

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 239**

51 Int. Cl.:

F16C 43/06 (2006.01)
F16C 19/38 (2006.01)
F16C 19/40 (2006.01)
F16C 33/37 (2006.01)
F16C 33/50 (2006.01)
F16C 33/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2021** **E 21191898 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2025** **EP 3964725**

54 Título: **Procedimiento para el ensamblaje de un rodamiento de rodillos cónicos y unidad de montaje para ello**

30 Prioridad:

02.09.2020 DE 102020211035

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2025

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.00%)
415 50 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**REUGELS, MICHAEL;
FRITZ, DOMINIK y
FRITZE, DENNY**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 029 239 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

Procedimiento para el ensamblaje de un rodamiento de rodillos cónicos y unidad de montaje para ello

La invención se refiere a un procedimiento para el ensamblaje de un rodamiento de rodillos cónicos y a una unidad de montaje para ello.

El ensamblaje de un rodamiento de rodillos cónicos como tal y/o durante su instalación en el entorno de instalación del rodamiento de rodillos cónicos requiere un procedimiento y/o preparativos específicos, en particular en el caso de rodamientos de rodillos cónicos relativamente grandes y/o de una configuración especial. Una instalación genérica de un rodamiento de rodillos cónicos se divulga, por ejemplo, en el documento JP2017166614A.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado para el ensamblaje de un rodamiento de rodillos cónicos y crear para ello una unidad de ensamblaje mejorada.

El objetivo se consigue mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas se describen configuraciones ventajosas. La unidad de montaje presenta un primer elemento de superficie de rodadura con un borde, rodillos cónicos dispuestos en el primer elemento de superficie de rodadura y apoyados por el borde, y una ayuda de montaje. Para el ensamblaje se coloca el primer elemento de superficie de rodadura, que puede ser por ejemplo un anillo interior, en un lado frontal. Los rodillos cónicos se colocan en el primer elemento de superficie de rodadura, apoyándose con su superficie frontal en el borde. El borde sirve para sujetar los rodillos cónicos durante el ensamblaje, de modo que no pueden salir por deslizamiento del primer elemento de superficie de rodadura.

En particular, cuando una jaula segmentada para los rodillos o los espaciadores de rodillos dispuestos entre los rodillos no presentan una configuración que mantenga la unidad de montaje unida en sí en caso de un eje principal orientado esencialmente en la dirección vertical del elemento de superficie de rodadura, los rodillos cónicos podrían volcarse por la gravedad, alejándose del primer elemento de superficie de rodadura. Para poder ensamblar el rodamiento de rodillos cónicos sin que los rodillos cónicos se vuelquen, la ayuda de montaje está configurada para tocar los rodillos cónicos en una zona final de los rodillos cónicos y envolver los rodillos cónicos a modo de anillo, de modo que la unidad de montaje se mantiene unida en sí hasta un ensamblaje del rodamiento de rodillos cónicos. La ayuda de montaje sujeta, por lo tanto, los rodillos cónicos en el primer elemento de superficie de rodadura y contrarresta la gravedad, de modo que los rodillos cónicos no se vuelcan. Además, la ayuda de montaje está configurada para ser desprendida durante el ensamblaje de la unidad de montaje con un segundo elemento de superficie de rodadura para los rodillos cónicos. El segundo elemento de superficie de rodadura puede ser, por ejemplo, una carcasa o un anillo exterior. De esta manera, la ayuda de montaje puede retirarse fácilmente. En el estado ensamblado, el rodamiento de rodillos cónicos presenta en este caso, como es habitual, el primer elemento de superficie de rodadura y el segundo elemento de superficie de rodadura con rodillos cónicos dispuestos entre ellos.

Según una forma de realización, la ayuda de montaje está dispuesta de tal manera que toca los rodillos cónicos en la zona de transición desde la camisa del rodillo cónico hasta el lado frontal del rodillo cónico. En particular, la ayuda de montaje toca los rodillos cónicos en el lado frontal de los rodillos cónicos, en el que los rodillos cónicos descansan en el borde. En este caso, la ayuda de montaje puede desprenderse de manera especialmente fácil mediante el segundo elemento de superficie de rodadura. Al mismo tiempo, la ayuda de montaje contrarresta en este punto la gravedad, que puede provocar que los rodillos cónicos se vuelquen.

