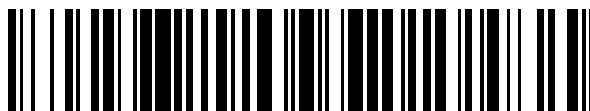


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 462 979**

51 Int. Cl.:

F16C 17/06 (2006.01)

F16C 41/02 (2006.01)

F16C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2011** **E 11726874 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014** **EP 2577079**

54 Título: **Cojinete de empuje con rodamientos y máquina giratoria que comprende tal cojinete de empuje**

30 Prioridad:

02.06.2010 FR 1054312

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

27.05.2014

73 Titular/es:

ALSTOM RENEWABLE TECHNOLOGIES (100.0%)
82, Avenue Léon Blum
38100 Grenoble, FR

72 Inventor/es:

MELET, LUC

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 462 979 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

Cojinete de empuje con rodamientos y máquina giratoria que comprende tal cojinete de empuje

La invención se refiere a un cojinete de empuje con rodamientos para una máquina giratoria.

Se conoce por los documentos FR-A-1 200 013 y FR-A-1 141 857 asegurar la distribución de la carga aplicada sobre unos rodamientos pertenecientes a un primer elemento en unión de pivote con un segundo elemento, por medio de un cojinete de empuje con rodamientos constituido de discos que recubren de manera estanca unas cavidades unidas entre sí por unos conductos y que contienen un líquido bajo presión, haciendo apoyo cada rodamiento sobre un disco. En funcionamiento, cuando un defecto geométrico cualquiera aparece a nivel de los elementos en unión de pivote, es anulado sustancialmente de manera instantánea por una deformación de los discos generados durante una fase transitoria, durante la cual se produce una transferencia de fluido entre las cavidades, que mantiene la carga ejercida por los rodamientos a los discos a un valor sustancialmente constante. El procedimiento de relleno de tal dispositivo es complejo ya que el líquido debe ocupar la totalidad del espacio de las cavidades y de los conductos de unión. Además, este dispositivo presenta riesgos de fuga del líquido y de intrusión de aire a nivel de las superficies de contacto entre los elementos que forman las cavidades y los conductos. Finalmente, las operaciones de mantenimiento son largas y necesitan la detención del dispositivo a fin de vaciar el líquido, desmontar el sistema y rellenarlo de nuevo, lo que es costoso.

El documento DE-A-40 21 053 muestra un cojinete de empuje con rodamientos en el que un fluido está confinado en varios cascos interconectados entre sí por unos conductos. El conjunto formado por el ensamblaje de los cascos y de los conductos presenta unos riesgos de fuga del líquido y de intrusión de burbujas de aire a nivel de las uniones entre los cascos y los conductos.

El objetivo de la invención es simplificar la instalación y el mantenimiento de un cojinete de empuje con rodamientos y mejorar su fiabilidad.

Para ello, la invención tiene por objeto un cojinete de empuje con rodamientos definido según la reivindicación 1.

Así, el líquido está confinado en un rosario de vejigas que forma el subconjunto funcional y que lo disocia de los otros elementos constitutivos del cojinete de empuje con rodamientos. Un rosario flexible de una sola pieza simplifica el procedimiento de rellenado, limita los problemas de fugas así como los riesgos de intrusión de burbujas de aire y permite reducir el tiempo y la complejidad de las operaciones de mantenimiento. En efecto, puede ser enviado ya relleno a su lugar de utilización.

Según unos aspectos ventajosos de la invención, tal cojinete de empuje con rodamientos puede incorporar una o varias de las características siguientes, tomadas en cualquier combinación técnicamente admisible:

- las semicarcasas y las fundas son de acero, y las vejigas y los tubos flexibles son de elastómero.
- los dos extremos del subconjunto funcional no están conectados entre sí.
- el cojinete de empuje está provisto de un sensor que mide la presión del líquido en el volumen cerrado.
- los cascos tienen la geometría de un cilindro de poco grosor, de las cuales las caras superiores e inferiores están delimitadas por dos discos horizontales en situación instalada y que presenta un burlete anular en su periferia.
- el subconjunto funcional es globalmente circular, centrado en un eje vertical en situación instalada y situado en un plano perpendicular a este eje.

