

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 667**

51 Int. Cl.:

B01F 3/04 (2006.01)

C02F 3/20 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11712372 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.09.2014 EP 2558188**

54 Título: **Junta estanca del extremo de un conjunto del difusor de aireación**

30 Prioridad:

12.04.2010 US 758369

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

14.01.2015

73 Titular/es:

**XYLEM IP HOLDINGS LLC (100.0%)
1133 Westchester Avenue
White Plains, NY 10604, US**

72 Inventor/es:

**REILLY, JAMES A.;
BERFNER, ANDERS G. y
PORATH, PER OLOV MARCUS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 526 667 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

Junta estanca del extremo de un conjunto del difusor de aireación

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a sistemas de aireación para tratar agua y aguas residuales, y más específicamente a difusores de tiras de membranas y a difusores de paneles de membranas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Muchos sistemas para el tratamiento de agua y de aguas residuales incluyen alguna forma de aireación. La aireación es el proceso de añadir oxígeno al agua o aguas residuales. Algunos sistemas de aireación añaden oxígeno a través de uno o más difusores montados en el fondo de un tanque. El tanque es llenado con agua o con las aguas residuales para ser tratadas, en donde se sumergen los difusores. Cada difusor incluye un conducto de aire con unos agujeros pequeños. Cuando el aire comprimido es alimentado en los difusores, el aire sale del difusor a través de los agujeros pequeños al agua o aguas residuales. El aire forma unas burbujas que transfieren el oxígeno disuelto al agua. Ejemplos de estos sistemas de aireación se describen en el documento US Pub. N° 2008/0251954 de Casper y otros.

15 La eficiencia de la transferencia de oxígeno en un proceso de aireación es una función del área superficial combinada de las burbujas de aire que entran en el agua o aguas residuales. La tasa de la transferencia del oxígeno aumenta a medida que aumenta el área superficial combinada de las burbujas de aire. Una aglomeración de burbujas que tienen diámetros pequeños tendrá un área superficial combinada significativamente mayor que la de una aglomeración de burbujas de tamaño similar que tienen unos diámetros mayores. Como resultado, se puede conseguir una mayor eficiencia de la transferencia de oxígeno con unos difusores que reducen el tamaño de las burbujas de aire.

20 El documento US Pub. N° 2008/0251954 de Casper y otros describe unos difusores de tiras de membranas útiles para la aireación de las aguas residuales. Los difusores de tiras incluyen unas membranas con poros de descarga de gas. Las membranas están fijadas a unos cuerpos del difusor que incluyen soportes y bridas de las membranas. La membrana puede estar sellada y fijada a los soportes mediante diversos medios de fijación y sellado (para [0230]). En una realización preferida una banda elastomérica está estirada con una tensión longitudinal a través de la superficie superior de los extremos de la membrana (para [0315], Figura 30). Unas bandas de metal se extienden a lo largo de la parte superior de la banda elastomérica, y son tensionadas por un perno y una tuerca.

25 El documento European Pub. EP 2.018.905 de ITT Manufacturing Enterprises, Inc. expone otro difusor de tiras de membranas que tiene una membrana con poros fijada a un soporte. La membrana puede estar fijada al soporte mediante una capa de adhesivo aplicada en la interfaz, tiras de retención rígidas, tornillos u otros pasadores, y/o ranuras en los que las partes marginales de la membrana están fijadas. En una realización la membrana está fijada y sellada contra los extremos del soporte mediante unas barras de sujeción y unos tornillos mecánicos en puntos específicos en las barras de sujeción (para [0139], Figura 3).

30 El documento US Pub. N° 2004/014550 de Casper y otros expone otro difusor de tiras de membranas que tiene una membrana fijada al extremo del soporte con un elemento de sujeción del extremo (para [0222]-[0223]). El elemento de sujeción del extremo se extiende a lo largo de la parte superior de la membrana y está mantenido en su sitio mediante tornillos, similar a las barras de sujeción y los tornillos en el documento European Pub. EP 2.018.905.

COMPENDIO DE LA INVENCION

35 Un conjunto de aireación de acuerdo con un aspecto de la invención incluye un miembro del difusor, una membrana y un empalme del extremo. El miembro del difusor tiene una sección del conducto y una sección de la brida, en donde la sección del conducto rodea un espacio interior. La membrana se extiende sobre la sección de la brida, y la membrana tiene un par de partes del borde. La membrana y la sección de la brida forman una cámara de gas entre ellas, la cámara de gas está en comunicación de fluidos con el espacio interior de la sección del conducto. El empalme del extremo incluye una pieza superior dispuesta para aplicar una fuerza de sujeción en la superficie superior de la membrana, una banda de fijación dispuesta para aplicar una fuerza de sujeción en una parte del borde de la membrana, un soporte del ala dispuesto en un lado de la sección de la brida opuesto a la membrana, y un mecanismo tensor dispuesto para proporcionar una fuerza de sujeción entre la pieza superior y la sección de la brida y el soporte del ala en una dirección transversal a la sección de la brida, en donde el mecanismo tensor está constituido por al menos un pasador anclado en el soporte del ala.