Según otra forma de realización, la ayuda de montaje presenta un anillo interior y un anillo exterior, tocando el anillo interior los rodillos cónicos y estando configurado, en particular, de manera no cerrada en sí, y estando dispuesto el anillo exterior alrededor del anillo interior y estando configurado para cerrar el anillo interior. Ya que el anillo interior está configurado de manera no cerrada, puede colocarse o encajarse fácilmente alrededor de los rodillos cónicos.

Según otra forma de realización, el anillo interior está hecho de un material que está configurado para proteger las superficies de los rodillos cónicos y presenta una suavidad necesaria para ello. El material puede ser, por ejemplo, caucho, plásticos o similares. Esto garantiza que las superficies de los rodillos cónicos no se dañen durante el ensamblaje.

El anillo exterior puede estar hecho de un material que proporciona una resistencia mecánica y fuerzas de sujeción. El anillo exterior puede estar configurado, por ejemplo, como cinta de embalaje de PET o similar. Una cinta de PET de este tipo es estable y garantiza durante el embalaje que el anillo interior permanezca en los rodillos cónicos y los sujete en el elemento de superficie de rodadura interior. Una vez finalizado el ensamblaje, después de haberse desprendido la ayuda de montaje, la cinta de PET simplemente puede cortarse y retirarse, por lo que también puede retirarse el anillo interior de la ayuda de montaje, que no está cerrado en sí.

Según otra forma de realización, la unidad de montaje presenta una jaula, en particular una jaula segmentada, que está configurada para guiar los rodillos cónicos e impedir que los rodillos se toquen mutuamente.

El uso de una jaula segmentada de este tipo ofrece ventajas con respecto al peso, aunque los rodillos cónicos no

quedan sujetos en el elemento de superficie de rodadura por la jaula, consiguiéndose esto, por el contrario, con la ayuda de montaje aquí descrita.

La jaula puede estar hecha en particular de un plástico, en particular PEEK. Una jaula de plástico de este tipo proporciona una jaula ligera, que a pesar de ello es resistente. Adicionalmente, la jaula segmentada puede estar reforzada con fibras, presentando las fibras en particular fibras de vidrio, fibras de carbono o similares. De esta manera se refuerza aún más la jaula segmentada.

Según otra forma de realización, la jaula segmentada presenta varios segmentos de jaula dispuestos de forma distribuida en la dirección circunferencial para alojar exactamente un rodillo cónico o varios rodillos cónicos, estando dispuestos, en particular en el caso de segmentos de jaula para exactamente un rodillo cónico, rodillos cónicos con un segmento de jaula de este tipo y rodillos cónicos no dispuestos en un segmento de jaula de forma alternada en la dirección circunferencial. Alternativamente, cada rodillo cónico también puede estar provisto de un segmento de jaula de este tipo o es posible una combinación de lo que se ha descrito anteriormente. Estos segmentos de jaula tienen la ventaja de reducir el peso, ya que no todos los rodillos cónicos están provistos de un segmento de jaula. Si bien esto supone un inconveniente durante el montaje, ya que los rodillos cónicos no quedan sujetos por la jaula en el primer elemento de superficie de rodadura, aunque esto se soluciona mediante la unidad de montaje con la ayuda de montaje aquí propuesta.

Según otra forma de realización, el rodamiento de rodillos cónicos forma al menos una parte de un alojamiento del árbol principal de una turbina eólica, en particular de una turbina eólica en el orden de megavatios. El alojamiento del árbol principal puede presentar otro rodamiento de rodillos cónicos ajustado correspondientemente en una disposición en O o en una disposición en X.

Según otra forma de realización, el diámetro interior del rodamiento de rodillos cónicos es mayor que 0,5 m, en particular mayor que 1 m. Precisamente en el caso de con rodamientos tan grandes, resulta ventajoso utilizar segmentos de jaula como se han descrito anteriormente, ya que de esta manera se puede reducir el peso.

Gracias a la ayuda de montaje anteriormente descrita es posible montar de forma segura el rodamiento de rodillos cónicos en la turbina eólica. El primer elemento de superficie de rodadura, que puede ser un anillo interior, puede colocarse, por ejemplo, por deslizamiento en un cubo del alojamiento del árbol principal. El segundo elemento de superficie de rodadura puede formar una carcasa del alojamiento del árbol principal.