La invención se refiere también a una máquina giratoria que comprende una parte giratoria solidaria en rotación con un anillo que reposa sobre una película de aceite en contacto con los rodamientos de un cojinete de empuje tal como se menciona anteriormente, estando el cojinete de empuje en apoyo sobre una parte fija de la máquina giratoria.

La invención se entenderá mejor y otras ventajas de esta aparecerán más claramente a la luz de la descripción siguiente de un cojinete de empuje con rodamientos conforme a la invención, dada únicamente a título de ejemplo y hecha en referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una sección parcial del principio de una turbina hidráulica que incorpora un cojinete de empuje con rodamientos conforme a la invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de una serie de cascos deformables que pertenece al cojinete de empuje representado en la figura 1;
- la figura 3 es una vista despiezada en perspectiva del detalle III de la figura 2; y
- la figura 4 es una sección a mayor escala según la línea IV-IV en la figura 2.

Una turbina hidráulica T está parcialmente representada en la figura 1 y comprende un anillo 101 solidario en rotación de la rueda de una turbina T que no está representada y que gira alrededor de un eje vertical Z_1 , cuando la turbina T funciona. El anillo 101 está soportado con respecto a una estructura fija 102 por medio de un palier formado por una película de aceite 103 definida entre la superficie inferior 1012 del anillo 101 y las superficies superiores respectivas 1042 de ocho rodamientos 104 regularmente repartidos alrededor del eje Z_1 .

Los rodamientos 104 pertenecen a un cojinete de empuje 1 con rodamientos que permite ajustar la altura de las diferentes superficies 1042 con respecto a la estructura 102, para garantizar la continuidad de la película de aceite 103. El cojinete de empuje 1 comprende, además de los rodamientos 104, un bloque de transferencia de carga 105 y unos tirantes 106 dispuestos los unos por debajo de los otros bajo de cada rodamiento 104. Entre cada bloque de transferencia de carga 105 y el tirante 106 dispuesto por debajo de él, está prevista un casco deformable 4 cuyo volumen inferior V_4 forma una cavidad. Así, el número de cascos 4 es igual al número de rodamientos 104 de la turbina T.

Un subconjunto funcional 2, en forma de rosario, está constituido por los ocho cascos 4 y los siete conductos 6 que los unen entre sí. Este subconjunto puede ser manipulado de manera unitaria, independientemente de las otras piezas constitutivas del cojinete de empuje 1.

El cojinete de empuje 1 con rodamientos tiene como función asegurar una distribución homogénea de una carga aplicada por la turbina T sobre dichos rodamientos 104.

Se indica con V_6 el volumen interior de un conducto 6. Los volúmenes V_4 y los volúmenes V_6 constituyen juntos el volumen interior cerrado V_2 del rosario 2. Los cascos 4 son convexos. Rodean cada uno un volumen V_4 por arriba, por debajo y por los lados, salvo a nivel de la unión con los conductos 6.

El volumen V_2 del rosario 2 está totalmente relleno de un líquido 10 que puede, por ejemplo, ser aceite, agua adicionada o silicona líquida. El rosario 2 constituye por lo tanto un sub-conjunto de circulación del líquido 10. En otras palabras, el líquido 10 puede circular libremente en el interior del volumen V_2 y el rosario 2 es disociable de las otras piezas mecánicas que constituyen el cojinete de empuje 1. En la configuración instalada, el rosario 2 es fijo y encaja, a nivel de los cascos deformables 4 y por medio de rodamientos 104, de bloques 105 y de tirantes 106, una carga que proviene del anillo 101.

El rosario 2 es globalmente circular, centrado sobre el eje Z_1 , y situado en un plano perpendicular al eje Z_1 . Los cascos son en forma de cilindros de eje A_4 paralelo al eje Z_1 de poco grosor, siendo la distancia radial entre los ejes Z_1 y A_4 igual al radio del círculo descrito por el rosario 2. La circunferencia de los cascos 4 está bordeada de un burlete tórico que tiene su eje de revolución confundido con el eje A_4 . Los conductos 6 son unos tubos de sección circular cuyo eje longitudinal presenta un radio de curvatura igual o próximo al radio del círculo descrito por el rosario 2.

