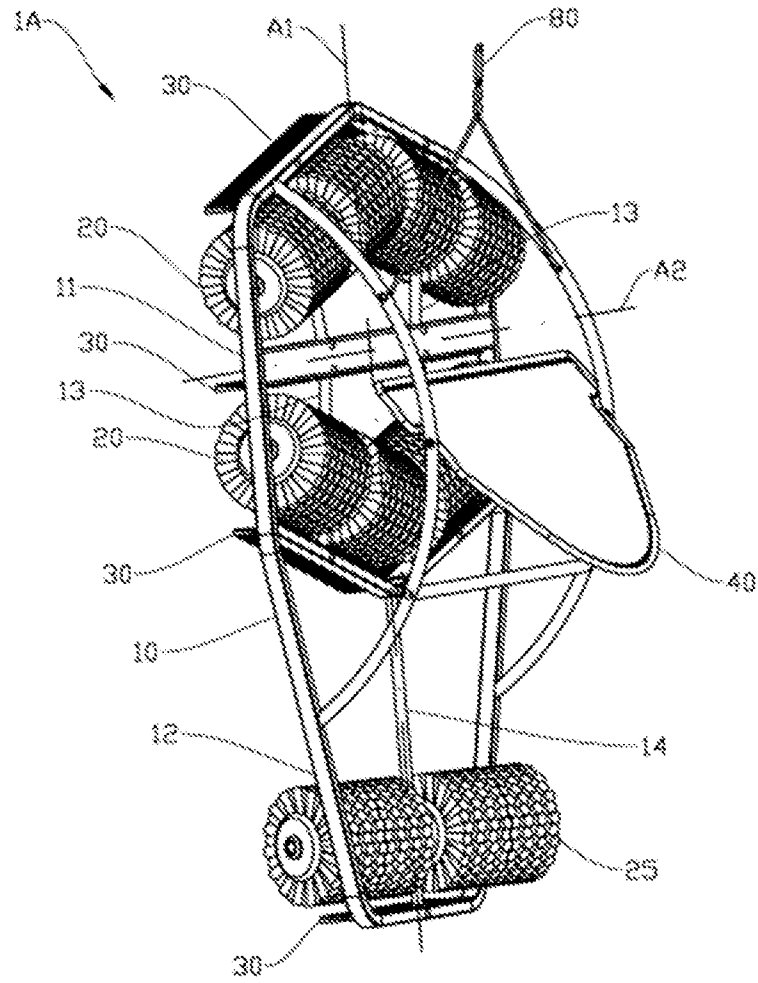


Fig. 2

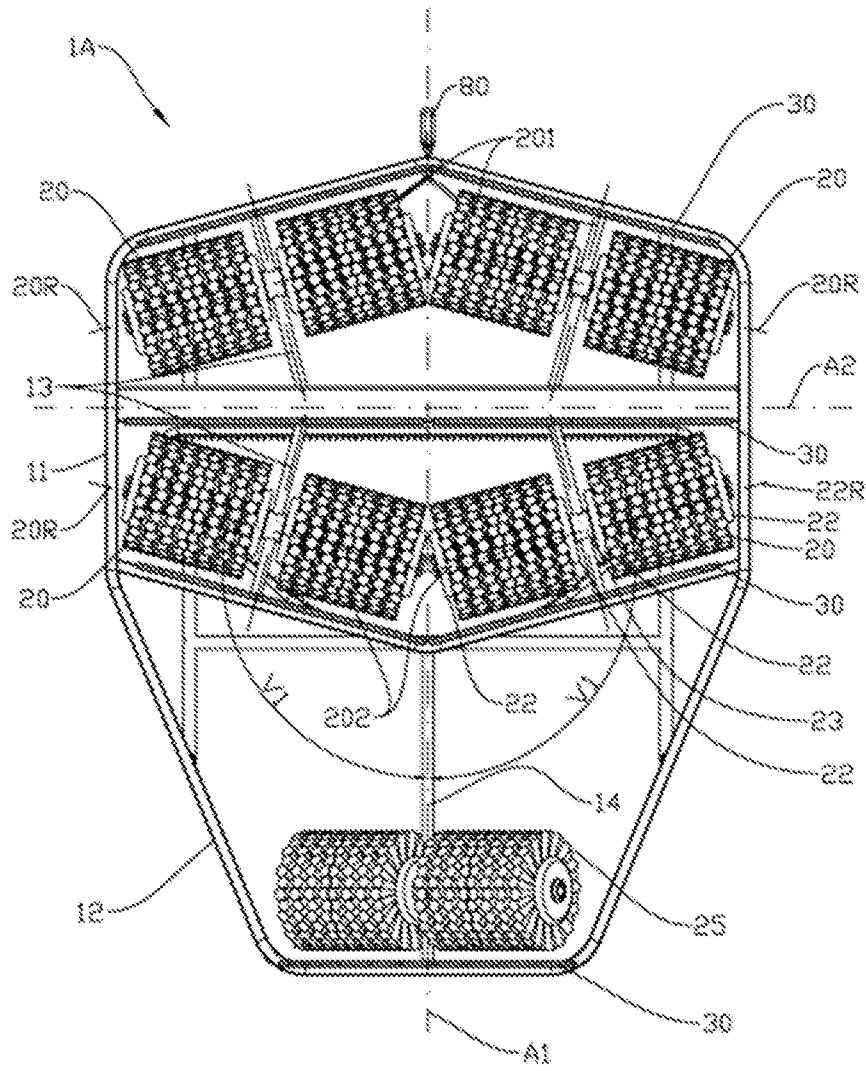