Según otro aspecto, se propone un procedimiento para el ensamblaje de un rodamiento de rodillos cónicos utilizando una unidad de ensamblaje como la que se ha descrito anteriormente. El procedimiento presenta las siguientes etapas:

- proporcionar la unidad de montaje según una de las reivindicaciones anteriores,
- colocar por deslizamiento el primer elemento de superficie de rodadura de la unidad de montaje, formado por el primer elemento de superficie de rodadura, rodillos cónicos y la ayuda de montaje, en un árbol o cubo,
- colocar por deslizamiento un segundo elemento de superficie de rodadura en los rodillos cónicos, y
- desprender la ayuda de montaje mediante el segundo elemento de superficie de rodadura.

Las características y ventajas descritas anteriormente con respecto a la unidad de montaje se aplican correspondientemente al procedimiento y viceversa.

Según otra forma de realización, el procedimiento presenta adicionalmente las siguientes etapas: Cortar al menos una parte de la ayuda de montaje y retirar la ayuda de montaje.

La ayuda de montaje, o al menos una parte de la misma, por ejemplo el anillo exterior, puede cortarse, por ejemplo, mediante una herramienta de corte o similar y ser retirada a continuación de la unidad de montaje.

Según la invención, el primer y el segundo elemento de superficie de rodadura se colocan por deslizamiento en la dirección vertical, cuando la unidad de montaje está colocada correspondientemente en el lado frontal. Esto significa que los rodillos cónicos descansan en el borde y este está dispuesto abajo en la dirección vertical. A continuación, el segundo elemento de superficie de rodadura se coloca en la dirección vertical desde arriba en la unidad de montaje colocada en el lado frontal.

Otras ventajas y formas de realización ventajosas se indican en la descripción, los dibujos y las reivindicaciones. A este respecto, en particular, las combinaciones de las características indicadas en la descripción y en los dibujos son meramente a modo de ejemplo, de manera que las características también pueden presentarse individualmente o combinadas de otra manera.

A continuación, la invención se describirá más detalladamente con ayuda de ejemplos de realización representados en los dibujos. A este respecto, los ejemplos de realización y las combinaciones mostradas en los ejemplos de realización son meramente a modo de ejemplo y no pretenden determinar el alcance de protección de la invención. Este se define solo mediante las reivindicaciones dependientes.

Muestran:

- la figura 1: una vista en sección en perspectiva de una unidad de montaje con un elemento de superficie de rodadura para rodillos cónicos de un rodamiento de rodillos cónicos;
- la figura 2: una vista en perspectiva de un primer elemento de superficie de rodadura de un rodamiento de rodillos cónicos con rodillos cónicos;
- la figura 3: una vista en sección en perspectiva de un rodamiento de rodillos cónicos en una primera etapa de ensamblaje;
- la figura 4: una vista en sección del rodamiento de rodillos cónicos en una segunda etapa de ensamblaje; y
- la figura 5: una vista en sección en perspectiva de un rodamiento de rodillos cónicos en una tercera etapa de ensamblaje.

A continuación, los elementos idénticos o que actúan funcionalmente de la misma manera se designan con las mismas referencias.

La figura 1 muestra una unidad de montaje 1 con un primer elemento de superficie de rodadura 2. El elemento de superficie de rodadura 2 puede ser, por ejemplo, un anillo interior de un rodamiento de rodillos cónicos. El primer elemento de superficie de rodadura 2 presenta un borde 4 en el que se apoyan rodillos cónicos 6. Los rodillos cónicos 6 asientan con su camisa contra el primer elemento de superficie de rodadura 2 y con su lado frontal contra el borde 4.

Los rodillos cónicos 6 pueden estar provistos de segmentos de jaula 8. Como se muestra aquí, cada segundo rodillo cónico 6 está alojado en un segmento de jaula 8 y cada segundo rodillo cónico 6 no está dispuesto en un segmento de jaula 8 de este tipo.

Está prevista una ayuda de montaje 10 para simplificar el ensamblaje del rodamiento de rodillos cónicos y garantizar que los rodillos cónicos 6 no se vuelquen saliendo de la unidad de montaje 1 durante el ensamblaje. Esta ayuda de montaje 10 presenta un anillo interior 12 y un anillo exterior 14. El anillo interior 12 presenta una superficie de contacto 16 que entra en contacto con los rodillos cónicos 6 en una zona de transición entre la superficie de la camisa y la superficie frontal. Preferentemente, el anillo interior 12 no está cerrado, de modo que puede disponerse fácilmente alrededor de los rodillos cónicos 6.

