

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 415**

51 Int. Cl.:
B02C 15/00 (2006.01)
F16C 11/04 (2006.01)
F16C 19/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08736613 .4**
96 Fecha de presentación: **28.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2160246**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

54 Título: **Cojinete de rodadura**

30 Prioridad:
27.06.2007 DK 200700926

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.04.2012

73 Titular/es:
**FLSMIDTH A/S
VIGERSLEV ALLE 77
2500 VALBY, DK**

72 Inventor/es:
**HANGHÖJ, Sören y
THRANBERG NISSEN, Rasmus**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 379 415 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 rodadura

5 La presente invención se refiere a un cojinete de rodadura para un balancín, en donde el mencionado cojinete de rodadura comprende al menos una parte exterior parcialmente circular, y al menos una parte interna parcialmente circular, y varios elementos de rodadura que están montados entre la parte exterior y la parte interior.

10 La invención está relacionada también con el uso de dicho cojinete de rodadura en un molino triturador para la trituración de materiales de partículas, tales como materiales en bruto de cementos, cemento de tipo Clinker y materiales similares, con el mencionado molino triturador que comprende una mesa de trituración substancialmente horizontal y un conjunto de rodaduras capaz de girar alrededor de un eje vertical, en donde el mencionado conjunto de rodaduras comprende varios rodillos girando alrededor de los respectivos ejes de los rodillos, los cuales están conectados al eje vertical por medio de una conexión abisagrada, permitiendo un movimiento circular libre del rodillo hacia arriba y hacia abajo en un plano que incluye la línea central del eje del rodillo, y en donde el mencionado rodillo está configurado para la operación interactiva con la mesa de trituración.

15 El cojinete de rodadura de acuerdo con la invención puede utilizarse en cualquier contexto en donde sea esencial que un balancín o eje tenga la capacidad de moverse hacia atrás y hacia delante en rotaciones angulares relativamente pequeñas, y por tanto sea en particular adecuado para su uso en relación con la conexión abisagrada en los molinos trituradores del tipo conocido mencionado anteriormente.

El cojinete de rodadura de movimiento oscilante angular de acuerdo con la primera parte de la reivindicación 1 es conocido a través del documento US 4588311A.

20 En los molinos trituradores conocidos, la conexión abisagrada que conecta el eje del rodillo con el eje vertical está compuesto típicamente con un rodamiento deslizante tradicional, el cual puede estar lubricado por los medios de un lubricante adecuado. La función de la conexión abisagrada es asegurar que los rodillos, independientes unos de otros, tengan la capacidad de seguir las variaciones en altura del material depositado en la bancada de trituración durante el funcionamiento del molino de trituración. Con respecto a la dirección y dimensiones, la fuerza que tiene ser absorbida por la conexión abisagrada es virtualmente constante con respecto al aro de rodamiento, cuya rotación angular se genera por las variaciones en el grosor de la bancada del material, y mantenida típicamente dentro de un intervalo de 60,5 a 5 grados. La frecuencia de la rotación angular del aro de rodamiento estará típicamente dentro del intervalo de 0,5 a 1 Hz. El molino triturador conocido se utiliza para la trituración del material de partículas, tal como los materiales de cemento sin tratamiento, el cemento Clinker y materiales similares, la conexión abisagrada estará sometida a una presión relativamente alta, la cual debido a las fuerzas de fricción entre las partes de la conexión abisagrada, dará lugar a una generación de calor no deseable no reducible inmediatamente por los medios de un lubricante debido al esfuerzo constante unilateral y a las rotaciones angulares hacia delante y hacia atrás muy pequeñas del aro de rodamiento que no será suficiente para absorber el lubricante en la zona de la carga. Se puede hacer mención de otros tipos de rodamientos disponibles comercialmente de un cojinete deslizable hidrodinámicamente, el cual no puede utilizarse puesto que no existe una rotación continua del aro de rodamiento, impidiendo por tanto la formación de una película lubricante hidrodinámica, así como también una rodamiento radial hidrostático, el cual desde un punto de vista técnico es una solución de rodamiento perfecto, el cual proporciona un soporte total tanto en la condición estática como su sometimiento a la rotación, pero su inconveniente es que es muy complicado, sensible y costoso. Tampoco lo son los cojinetes de rodadura tradicionales que comprenden un anillo exterior y un anillo interior y unos rodillos circulares cilíndricos montados en medio considerados como adecuados para dicho fin, parcialmente porque las rotaciones angulares pequeñas no permitirán que los rodillos absorban el lubricante dentro de la zona de carga y parcialmente porque la forma circular-cilíndrica de los rodillos solo hacen lo posible para incorporar un número limitado de rodillos de soporte en el cojinete, dando lugar a una velocidad de carga significativa en cada rodillo de soporte. Así pues, permanece el hecho de que ninguno de los tipos de rodamientos disponibles comercialmente se estiman como directamente adecuados para la condición descrita de la carga, sin dar lugar a inconvenientes significativos.