Fig. 3

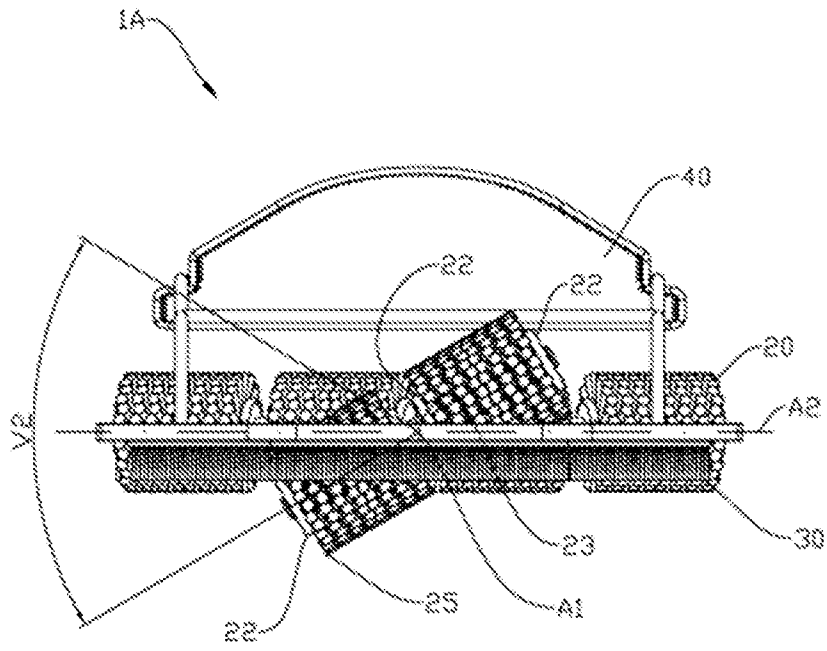


Fig. 4