En funcionamiento, las diferencias de carga aplicadas por los elementos 104 a 106 sobre los cascos 4 se compensan por leves desplazamientos de los cascos 4 provocados por la presión del líquido 10 en el interior del rosario 2. De esta manera, la carga aplicada a los cascos 4 está uniformemente repartida sobre cada una de los cascos 4.

Los cascos deformables 4 presentes en cada extremo 21 y 22 del rosario 2 no están conectadas entre sí, lo que permite rellenar fácilmente el rosario 2 por un extremo 21, estando el segundo extremo 22 taponado. En una variante, el rosario 2 puede también formar un bucle cerrado, que permite durante variaciones de la carga un desplazamiento más rápido del líquido 10 y por lo tanto un reequilibrio de las cargas más rápido.

Durante el rellenado del rosario 2, el líquido 10 está a presión atmosférica. La presión interna del líquido 10 resulta de la carga de los cascos 4 cuando el rosario 2 está en configuración instalada y soporta las cargas aplicadas por los rodamientos 104.

Un sensor 8 está integrado al rosario 2 para medir la presión del líquido 10 en el volumen V_2 . El sensor está, en la práctica, colocado sobre el extremo 21 del rosario 2, estando el otro extremo 22 provisto de un dispositivo no representado de rellenado del rosario 2, tal como un tapón a rosca o una válvula. El sensor 8 emite, a un destino de una unidad de control no representada, una señal representativa de la presión del líquido 10. Esta señal permite detectar una eventual fuga de líquido 10.

Como se destaca más particularmente de las figuras 3 y 4, cada casco 4 comprende una carcasa bipartita 42 que comprende dos semicarcasas rígidas 422 y 424 entre las cuales está dispuesta una vejiga flexible 44. Cada conducto 6 comprende una funda rígida 62 en la que se inserta un tubo flexible 64.

Las semicarcasas rígidas 422 y 424 comprenden cada una un disco 429, perpendicular al eje Z_1 , en configuración instalada, que presenta un burlete 428 de sección semicircular en su periferia. Las semicarcasas 422 y 424 son, por lo tanto, convexas. Una porción anular plana 430 prolonga el disco 429 en el exterior del burlete 428 para permitir el contacto de cada par de semicarcasas 422 y 424 durante el ensamblaje del rosario 2. Unos canales de conexión 426 de eje longitudinal radial y de sección semicircular están situados en dos puntos diametralmente opuestos de la

porción anular plana 430 y permiten conectar las semicarcasas 422 y 424 a las fundas 62, permitiendo la circulación del líquido 10 entre las vejigas flexibles 44 y los tubos 64.

Cada vejiga 44 está provista de una parte radial externa 448 que se adapta a la forma interior de los burletes 428. Así, cada casco 4 presenta en su periferia un burlete anular 48 relleno de líquido 10 y de sección circular.

5 En la práctica, las vejigas 44 y los tubos 64 pueden ser de elastómero y las semicarcasas rígidas 422 y 424 y las fundas 62 de acero.

Las vejigas flexibles 44 tienen una geometría complementaria de la de las superficies opuestas de las semicarcasas 422 y 424, a fin de permitir su encapsulado entre las semicarcasas.

10 El subconjunto 2 puede estar constituido por la conexión de las vejigas 44 y de los tubos 64 previamente revestidos de sus fundas 64, y después por la colocación de las semicarcasas 422 y 424. Este subconjunto o rosario 2 puede ser relleno de líquido 10 en su lugar de fabricación antes de ser expedido a su lugar de utilización en el que puede ser manipulado como un elemento autónomo y colocado entre los elementos 105 y 106 del cojinete de empuje 1, sin necesitar que se rellene de líquido 10.

15 Esto es ventajoso no sólo durante la colocación de la turbina T, sino también durante una operación de mantenimiento durante la cual el rosario 2 puede ser objeto de un intercambio estándar.