Es el objetivo de la presente invención el poder proporcionar un cojinete de rodadura que elimine o substancialmente reduzca los inconvenientes antes mencionados.

50 Esto se obtiene por medio de un cojinete de rodadura tal como el definido por las características de la reivindicación 1. En consecuencia, al menos uno de los elementos de rodadura comprende dos caras laterales opuestas y curvadas, que al verse en al menos en sección transversal constituye un arco del mismo círculo imaginario, y que constituye las caras de contacto para la parte interior y la parte exterior en particular respectivamente, y al menos una superficie lateral, la cual se sitúa dentro del mencionado círculo imaginario.

55 Se obtiene por tanto que el número de elementos de rodadura en el cojinete puede incrementarse, reduciendo por tanto la carga en cada elemento de rodadura sujetos al mismo régimen de la carga total, incrementando por tanto la capacidad de soporte del rodamiento. Esto es debido al hecho de que una parte de la cara del rodillo de los rodillos circulares tradicionales no consiguen entrar en contacto con la parte externa e interna del rodamiento a través de

rotaciones recíprocas angulares que se omiten, reduciendo por tanto el espacio ocupado de los elementos de rodadura en la dirección circunferencial del rodamiento.

De acuerdo con la invención, para minimizar el espacio ocupado por el elemento de rodadura en la dirección circunferencial del rodamiento, comprende dos superficies opuestas laterales planas, en donde cada una al verse en sección transversal constituye una cuerda en el círculo imaginario. Con el fin de proporcionar una excelente superficie de contacto entre dos elementos de rodadura adyacentes cuando el rodamiento está en una posición extrema sujeta a la máxima rotación angular requerida, y por tanto con un efecto de autobloqueo, las dos cuerdas forman un ángulo más pequeño entre las mismas, de forma que el ancho de los elementos de rodadura es mayor en la zona próxima de la parte circular exterior. La dimensión del ángulo entre las cuerdas depende principalmente del número de elementos de rodadura en el cojinete, que a su vez depende de la rotación angular máxima requerida del rodamiento. Cuando más pequeña es la rotación angular requerida del rodamiento, más cortas serán las longitudes de los arcos de las caras de contacto curvadas de los elementos de rodadura, en donde la parte exterior de las caras de contacto de los elementos de rodadura con la parte circular exterior e interior, respectivamente, siendo más alto el número de los elementos de rodadura que puedan acomodarse. Por ejemplo, en una realización de acuerdo a la cual el número de elementos de rodadura pueden doblarse en relación a los rodamientos de rodadura tradicionales.

En una realización en particular del cojinete de rodadura de acuerdo con la invención, que es especialmente adecuado para su uso cuando el rodamiento está sometido a una carga de esfuerzo lateral, una parte de los elementos de rodadura puede reemplazarse por un elemento anular, el cual puede estar fijado mediante unos medios adecuados a la parte circular exterior o interior de la misma que puede ser una parte integral de una de estas dos partes circulares. El elemento anular puede estar configurado de forma que se extienda sobre un área de hasta aproximadamente el 90% de la circunferencia, y con una extensión radial de forma que se presente un espacio libre anular y unas partes circulares. El elemento anular puede además estar formado ventajosamente con caras terminales oblicuas, con el fin de asegurar un contacto satisfactorio con los elementos de rodadura adyacentes cuando el cojinete esté en una posición sujeta a la rotación angular requerida máxima, y por tanto con un efecto de autobloqueo.

El elemento de rodadura puede además comprender ventajosamente un fijador de los rodillos para retener la posición de los elementos de rodadura entre sí, en la dirección circunferencial.