40 El conjunto de aireación puede incluir un soporte del ala unido a una primera superficie en la sección del conducto y que hace contacto con una segunda superficie en la sección de la brida.

45 En otro aspecto la banda de fijación tiene un extremo que forma un agujero para el pasador, el agujero para el pasador que recibe el al menos un pasador.

En otro aspecto la sección de la brida incluye un par de alas que se extienden simétricamente y hacia fuera desde la sección del conducto.

5 En otro aspecto cada una de las alas incluye un extremo libre que forma una ranura longitudinal que se extiende a lo largo de la longitud del extremo libre. En otro aspecto el conjunto incluye un cordón flexible en cada una de las ranuras longitudinales, en donde cada cordón flexible está insertado sobre una parte del borde de la membrana para fijar la parte del borde en la ranura.

En otro aspecto la pieza superior incluye una superficie interior que se aplica en el miembro del difusor y una superficie exterior opuesta a la superficie interior.

10 En otro aspecto la banda de fijación se extiende sobre la superficie exterior de la pieza superior. En otro aspecto la banda de fijación incluye un par de bandas de fijación.

En otro aspecto la pieza superior tiene una superficie superior con forma de arco.

En otro aspecto el empalme del extremo comprende una junta dispuesta para hacer tope en la superficie superior y en las partes del borde de la membrana.

15 El conjunto de aireación puede incluir un soporte del ala unido a una primera superficie en la sección del conducto y que hace contacto con una segunda superficie en la sección de la brida.

En otro aspecto el conjunto incluye una capa que se adapta entre la membrana y la sección de la brida para absorber las irregularidades a lo largo de la sección de la brida.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 El resumen anterior y la descripción que sigue serán mejor entendidos en conexión con las figuras de los dibujos, de las que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto del difusor de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva ampliada de un extremo del conjunto del difusor de la Figura 1, con el extremo restante del conjunto del difusor truncado por claridad;

25 la Figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un extremo del conjunto del difusor de la Figura 1, con el extremo restante del conjunto del difusor truncado por claridad;

la Figura 4 es una vista de la sección transversal del conjunto del difusor de la Figura 1 realizada a través de la línea 4-4 en la Figura 2;

la Figura 5 es una vista desde arriba de un primer componente del conjunto del difusor de la Figura 1;

30 la Figura 6 es una vista frontal de un segundo componente del conjunto del difusor de la Figura 1;

la Figura 7 es una vista lateral del componente de la Figura 6;

la Figura 8 es una vista desde arriba de un tercer componente del conjunto del difusor de la Figura 1;

la Figura 9 es una vista desde arriba de un cuarto componente del conjunto del difusor de la Figura 1; y

la Figura 10 es una vista desde un extremo del componente de la Figura 5.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

Los solicitantes han desarrollado unos miembros del difusor en los que pasa aire a través de un material de la membrana con unos agujeros muy pequeños. Durante el proceso de aireación los agujeros pequeños crean un gran número de burbujas de aire con unos diámetros muy pequeños para aumentar el área superficial entre el aire y las aguas residuales, lo que de este modo aumenta la tasa de transferencia de oxígeno. Esto, a su vez, aumenta la eficiencia energética general del sistema de aireación.

40 Los solicitantes han observado que la eficiencia en la transferencia de oxígeno proporcionada por las membranas se reduce cuando el aire se escapa de los difusores sin pasar a través de la membrana. Esto ocurre a menudo con las burbujas de aire que se escapan alrededor de los bordes de la membrana. El aire que se fuga alrededor de los bordes de la membrana, en vez de pasar a través de los agujeros pequeños en la membrana, puede escaparse en forma de burbujas grandes, lo que es causa de una tasa mucho menor de transferencia de oxígeno. Para hacer frente a este problema, los sistemas de difusores de acuerdo con la invención incluyen unos mecanismos para sellar los bordes de las membranas de modo que el aire tenga que pasar a través de los agujeros pequeños en la

membrana. Como se explicará, el mecanismo de estanquidad no solamente sella los bordes de las membranas sino que también proporciona un medio para fijar la pieza superior y la brida a la sección del conducto.