La figura 2 muestra un rosario 2 que comprende ocho cascos 4 y ocho rodamientos 104. En una variante no representada, el cojinete de empuje 1 puede comprender un número de rodamientos 104 distinto de ocho y el rosario 2 tantos cascos 4 como número de rodamientos 104.

20 En una variante no representada de la invención, el eje longitudinal de los conductos 6 puede tener un radio de curvatura diferente del radio del círculo descrito por el rosario 2, por ejemplo un radio de curvatura superior al radio del círculo descrito por el rosario 2. Por otra parte, la sección de los conductos puede no ser circular.

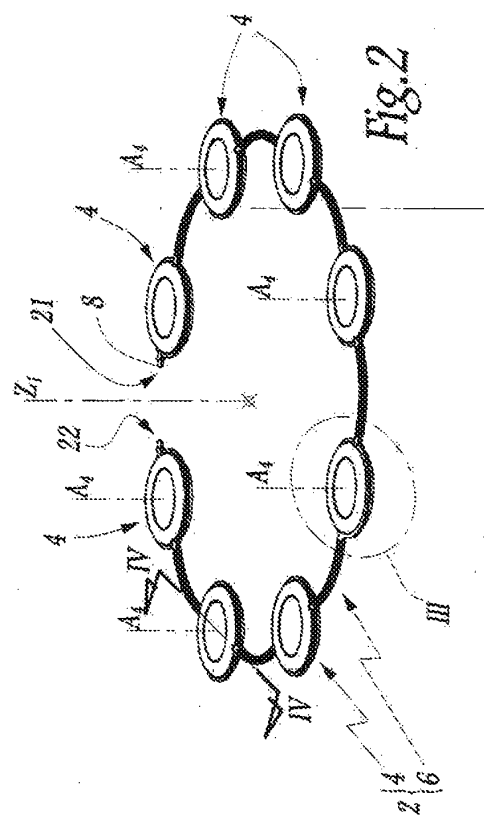
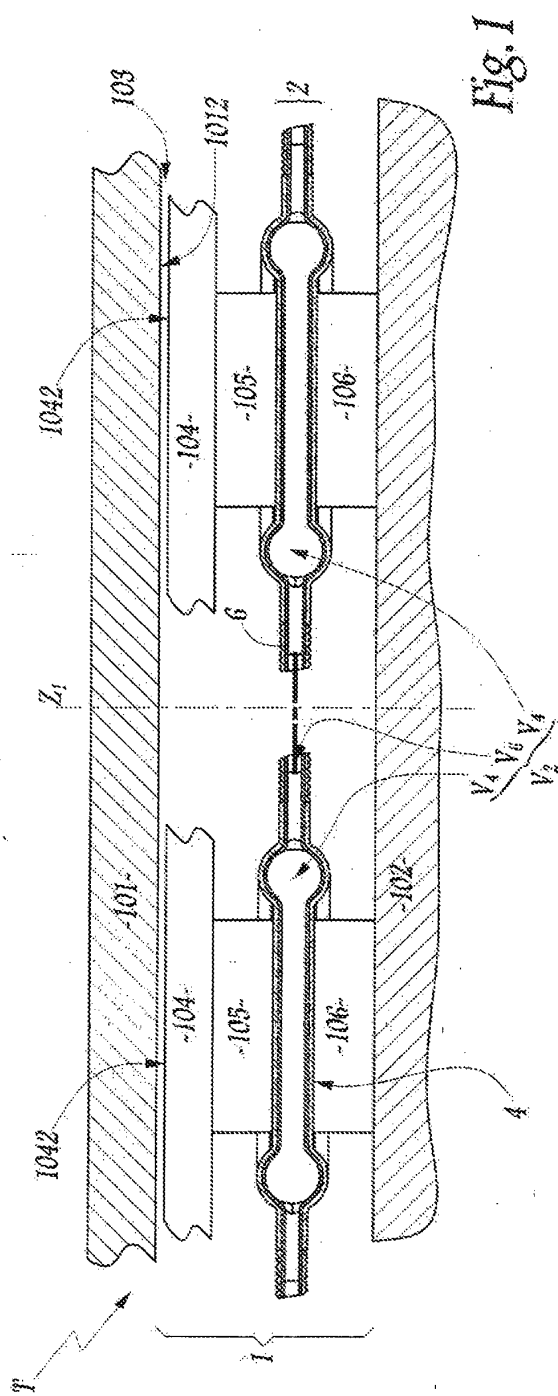
Los cascos 4 definen, a través de sus volúmenes interiores respectivos V_4 , un conjunto de cavidades que existen independientemente de los rodamientos 104 y de los tirantes 106. En otras palabras, los cascos 4 delimitan el contorno de estas cavidades.