La invención se describirá a continuación con detalles adicionales con referencia a los dibujos esquemáticos, y en donde:

La figura 1 muestra una vista de un cojinete de rodadura de acuerdo con la invención vista desde el lateral,

La figura 2 muestra un elemento de rodadura para un cojinete de rodadura de acuerdo con la invención,

La figura 3 muestra una sección de un cojinete de rodadura de acuerdo con la invención en donde el cojinete está en una posición extrema sujeta a la rotación angular requerida máxima,

La figura 4 muestra una realización especial del cojinete de acuerdo con la invención, y

La figura 5 muestra la aplicación del cojinete de acuerdo con la invención en un molino de trituración.

En la figura 1 se observa un cojinete de rodadura 1 de acuerdo con la invención, que comprende una parte circular exterior 2, una parte 3 circular interior y varios elementos de rodadura 5 los cuales están montados entre la parte exterior 2 y la parte interna 3.

Tal como se ilustra mejor en la figura 2, los elementos de rodadura 5 en la realización mostrada de la invención se forman como unas barras, en donde cada una comprende cuatro caras laterales 6, 7, 8 y 9, de las cuales dos caras opuestas son las caras 6 y 7 laterales curvadas que constituyen unas longitudes de arcos del mismo círculo 10 imaginario, y en donde los cojinetes de rodadura forman unas superficies de contacto con la parte exterior e interior circulares 2, 3, respectivamente, y de las cuales las otras dos caras laterales 8 y 9 se sitúan dentro del mencionado círculo 10 imaginario, siendo plano y enfrentadas a los respectivos elementos de rodadura adyacentes 5 tal como se muestra entre otras cosas en la figura 1.

Al observarse en una sección transversal, cada una de las caras laterales planas 8 y 9 describen una cuerda 11, 12 en el círculo imaginario 10. Con referencia a la figura 2, los elementos de rodadura 5 pueden en otras palabras describirse como conformados en forma de rodillos cilíndricos con una sección transversal circular imaginaria que se muestra por el círculo 10, en donde dos secciones de cilindros opuestos 13 y 14, los cuales están definidos respectivamente por las cuerdas 11 y 12 y las longitudes de los arcos del círculo 10 que están cortadas. Las dos cuerdas pueden ser paralelas pero con el fin de proporcionar una cara de buen contacto entre dos elementos 5 de rodadura adyacentes, cuando el cojinete está en una extrema posición sujeta a la rotación angular requerida máxima, tal como se muestra en la figura 3, y por tanto con un efecto de autobloqueo, las dos cuerdas 11, 12 forman un ángulo más pequeño entre las mismas, de forma que el ancho mayor de los elementos de rodadura tenga lugar cerca de la parte 2 circular exterior. La dimensión del ángulo entre las cuerdas 11, 12 depende

principalmente del número de elementos de rodadura 5 en el cojinete, lo cual a su vez depende de la rotación angular máxima requerida del cojinete. Cuando más pequeña sea la rotación angular requerida del cojinete, más cortas serán las longitudes de los arcos de las superficies de contacto curvadas de los elementos de rodadura 5 con respectivamente la parte 2,3 circular externa e interna, y más alto será el número de elementos de rodadura que puedan acomodarse.

5
10 En la realización mostrada en la figura 4 para el cojinete de rodadura de acuerdo con la invención que es particularmente adecuada para la aplicación en relación con la carga del esfuerzo en un lado del rodamiento, algunos de los elementos de rodadura 5 han sido reemplazados por un elemento anular 15, que en la realización mostrada constituye una parte integral de la parte 3 circular interna. El elemento anular 15 está configurado tal como se muestra con una extensión radial que es más pequeña que la distancia entre las dos partes circulares 2, 3, de forma que esté presente un espacio libre entre el elemento anular 15 y la parte circular exterior 2. El elemento anular está provisto también con las caras terminales oblicuas 16, 17, asegurando por tanto que los elementos 5 de rodadura adyacentes, cuando el cojinete está en una posición extrema sujeta a la rotación angular requerida máxima, en buen contacto con el elemento angular 15, asegurando por tanto un efecto de autobloqueo del cojinete.

15 En la figura 5 se observa un ejemplo del uso del rodamiento de acuerdo con la invención. La figura 5 muestra una vista en sección de un molino triturador 21, el cual comprende una bancada 23 de trituración horizontal, y un conjunto de rodillos 24 operando interactivamente con la bancada de trituración, y en conexión y rotación alrededor de un eje vertical 25. Los rodillos 24 giran alrededor de los respectivos ejes de los rodillos 26, los cuales están conectados al eje vertical 25 por medio de una conexión abisagrada 27, permitiendo por tanto que el rodillo 24, al rotar alrededor de la conexión abisagrada, pueda moverse hacia arriba y hacia abajo en un plano que comprende la línea central 22 del eje del rodillo. Tal como se muestra, la conexión abisagrada 27 comprende un cojinete de rodadura 1 de acuerdo con la invención.