5 Con referencia ahora a las Figuras 1-3, se muestra un conjunto 100 del difusor de aireación de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención. El conjunto 100 del difusor incluye una base 105 del soporte para montar el conjunto en una superficie en un tanque de aireación tal como la superficie del fondo. El conjunto 100 del difusor incluye también un miembro 110 del difusor montado en la base 105 del soporte. El miembro 110 del difusor incluye una parte 120 del cuerpo con una sección 140 de la brida y una membrana 160 montada sobre la sección de la brida. La membrana incluye una pluralidad de agujeros pequeños 161 que permiten el paso de aire. El conjunto 100 del difusor incluye además un empalme 180 del extremo que sella y fija una parte del extremo de la membrana 160 en la sección 140 de la brida.

10 Con referencia ahora a la Figura 3, la parte 120 del cuerpo incluye una sección 130 generalmente cilíndrica del conducto. La sección 140 de la brida se extiende desde la sección 130 del conducto en una disposición tangencial. Una cámara de gas 155, mostrada en la Figura 4, está formada entre el exterior de la sección 140 de la brida y el lado de la membrana 160 que está frente a la sección de la brida. Una serie de agujeros 150 para el aire se extiende a lo largo de la parte 120 del cuerpo. Los agujeros 150 para el aire pasan desde un espacio interior 132 a la sección del conducto a través de la sección del conducto y la sección 140 de la brida a la cámara de gas 155. En esta disposición los agujeros 150 para el aire interconectan el espacio interior 132 con el exterior de la parte 120 del cuerpo. La parte 120 del cuerpo está diseñada para recibir aire comprimido y liberar algo de él a través de los agujeros 150 para el aire a la cámara de gas. Cuando los difusores están instalados en una fila la parte 120 del cuerpo lleva algo del aire comprimido al difusor contiguo en la fila.

15 Los conjuntos de difusores de acuerdo con la invención proporcionan unos mecanismos para montar y sellar las membranas. Las membranas están selladas en sus partes del borde para impedir que el aire en el difusor se escape alrededor de los bordes de la membrana, lo que obliga a que todo el aire pase a través de la membrana. Las membranas tienen cuatro bordes que están sellados en el conjunto preferido. Con fines de descripción, la frase "borde lateral" o "bordes laterales" se refiere a las partes 162a del borde más largas de la membrana que van paralelas al eje longitudinal L de la sección del conducto, como está identificado y mostrado en la Figura 4. La frase "borde extremo" o "bordes extremos" se refiere a las partes 162b del borde más cortas de la membrana, como está identificado y mostrado en la Figura 3.

20 Las partes de la brida de acuerdo con la invención pueden tener varias formas geométricas diferentes para soportar una membrana. Por ejemplo, la brida puede tener una única sección de la brida o "ala" que se extiende desde la sección del conducto, o muchas alas. La sección 140 de la brida incluye un par de alas 142 que se extienden simétricamente y hacia fuera desde la sección 130 del conducto, que forman un perfil del extremo como se muestra en la Figura 4. Las alas 142 forman una superficie 144 del soporte sobre la cual está montada la membrana 160. Cada ala 142 tiene un extremo libre 146 que forma una ranura longitudinal 148. Cada ranura 148 está adaptada para recibir un borde lateral 162a de la membrana 160 y sellar el borde lateral para impedir que el aire se escape alrededor de ese borde lateral. Cada ranura 148 incluye un cordón alargado 149 insertado en la ranura sobre un borde lateral 162a de la membrana 160 para sellar el borde lateral. Los cordones 149 pueden estar hechos de un material elastomérico para proporcionar unas juntas estancas a los fluidos en las ranuras 148.

25 Los empalmes del extremo de acuerdo con la invención proporcionan una junta estanca a los fluidos en los bordes extremos de una membrana. Se pueden usar dos empalmes del extremo para sellar los bordes extremos de una membrana, con un empalme del extremo situado en cada extremo del cuerpo del difusor, como se muestra en la Figura 1. Se apreciará que se pueden usar más de dos empalmes en un miembro del difusor de acuerdo con la invención. Por ejemplo, se pueden usar tres o más empalmes para fijar la membrana sobre un cuerpo del difusor, y esto puede ser deseable para miembros del difusor más grandes. Se pueden colocar uno o más empalmes en, o contiguos a, un borde extremo de una membrana. Además, uno o más empalmes pueden estar situados sobre una sección media de la membrana en una o más posiciones desplazadas longitudinalmente desde los bordes extremos. Cuando se usan tres o más empalmes, los empalmes pueden estar separados incrementalmente a lo largo de la longitud del miembro del difusor en una separación fija.