25 En una variante, los conductos 6 pueden no estar, en parte, compuestos de acero, sino por ejemplo totalmente de material termoplástico.

El cojinete de empuje 1 con rodamientos descrito anteriormente está representado por una turbina. Sin embargo, la invención puede aplicarse a cualquier máquina hidráulica giratoria, incluso a una máquina giratoria que no sea hidráulica, por ejemplo a un alternador, a una máquina herramienta o a un telescopio.

REIVINDICACIONES

1. Cojinete de empuje (1) con rodamientos que comprende un anillo (101) soportado por una estructura fija (102) por medio de un palier formado por una película de aceite (103) definido entre el anillo (101) y los rodamientos (104), en el que cada rodamiento (104) reposa sobre un volumen de líquido (10) contenido en una cavidad (V_4) conectada a cavidades próximas por unos conductos (6), comprendiendo el cojinete de empuje (1) varios cascos convexos (4) que delimitan cada uno la cavidad (V_4) y conectados entre sí por los conductos (6), formando los cascos convexos y los conductos juntos un subconjunto funcional (2) hueco que está disociado de los otros elementos constitutivos del cojinete de empuje (1) y que delimita un volumen cerrado (V_2) relleno por el líquido (10), caracterizado por que cada casco (4) comprende dos semicarcasas (422, 424) dispuestas a ambos lados de una vejiga flexible (44) y por que cada conducto (6) comprende un tubo flexible (64) insertado en una funda (62).
2. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según la reivindicación 1, caracterizado por que las semicarcasas (422, 424) y las fundas (62) son de acero.
3. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las vejigas (44) y los tubos flexibles (64) son de elastómero.
4. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los dos extremos (21, 22) del subconjunto funcional (2) no están conectados entre sí.
5. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está provisto de un sensor (8) que mide la presión del líquido (10) en el volumen cerrado (V_2).
6. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según una de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado por que el sensor (8) está colocado en un extremo (21) del subconjunto funcional (2).
7. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según la reivindicación 4, caracterizado por que un extremo (21, 22) del subconjunto funcional (2) está provisto de un dispositivo de rellenado del subconjunto funcional (2).
8. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los cascos (4) tienen la geometría de un cilindro de eje (A_4) de poco grosor, cuyas caras superiores e inferiores están delimitadas por dos discos (429) horizontales en situación instalada y que presenta un burlete anular (48) en su periferia.
9. Cojinete de empuje (1) con rodamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el subconjunto funcional (2) es globalmente circular, centrado sobre un eje (Z_1) vertical en situación instalada y situado en un plano perpendicular al eje (Z_1).
10. Máquina giratoria (T) que comprende una parte giratoria solidaria en rotación con un anillo (101) que se basa en una película de aceite (103) en contacto con unos segmentos (104) de un cojinete de empuje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, estando el cojinete de empuje (1) en apoyo sobre una parte fija (102) de la máquina giratoria (T).