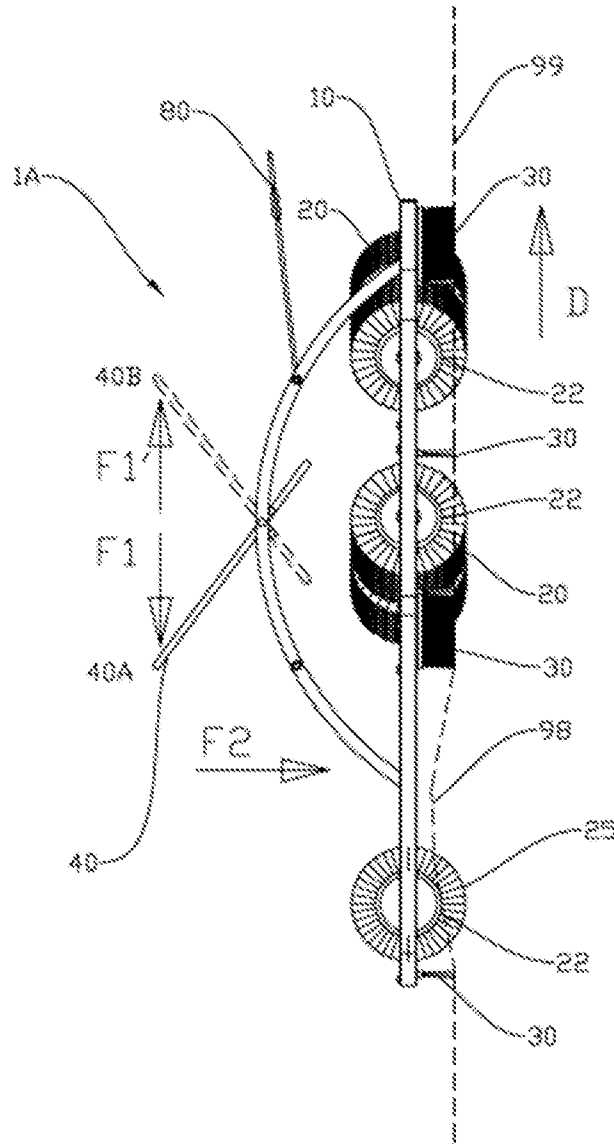


Fig. 5

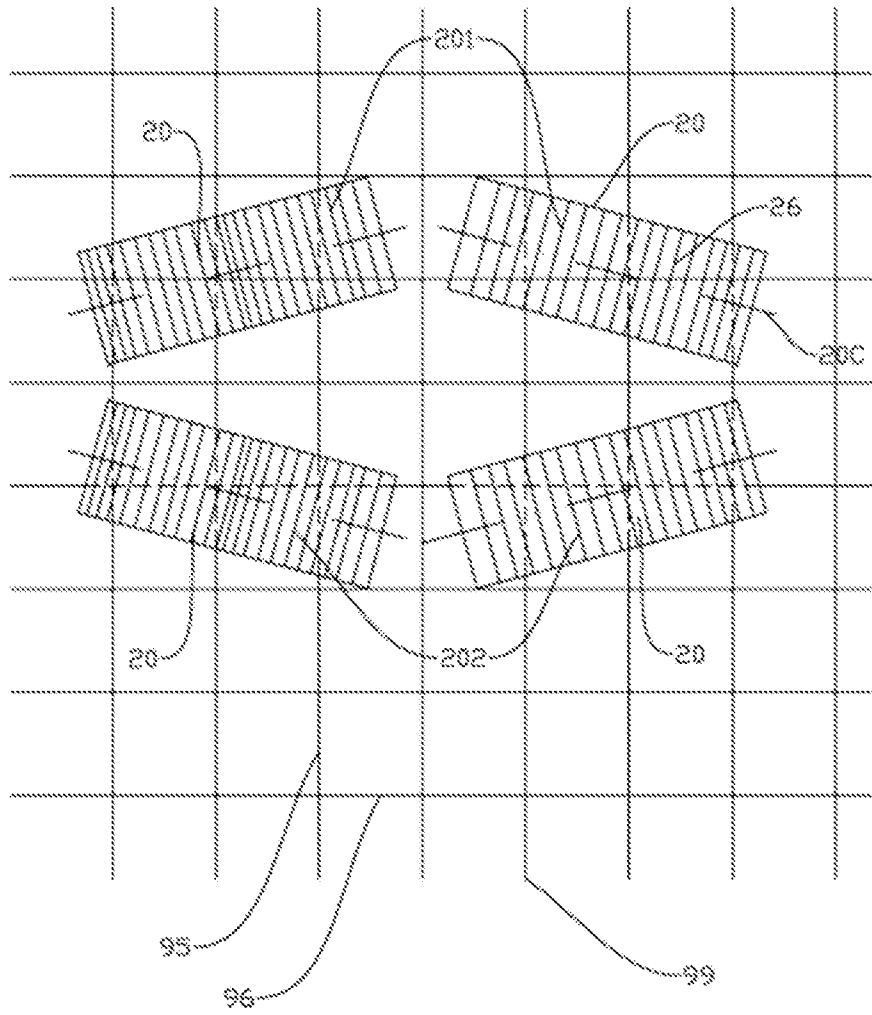