30 El empalme 180 del extremo incluye una pieza superior o puente 182 montados en el miembro 110 del difusor. La pieza superior 182 incluye una superficie interior 184 y una superficie exterior 186 opuesta a la superficie interior. La superficie interior 184 tiene un contorno que generalmente se adapta al contorno de la superficie 144 del soporte en la sección 140 de la brida. La superficie exterior 186 incluye una superficie superior 188 con forma de arco o redondeada. La pieza superior 182 incluye además una parte central 191 del cuerpo y un par de paredes extremas 183, una a cada lado de la parte central del cuerpo, como se muestra en la Figura 5.

35 La superficie superior 188 forma una superficie de rampa con forma de arco encima de la pieza superior 182. La geometría de la forma de arco de la superficie superior 188 favorece una transición o intersección suave y gradual entre la superficie superior y los bordes de las alas 142. Esto permite que las bandas 230 estén tensionadas sin la interferencia de esquinas o bordes agudos. La geometría de la forma de arco de la superficie superior 188 permite que las bandas 230 distribuyan una presión uniforme hacia abajo en la junta 187 y la membrana 160.

Es económico fabricar conductos de tubos de plástico, como la parte 120 del cuerpo, mediante un proceso de extrusión. Los procesos de extrusión están sujetos a unas tolerancias relativamente amplias, lo que da lugar a variaciones en las dimensiones. La anchura W de la sección 140 de la brida, por ejemplo, puede variar a lo largo de la longitud de la parte 120 del cuerpo. Los empalmes del extremo de acuerdo con la invención compensan las variaciones de la anchura a lo largo de la sección 140 de la brida, lo que de este modo permite el uso de piezas extruidas. Con referencia a la Figura 5, las paredes extremas 183 de la pieza superior 182 tienen una primera anchura W_{\max} , y la superficie superior 188 tiene una segunda anchura W_{\min} que es menor que W_{\max} . W_{\min} se aproxima mucho a una anchura mínima medida en la sección de la brida, y W_{\max} se aproxima mucho a una anchura máxima medida en la sección de la brida. Con esta disposición la pieza superior 182 aplica una fuerza de sellado de compresión en toda la anchura de la superficie 144 del soporte independientemente de las variaciones a lo largo de la longitud de la sección 140 de la brida. Esto es, la superficie superior 188 está configurada para extenderse en toda la anchura mínima de la sección 140 de la brida. Las paredes extremas 183 forman cada una unas prolongaciones 183a que se extienden lateralmente para cubrir cualquier anchura adicional en uno u otro lado de la sección de la brida. Cubriendo la anchura adicional, las paredes extremas 183 proporcionan unas propiedades de sellado en los extremos más exteriores de las alas 142 cuando el ala es más ancha que la anchura mínima debido a las tolerancias. En estas secciones más anchas la pieza superior 182 soporta toda la anchura de la parte del cuerpo, y por lo tanto, sella adecuadamente la membrana en todo el espacio de la sección de la brida. Las paredes extremas 183 proporcionan también una rigidez añadida a la pieza superior 182, lo que impide que la pieza superior flexione.

Con referencia a la Figura 10, las paredes extremas 183 se extienden más abajo que el fondo de la parte 191 central del cuerpo. Esto es, cada pared extrema 183 tiene una púa 181 que sobresale debajo de la parte 191 central del cuerpo. En esta disposición las púas 181 presionan más allá en la junta 140 y la membrana 160, en comparación con la parte central del cuerpo, lo que proporciona una fuerza de sellado aumentada a lo largo de las paredes extremas 183. Esta disposición aplica una presión más concentrada debajo de las paredes extremas 183, lo que de este modo asegura que se distribuya más fuerza de sellado en toda la anchura W_{\max} de la pared extrema más ancha. Esto impide que la membrana esté estirada desde debajo de la pieza superior 182 y la junta 140 durante el funcionamiento del conjunto del difusor.

El conjunto del difusor puede incluir una o más capas de material entre la pieza superior 182 y la membrana 160, y/o entre la membrana y la sección 140 de la brida. Con referencia a las Figuras 3, 4 y 8, el empalme 180 del extremo incluye una junta 187 situada entre la pieza superior 182 y la membrana 160. La junta 187 está formada por un material elastomérico y proporciona una junta estanca a los fluidos en cualquier sección en la que el empalme 180 del extremo esté situado a lo largo del miembro 110 del difusor. Dos pares de aberturas 189a, 189b están dispuestas a través del empalme 187 para permitir el paso de un pasador, como se describirá más adelante con más detalle. El conjunto puede incluir también una capa que se adapta debajo de la membrana 160, y/o entre la membrana y la sección 140 de la brida para absorber cualquier irregularidad a lo largo de la sección de la brida. La irregularidad puede surgir, por ejemplo, cuando la sección de la brida está hecha por extrusión. Por claridad, la capa que se adapta no se muestra en las Figuras, pero se pretende que una capa que se adapta aparezca en las ilustraciones como junta 187, pero colocada entre la membrana 160 y la sección 140 de la brida. La capa que se adapta puede estar hecha de silicona.