20
25 En la descripción provista, la parte exterior 2 y la parte interior 3 del rodamiento y los elementos de rodadura 5 se describen como que tienen unas dimensiones idénticas en su longitud total. No obstante, es una conclusión inevitable que las realizaciones alternativas puedan concebirse dentro del esquema general de la presente invención. Por ejemplo, la parte exterior 2 y la parte interior 3 del rodamiento y los elementos de rodadura 5 pueden configurarse en forma cónica o esférica en su dirección longitudinal.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un cojinete de rodadura (1) para un balancín, en donde el mencionado cojinete de rodadura comprende al menos una parte (2) exterior parcialmente circular (3) y varios elementos (5) de rodadura, los cuales están montados entre la parte externa (2) y la parte interna (3), en donde al menos uno de los elementos de rodadura (5) comprende dos caras (6, 7) laterales curvadas opuestas, que al observarse en al menos una sección transversal constituye unas longitudes de arcos del mismo círculo (10) imaginario, y que constituyen unas caras de contacto para la parte (2, 3) circular interna respectivamente, y al menos una superficie lateral (8, 9), la cual se sitúa dentro del círculo imaginario mencionado (10), caracterizado porque los elementos de rodadura (5) comprenden dos superficies laterales (8, 9), las cuales son planas y opuestas entre si, y que al observarse en forma seccional transversal, constituyen una cuerda (11, 12) en el círculo imaginario (10) y en las dos mencionadas cuerdas (11, 12) formando un Angulo más pequeño entre las mismas de forma que el ancho de los elementos de rodadura (5) es mayor en la parte próxima de la parte (2) circular exterior.
- 10 2. Un cojinete de rodadura de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un elemento anular (15) el cual está dispuesto entre las dos partes circulares (2, 3) en substitución de algunos de los elementos de rodadura (5).
- 15 3. Un cojinete de rodadura de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento anular (15) está configurado de forma que se extienda sobre un área de hasta aproximadamente el 90% de la circunferencia y con una extensión radial tal que un espacio anular esté presente entre el elemento anular (15) y una de las partes circulares (2, 3).
- 20 4. Un cojinete de rodadura de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento anular (15) está provisto con caras terminales oblicuas (16, 17) con el fin de asegurar un contacto satisfactorio con los elementos (5) de rodadura adyacentes cuando el cojinete esté en una posición extrema sujeto a la rotación angular requerida máxima, y por tanto con un efecto de autobloqueo.
- 25 5. Un cojinete de rodadura de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un sujetador de los rodillos, que retiene la posición de los elementos de rodadura (5) con respecto entre si en la dirección circunferencial.
- 30 6. El uso de un cojinete de rodadura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en un molino de trituración (21) para la trituración de un material de partículas, tal como los materiales en bruto de cementos, cemento Clinker y materiales similares, con el mencionado molino de trituración (21) que comprende una bancada (23) horizontal de trituración substancialmente horizontal, y un conjunto de rodillos capaz de girar alrededor de un eje vertical (25), en donde el conjunto de rodillos comprende varios rodillos (24) que giran alrededor de los ejes (26) de los rodillos respectivos, los cuales están conectados al eje vertical (25) por medio de una conexión abisagrada (27) permitiendo un movimiento circular libre del rodillo hacia arriba y hacia abajo en un plano que incluye la línea central (22) del eje del rodillo, y en donde el mencionado conjunto de rodillos está configurado para la operación interactiva con la bancada de trituración, en donde el cojinete de rodadura (1) constituye una parte de la conexión abisagrada (27).
- 35