Para cerrar el anillo interior 12 y fijarlo en los rodillos cónicos 6, el anillo exterior 14 se coloca alrededor del anillo interior 12. El anillo exterior 14 puede ser, por ejemplo, una cinta de PET, que es estable y puede colocarse fácilmente alrededor del anillo interior 12. En cuanto se haya colocado la ayuda de montaje 10, mediante la misma se ejerce una fuerza antagonista sobre los rodillos, para que los mismos no se caigan durante el ensamblaje.

Como se muestra en la figura 2, la unidad de montaje 1, después de la fijación de la ayuda de montaje 10, está formada por el primer elemento de superficie de rodadura 2, rodillos cónicos 6 dispuestos en el primer elemento de superficie de rodadura 2, que están alojados al menos parcialmente en segmentos de jaula 8, y la ayuda de montaje 10, que está colocada alrededor de los rodillos cónicos 6.

La figura 3 muestra una 1ª etapa de ensamblaje del rodamiento de rodillos cónicos. En este caso, en primer lugar, se coloca el primer elemento de superficie de rodadura 2 en un árbol 18. Para ello se calienta el primer elemento de superficie de rodadura 2 y se coloca a continuación por deslizamiento en el árbol. Acto seguido, se dispone un segundo elemento de superficie de rodadura 20 alrededor de los rodillos cónicos 6. Una superficie de contacto 22 del segundo elemento de superficie de rodadura 20 asienta en este caso contra la ayuda de montaje 10 o se tope en la superficie de contacto 22 contra la misma. El segundo elemento de superficie de rodadura 20 puede ser, por ejemplo, un anillo exterior montado en una carcasa 24 o puede ser parte integral de la carcasa 24.

En una segunda etapa de ensamblaje del rodamiento de rodillos cónicos, como se muestra en la figura 4, el segundo elemento de superficie de rodadura 20 se ha colocado completamente por deslizamiento en los rodillos cónicos 6. A este respecto, la ayuda de montaje 10 se ha empujado mediante el segundo elemento de superficie de rodadura 20 para que salga de los rodillos cónicos. Para retirar ahora la ayuda de montaje 10, se retira en primer lugar el anillo exterior 14, por ejemplo cortándolo.

Como se muestra en la figura 5, en esta etapa de montaje, el anillo interior 12 se abre después de que haberse retirado o cortado el anillo exterior 14 y la ayuda de montaje puede retirarse, por lo tanto, fácilmente del rodamiento de rodillos cónicos.