Fig. 6

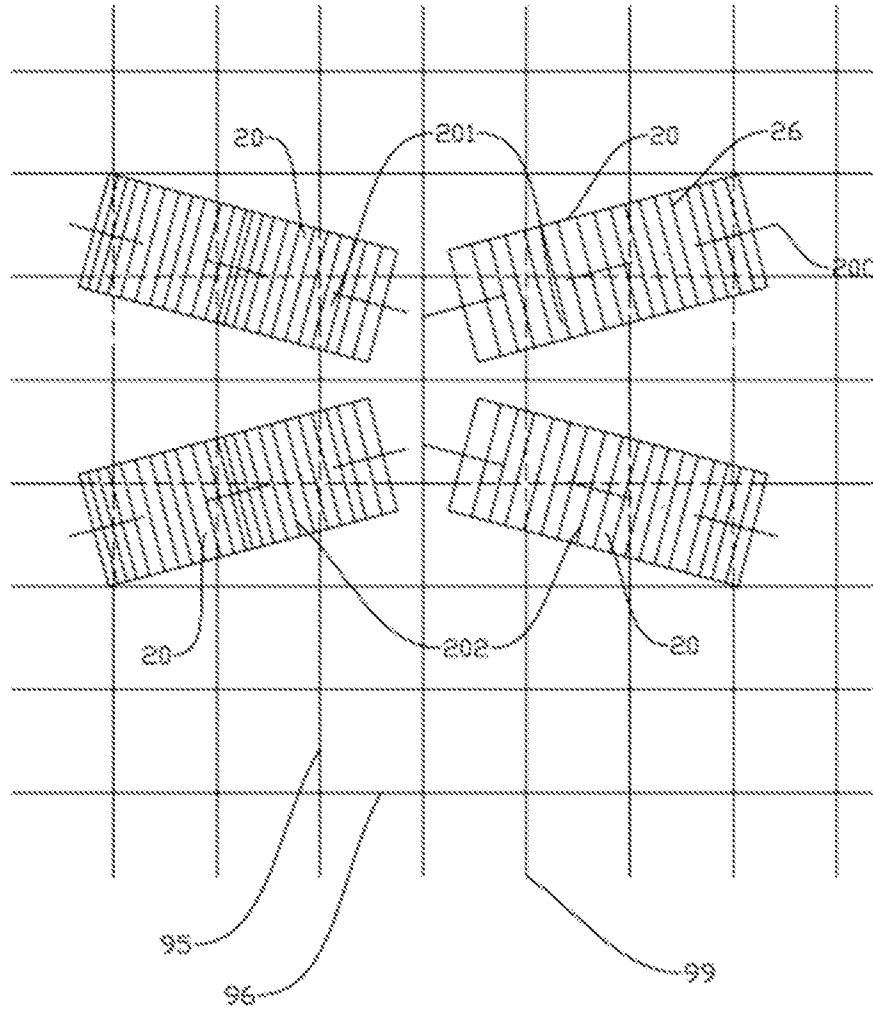


Fig. 7