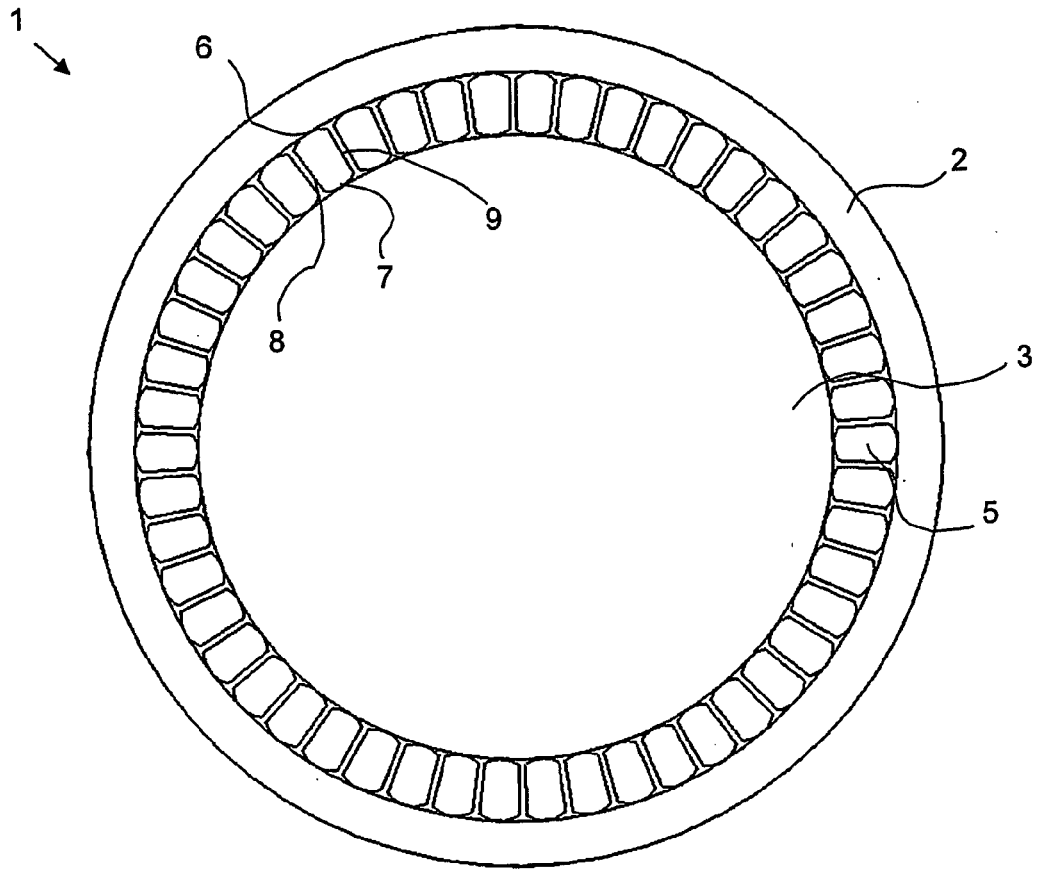


Fig. 1

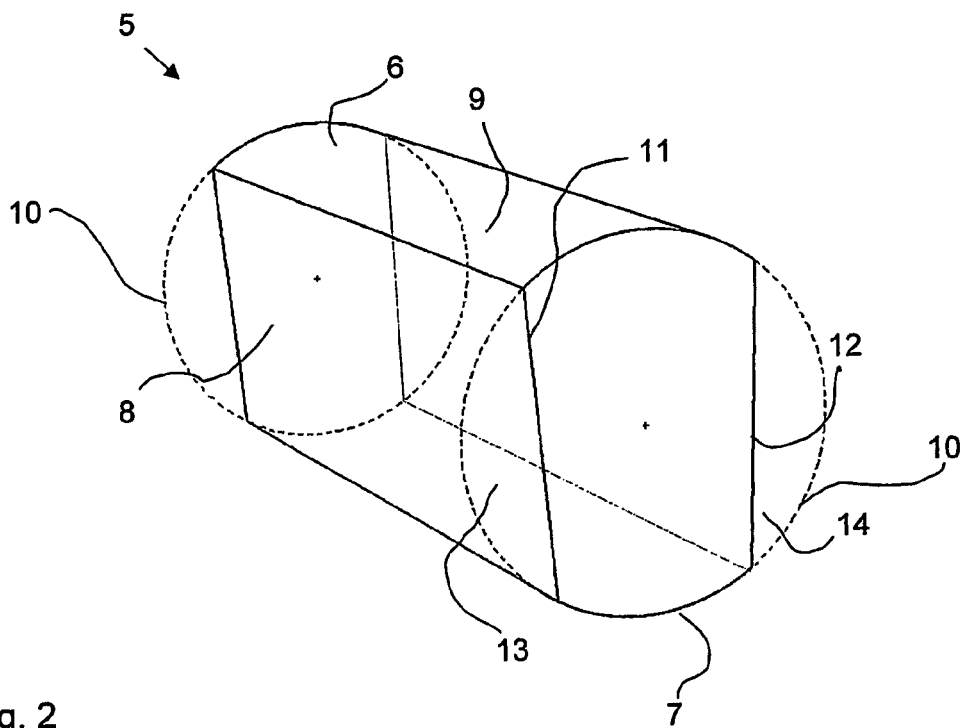