Con referencia ahora a las Figuras 4, 6 y 7, el empalme 180 del extremo incluye un par de soportes 190 del ala. Cada soporte 190 del ala incluye una superficie redondeada 192 para unión al exterior de la sección 130 del conducto, y una superficie generalmente plana 194 para hacer tope contra el lado inferior de una de las alas 142 en la sección 140 de la brida. Cada superficie generalmente plana 194 tiene una forma para adaptarse a la forma del lado inferior de un ala, de modo que las superficies planas y los lados inferiores de las alas tienen unos contornos que son complementarios entre sí. Los soportes 190 de las alas proporcionan unos mecanismos para anclar el empalme 80 del extremo en el miembro 110 del difusor. Además, los soportes 190 de las alas proporcionan un soporte rígido debajo de las alas 142 para que coincida la geometría de la sección 140 de la brida con la de la pieza superior 182. Los soportes 190 de las alas pueden estar unidos a una sección 130 del conducto mediante el uso de una variedad de métodos o medios de conexión que incluyen, pero no están limitados a, la soldadura electrónica o los adhesivos.

Con respecto a la función de anclaje, cada soporte 190 de las alas incluye un taladro 196 para el pasador adaptado para recibir un pasador 210. Se pueden usar varios pasadores diferentes de acuerdo con la invención para anclar el empalme del extremo en el miembro del difusor. El pasador 210 es un perno que tiene un eje con rosca que se extiende a través de la pieza superior 182, la junta 187, la membrana 160, la sección 140 de la brida y el soporte 140 del ala. La pieza superior 182, la junta 187, la membrana 160, la sección 140 de la brida y el soporte 190 del ala incluyen cada uno unas aberturas y unos taladros que se alinean entre sí para facilitar el paso de dos pasadores 210. Cada soporte 190 del ala aloja una tuerca 212 que tiene un taladro con rosca adaptado para recibir el eje con rosca del pasador 210. La tuerca 212 está alojada dentro de una hendidura 195 que se extiende transversalmente al taladro 192 para el pasador. Después de insertar el pasador 210 a través de la tuerca 212, y después de rotar el pasador en una dirección horaria, el pasador y la tuerca presionan la pieza superior 182 y la junta 187 firmemente contra la sección 140 de la brida, y sujetan de forma segura la membrana 160 entre la junta y la sección de la brida.

Los extremos laterales de la junta 187 se extienden hacia fuera más allá del borde más exterior de la pieza superior 182, como se ve en la Figura 4. Estas secciones en exceso de la junta 187 están ancladas separadamente en las

5 espigas 193 que se extienden desde el lado inferior de cada soporte 190 del ala. Como se ha observado antes, el extremo libre 146 de cada ala 142 tiene una ranura longitudinal 148 que recibe un borde lateral 162a de la membrana 160. Un cordón alargado 149 está insertado en cada ranura 148 sobre una parte de la membrana 160 para anclar esa parte de la membrana en la ranura y sellar el borde lateral 162a a lo largo de la longitud del miembro 110 del difusor.