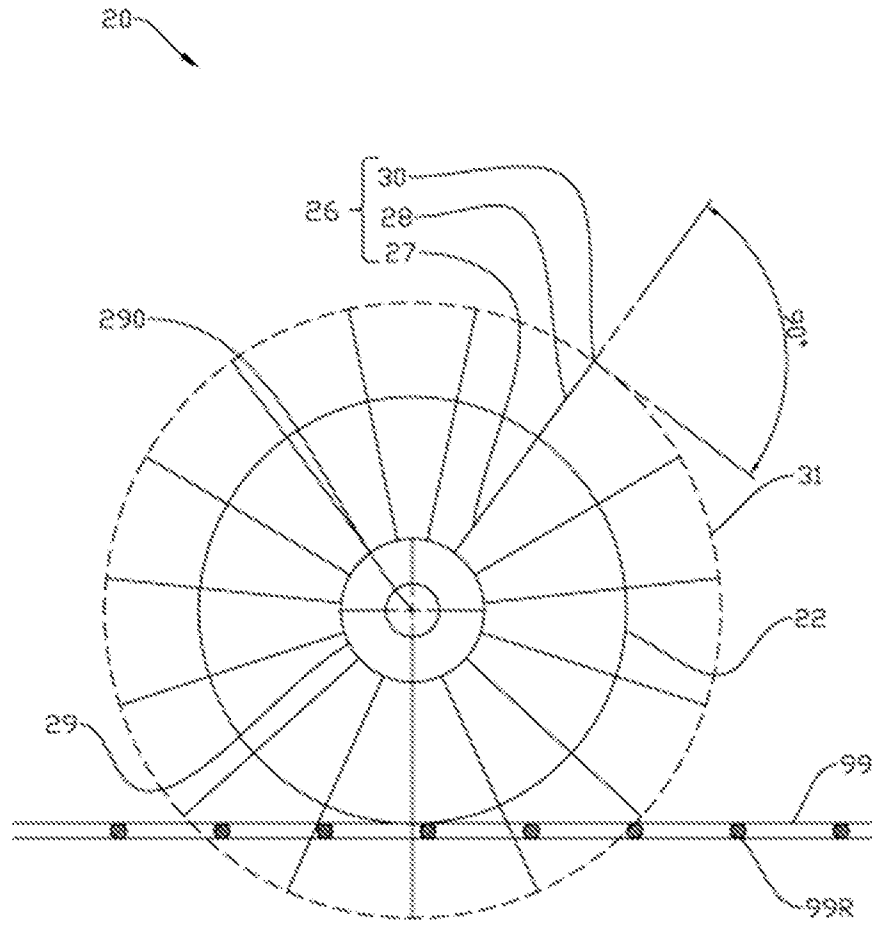


Fig. 8

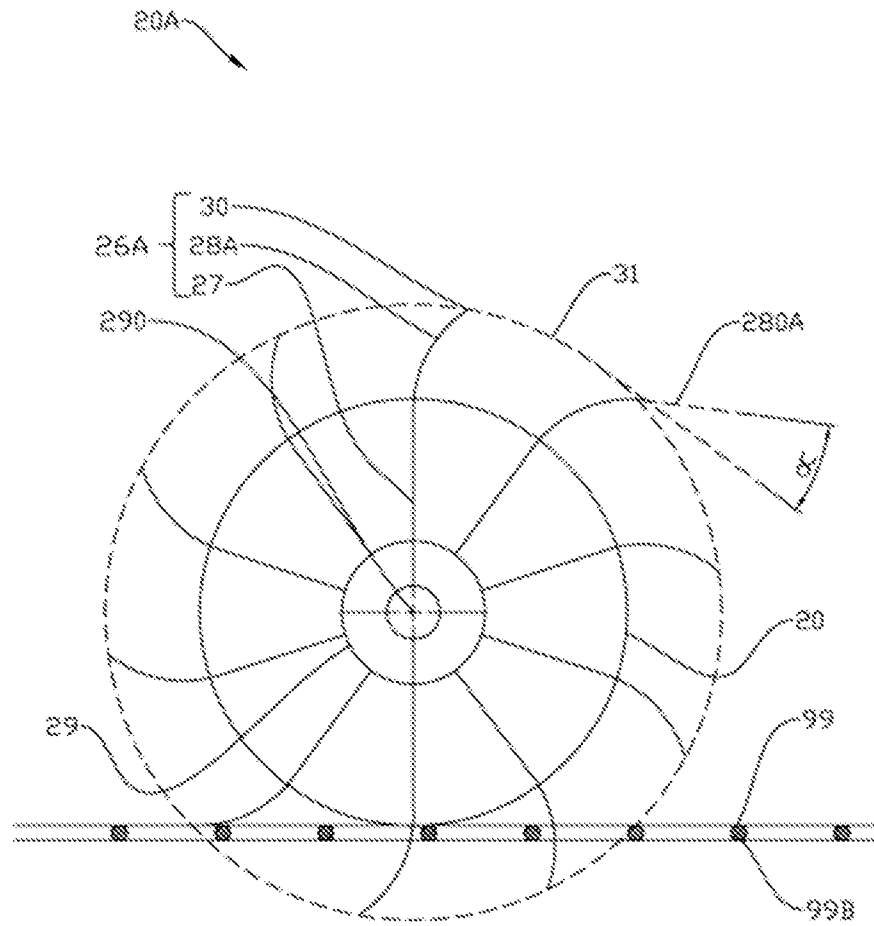