Fig. 2

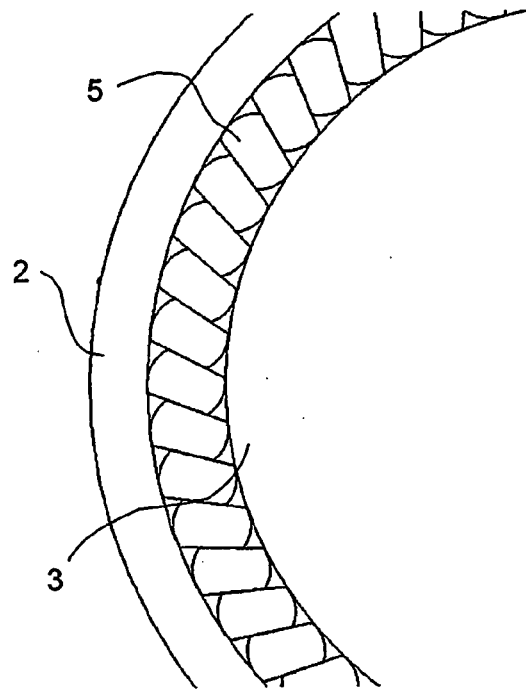


Fig. 3

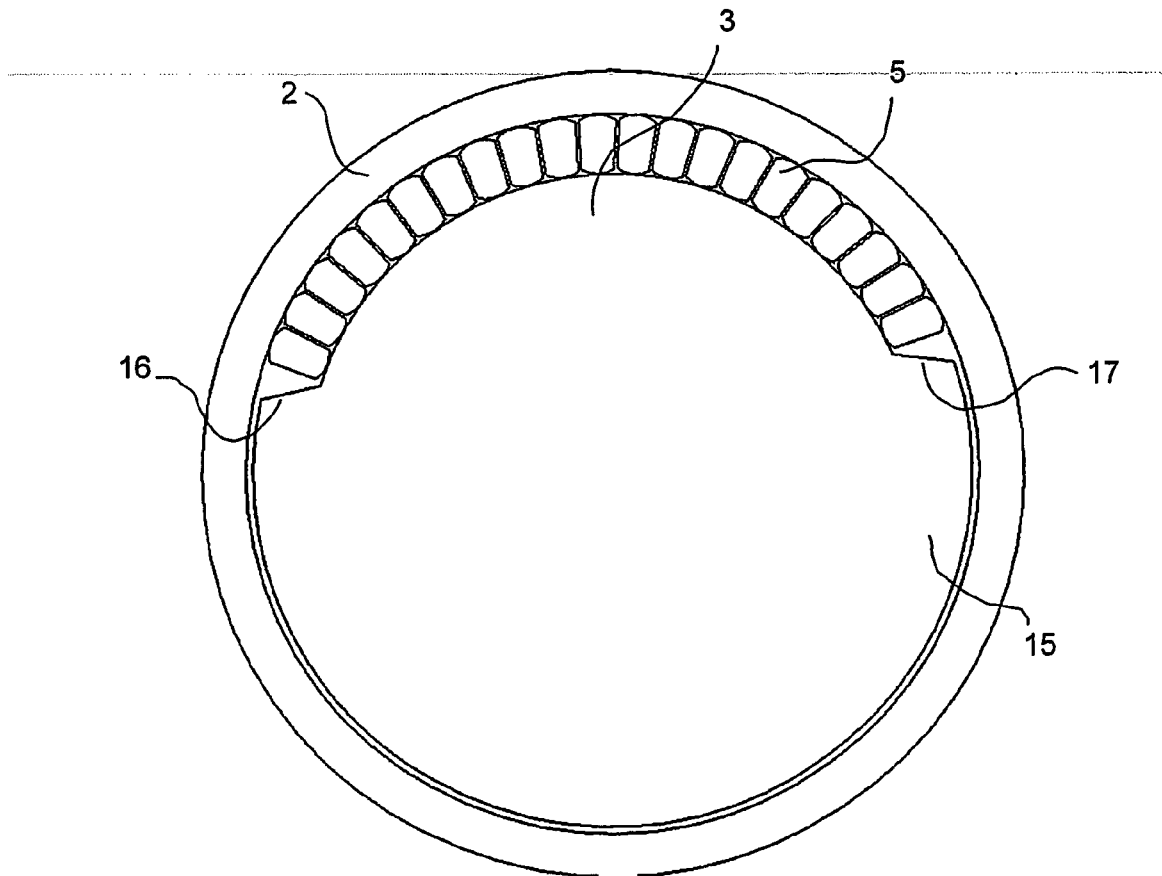


Fig. 4

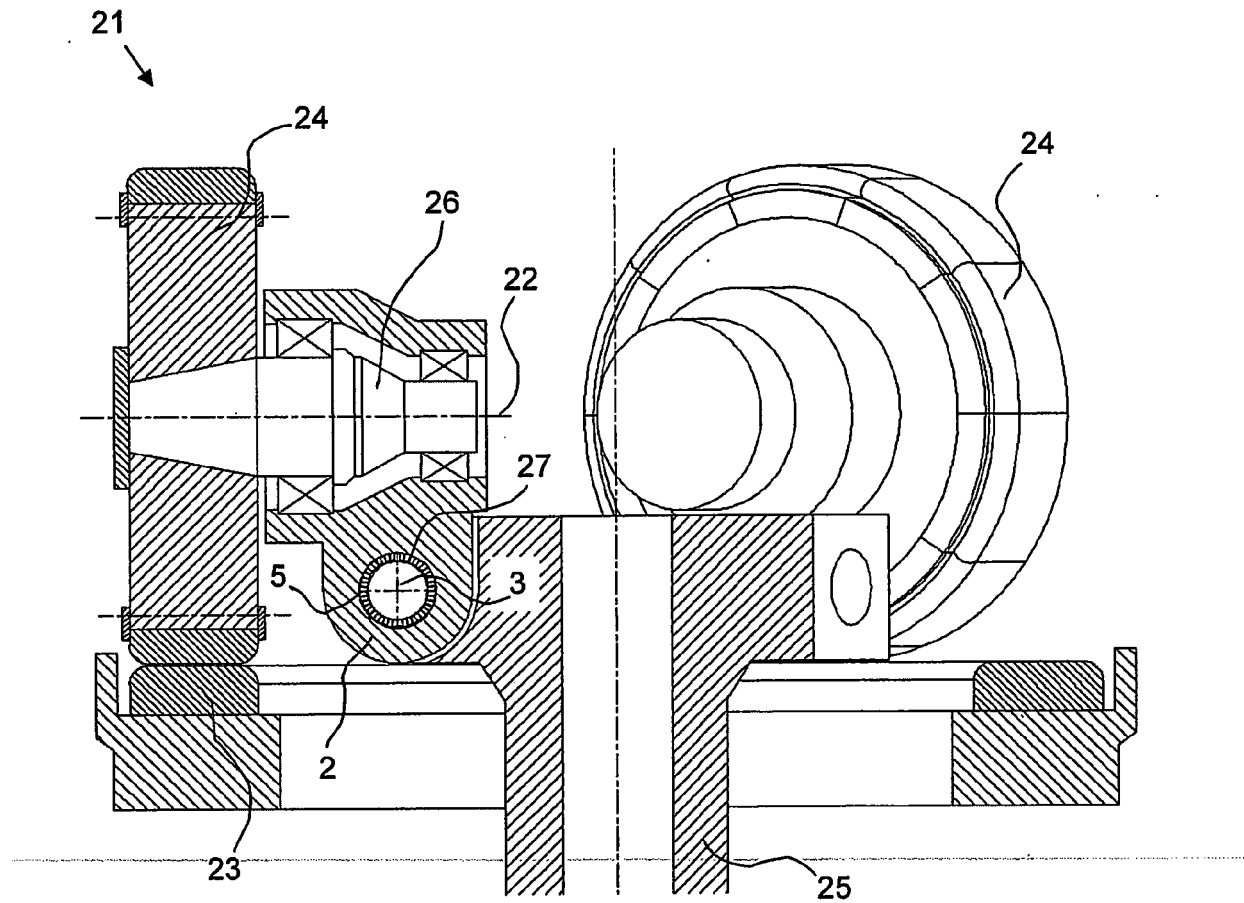


Fig. 5