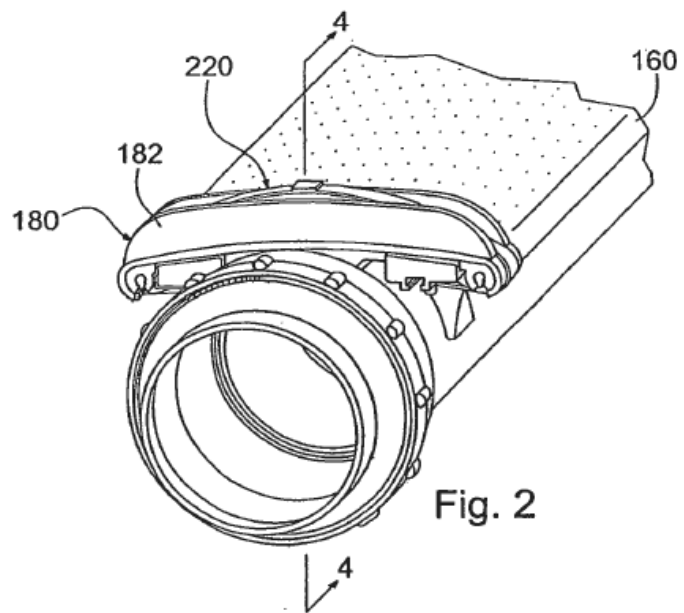
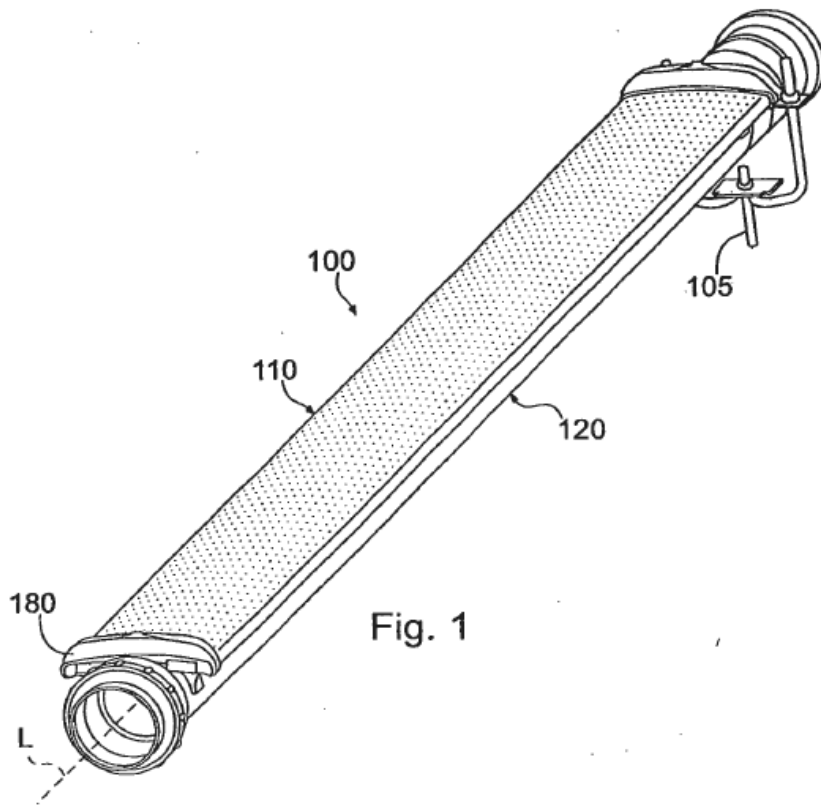
10 Los empalmes del extremo de acuerdo con la invención pueden incluir un mecanismo tensor para aplicar una carga uniforme en toda la anchura de la sección de la brida del cuerpo del difusor. Con referencia a las Figuras 2 y 3, un mecanismo tensor 220 incluye un par de bandas de fijación 230. El mecanismo tensor 220 está configurado para fijar la membrana 160 sobre la parte 120 del cuerpo, particularmente sobre los bordes exteriores de las alas 142, de modo que no se produzcan fugas de gas. Las bandas de fijación 230 se extienden sobre la superficie superior 188 de la parte 120 del cuerpo. Cada banda de fijación 230 tiene un extremo de anclaje 232, que se muestra con más detalle en la Figura 9. Cada extremo de anclaje 232 incluye una abertura 234 adaptada para estar situada alrededor del extremo de un pasador 210. En esta configuración el extremo de anclaje 232 puede estar unido a un extremo de un pasador 210 que se extiende a través de su respectivo soporte 190 del ala. Las bandas de fijación 230 están estiradas hacia abajo de forma ajustada sobre la superficie superior 188 y bloqueadas en su sitio con un elemento de bloqueo 236 de la banda. Se pueden usar varias bandas tensoras, elementos de bloqueo y herramientas, de acuerdo con la invención, que incluyen, por ejemplo, sistemas y herramientas de acero inoxidable de apriete de bandas.