Fig. 9

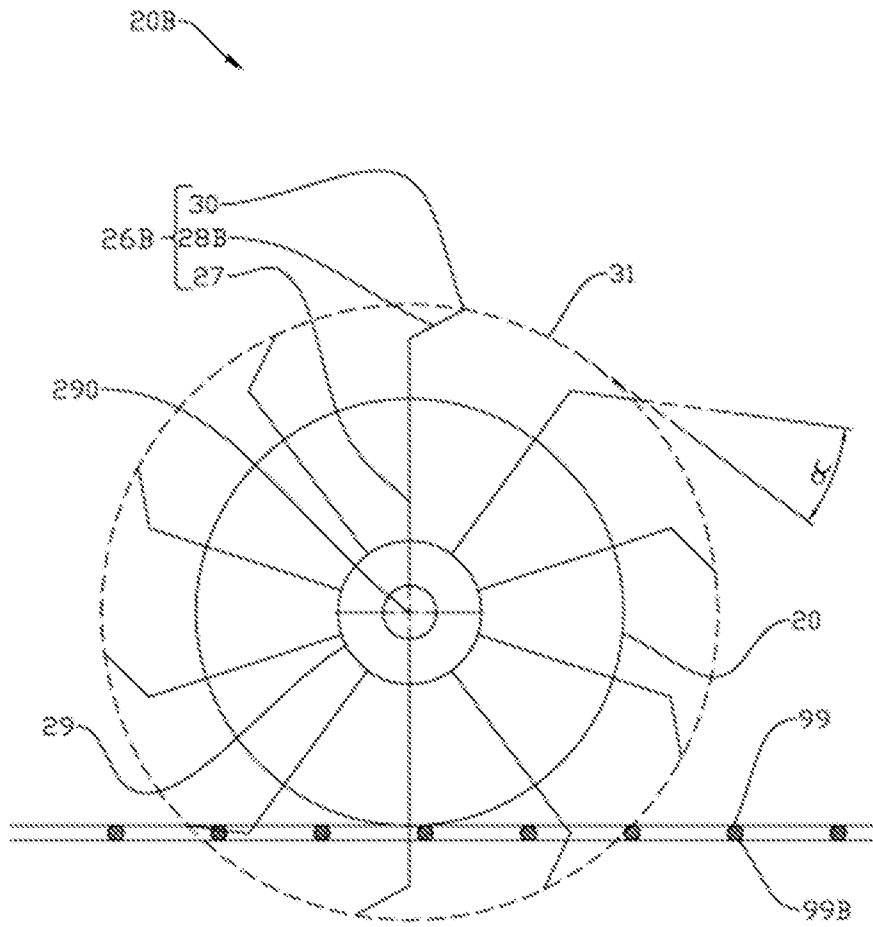


Fig. 10

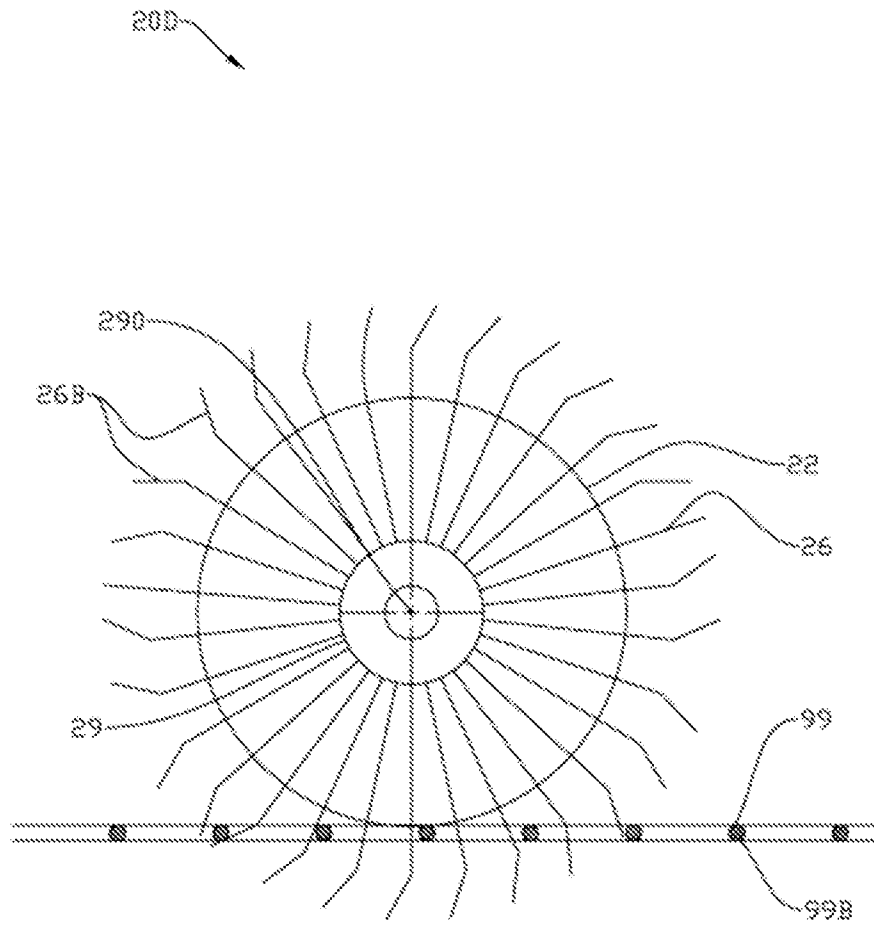