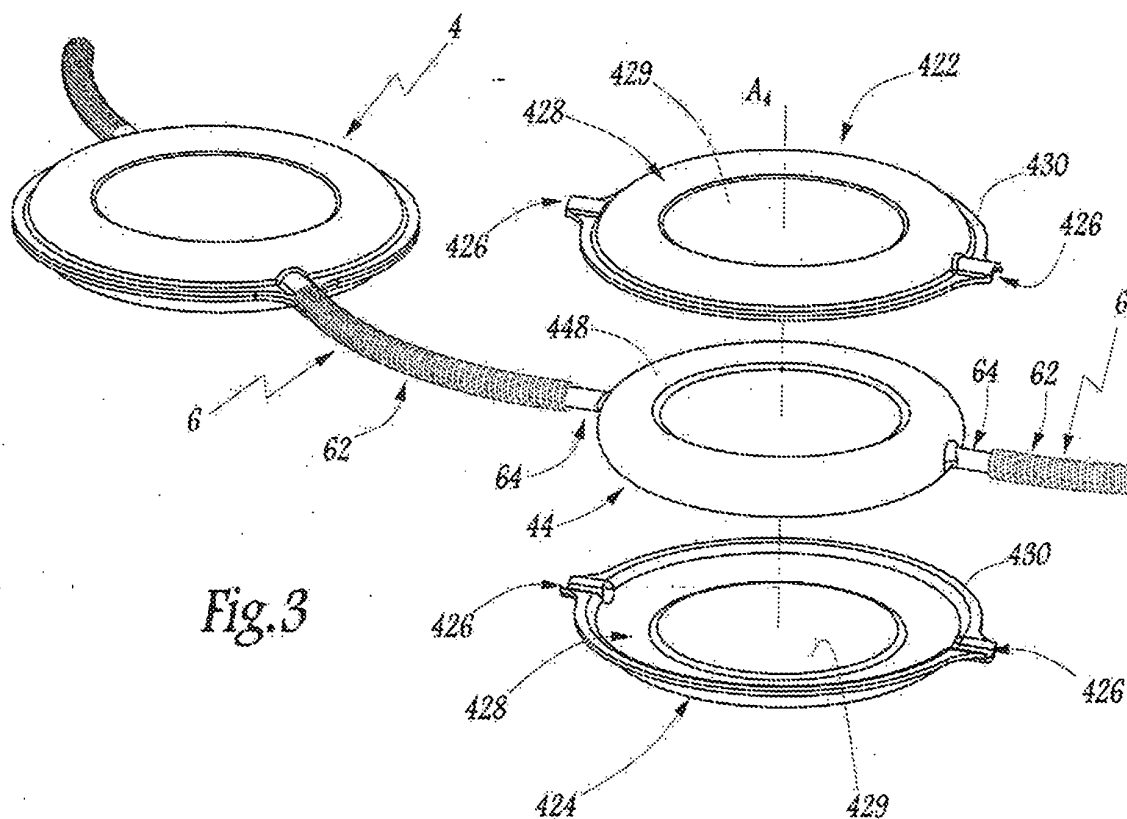


Fig. 3

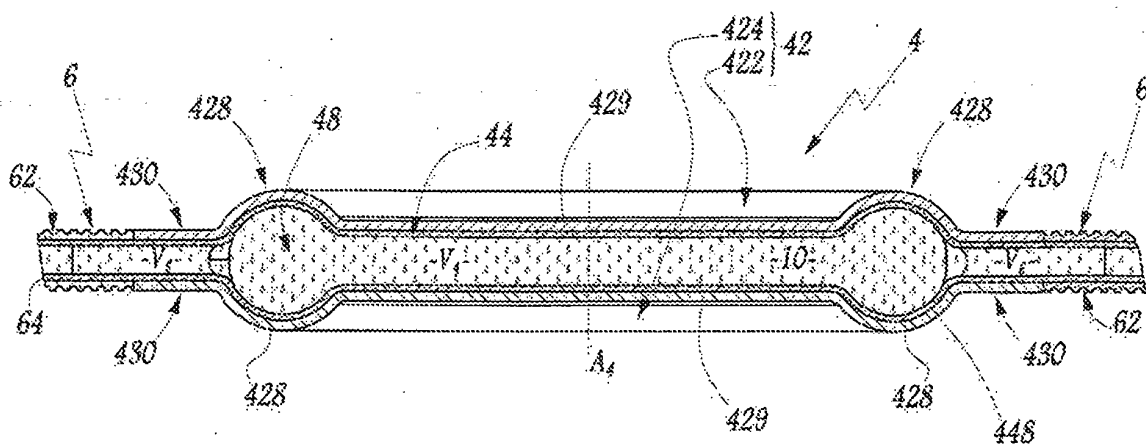


Fig. 4