15

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de aireación (100) que comprende:
 - un miembro (110) del difusor que comprende una sección (130) del conducto y una sección (140) de la brida, la sección (130) del conducto rodea un espacio interior (132);
 - 5 - una membrana (160) que se extiende sobre la sección (140) de la brida, en donde la membrana tiene un par de partes del borde, la membrana (160) y la sección (140) de la brida forman una cámara (155) de gas entre ellas, la cámara (155) de gas está en comunicación de fluidos con el espacio interior (132) de la sección (130) del conducto; y
 - 10 - un empalme (180) del extremo que comprende una pieza superior (182) dispuesta para aplicar una fuerza de sujeción en la superficie superior de la membrana (160), y una banda de fijación (230) dispuesta para aplicar una fuerza de sujeción en una parte del borde de la membrana (160);
- caracterizado por que** el empalme (180) del extremo comprende además un soporte (190) del ala dispuesto en un lado de la sección (140) de la brida opuesto a la membrana (160), y un mecanismo tensor dispuesto para proporcionar una fuerza de sujeción entre la pieza superior (182) y la sección (140) de la brida y el soporte (190) del ala en una dirección transversal a la sección (140) de la brida, en donde el mecanismo tensor está constituido por al menos un pasador (210) anclado en el soporte (190) del ala.
- 15 2. El conjunto de aireación de la reivindicación 1, que comprende un soporte (190) del ala unido a una primera superficie en la sección (130) del conducto y que hace contacto con una segunda superficie en la sección (140) de la brida.
 - 20 3. El conjunto de aireación de la reivindicación 2, en donde la banda de fijación (230) tiene un extremo que forma un agujero (234) para el pasador, y el agujero (234) para el pasador recibe el al menos un pasador.
 4. El conjunto de aireación de la reivindicación 1, en donde la sección (140) de la brida comprende un par de alas (142) que se extienden simétricamente y hacia fuera desde la sección (130) del conducto.
 - 25 5. El conjunto de aireación de la reivindicación 4, en donde cada una de las alas (142) comprende un extremo libre (146) que forma una ranura longitudinal (148) que se extiende a lo largo de la longitud del extremo libre (146).
 6. El conjunto de aireación de la reivindicación 5, que comprende un cordón flexible (149) en cada una de las ranuras longitudinales (148), cada cordón flexible (149) está insertado sobre una parte del borde de la membrana (160) para fijar dicha parte del borde en la ranura (148).
 - 30 7. El conjunto de aireación de la reivindicación 1, en donde la pieza superior (182) comprende una superficie interior (184) que se aplica en el miembro (110) del difusor y una superficie exterior (186) opuesta a la superficie interior (184).
 8. El conjunto de aireación de la reivindicación 7, en donde la banda de fijación (230) se extiende sobre la superficie exterior (186) de la pieza superior (182).
 - 35 9. El conjunto de aireación de la reivindicación 8, en donde la banda de fijación (230) comprende un par de bandas de fijación.
 10. El conjunto de aireación de la reivindicación 9, en donde la pieza superior (182) tiene una superficie superior (188) con forma de arco.
 11. El conjunto de aireación de la reivindicación 1, en donde el empalme (180) del extremo comprende además una junta (187) dispuesta para hacer tope con la superficie superior y con las partes del borde de la membrana (160).
 - 40 12. El conjunto de aireación de la reivindicación 11, que comprende un soporte (190) del ala unido a una primera superficie en la sección (130) del conducto y que hace contacto con una segunda superficie en la sección (140) de la brida.
 13. El conjunto de aireación de la reivindicación 11, que comprende una capa que se adapta entre la membrana (160) y la sección (140) de la brida para absorber las irregularidades a lo largo de la sección (140) de la brida.