Fig. 12

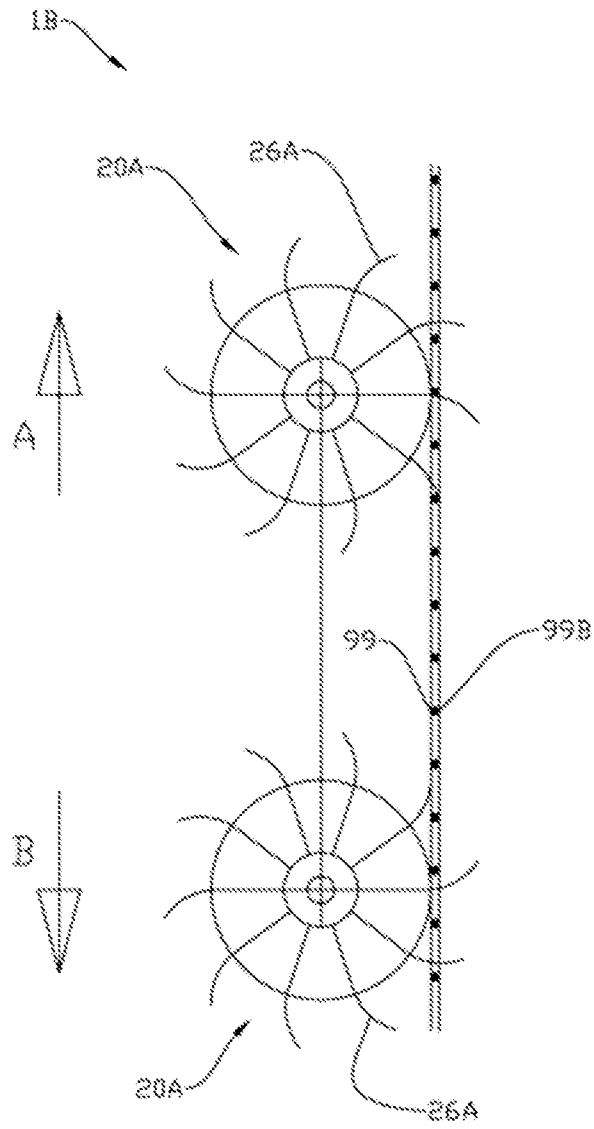


Fig. 13