45



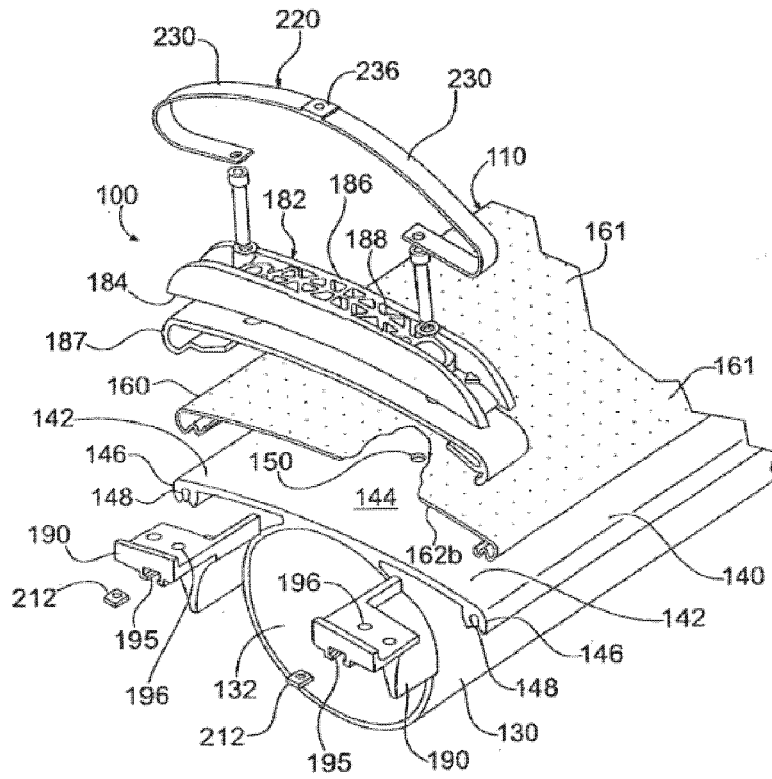


Fig. 3

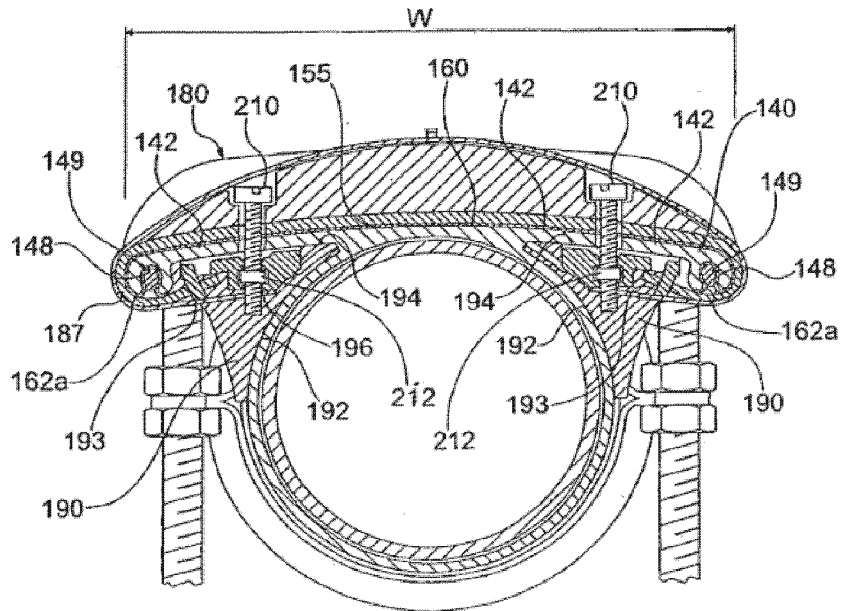


Fig. 4

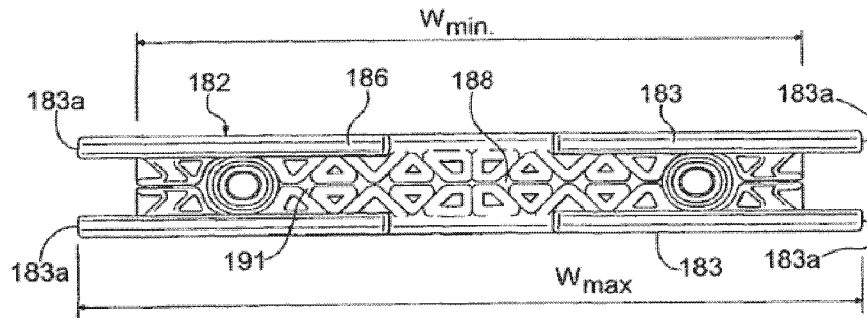


Fig. 5

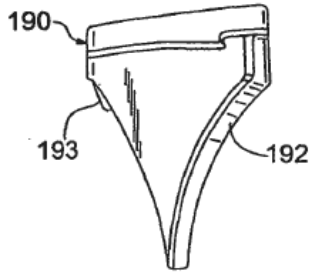


Fig. 6

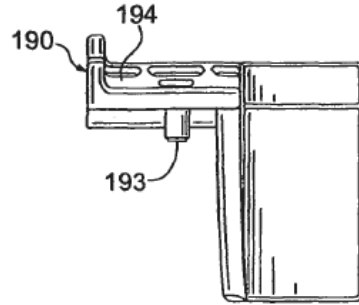


Fig. 7

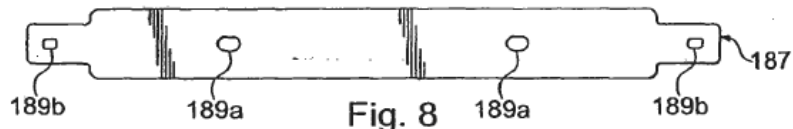


Fig. 8

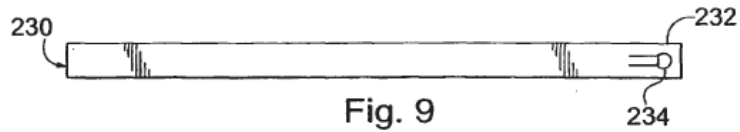


Fig. 9

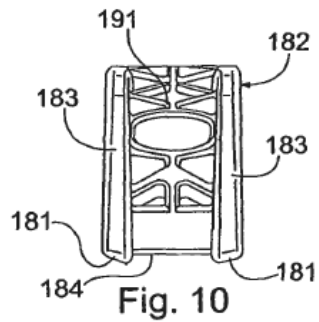


Fig. 10