Gracias a la unidad de montaje o el procedimiento de ensamblaje aquí descritos es posible ensamblar de manera sencilla un rodamiento de rodillos cónicos, sin que los rodillos cónicos corran el riesgo de volcarse durante el ensamblaje. Esto es especialmente ventajoso en el caso de los rodamientos de rodillos cónicos en los que el centro de gravedad de los rodillos cónicos está dispuesto radialmente en el exterior del borde del anillo interior del rodamiento de rodillos cónicos, ya que, sin la ayuda de montaje utilizada, los rodillos cónicos se caerían del anillo del rodamiento de rodillos cónicos solo debido a la gravedad.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el ensamblaje de un rodamiento de rodillos cónicos, en el que una unidad de montaje (1), que comprende un primer elemento de superficie de rodadura (2) para rodillos cónicos (6) del rodamiento de rodillos cónicos, rodillos cónicos (6) dispuestos en el elemento de superficie de rodadura (2) en una jaula segmentada o entre espaciadores de rodillos y una ayuda de montaje (10), se une con un segundo elemento de superficie de rodadura (20) para los rodillos cónicos (6) en una dirección esencialmente vertical cuando la unidad de montaje (1) está colocada en el lado frontal de tal manera que, al unirlos, se desprende la ayuda de montaje (10), estando configurada la ayuda de montaje (10) de modo que toca los rodillos cónicos en la zona final de diámetro grande de los rodillos cónicos (6) y que está configurada de manera que envuelve los rodillos cónicos a modo de anillo, de manera que la unidad de montaje (1) se mantiene unida en sí hasta el ensamblaje.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, cortándose y retirándose la ayuda de montaje desprendida después de la unión.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, apoyándose los rodillos en el extremo axial en el que está dispuesta la ayuda de montaje (10) en un borde configurado en el elemento de superficie de rodadura (2).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, estando configurada la ayuda de montaje de tal manera que toca los rodillos cónicos en la zona de transición desde la camisa del rodillo cónico hasta el lado frontal del rodillo cónico y/o comprendiendo la ayuda de montaje un anillo interior en la zona interior que toca los rodillos cónicos, que en particular no está configurado de manera cerrada en sí, y que está hecho de un material con la suavidad necesaria para proteger las superficies de los rodillos cónicos, comprendiendo por ejemplo caucho, plásticos y similares, y comprendiendo en la zona exterior un anillo exterior, que está hecho de un material que permite la resistencia mecánica y las fuerzas de sujeción necesarias, por ejemplo, en una configuración como cinta de embalaje de PET o similar.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, estando hechos la jaula segmentada o los espaciadores de rodillos de un plástico, en particular de PEEK, y estando reforzados con fibras, comprendiendo las fibras en particular fibras de vidrio, fibras de carbono o similares, no presentando la jaula segmentada o los espaciadores de rodillos una configuración que mantenga unida la unidad de ensamblaje cuando el eje principal del elemento de superficie de rodadura está orientado esencialmente en la dirección vertical, y/o comprendiendo la jaula segmentada varios segmentos de jaula dispuestos de manera distribuida en la dirección circunferencial para alojar exactamente un rodillo cónico o varios rodillos cónicos, estando dispuestos, en particular en el caso de segmentos de jaula para exactamente un rodillo cónico, los rodillos cónicos con un segmento de jaula de este tipo y los rodillos cónicos no dispuestos en un segmento de jaula de forma alternada en la dirección circunferencial, aunque también puede estar provisto cada rodillo cónico de un segmento de jaula de este tipo o puede aplicarse cualquier solución mixta a este respecto.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, formando el rodamiento de rodillos cónicos al menos una parte de un alojamiento del árbol principal de una turbina eólica, en particular de una turbina eólica en el orden de megavatios, comprendiendo el alojamiento del árbol principal otro rodamiento de rodillos cónicos ajustado correspondientemente en una disposición en O, o también en una disposición en X, y/o siendo el diámetro interior del rodamiento de rodillos cónicos mayor que 0,5 m, en particular mayor que 1 m.
7. Unidad de montaje (1) que comprende un primer elemento de superficie de rodadura (2) para rodillos cónicos (6) de un rodamiento de rodillos cónicos, rodillos cónicos (6) dispuestos en el elemento de superficie de rodadura (2) en una jaula segmentada o entre espaciadores de rodillos, y una ayuda de montaje (10), no presentando la jaula segmentada o los espaciadores de rodillos una configuración que mantenga la unidad de ensamblaje unida en sí cuando el eje principal del elemento de superficie de rodadura (2) está orientado esencialmente en la dirección vertical, estando configurada la ayuda de montaje de modo que toca los rodillos cónicos en la zona final de diámetro grande de los rodillos cónicos (6) y está configurada de manera que envuelve los rodillos cónicos a modo de anillo, de manera que la unidad de montaje se mantiene unida en sí hasta un ensamblaje del rodamiento de rodillos cónicos, y que, al ensamblar la unidad de montaje (1) con un segundo elemento de superficie de rodadura (2) para los rodillos cónicos (6), este desprende la ayuda de montaje (10) cuando la unidad de montaje (1) está colocada en el lado frontal.
8. Unidad según la reivindicación 7, estando configurada la ayuda de montaje de tal manera que toca los rodillos cónicos en la zona de transición desde la camisa del rodillo cónico hasta el lado frontal del rodillo cónico y/o comprendiendo la ayuda de montaje un anillo interior en la zona interior que toca los rodillos cónicos, que en particular no está configurado de manera cerrada en sí, y que está hecho de un material con la suavidad necesaria para proteger las superficies de los rodillos cónicos, comprendiendo por ejemplo caucho, plásticos y similares, y comprendiendo en la zona exterior un anillo exterior, que está hecho de un material que permite la resistencia mecánica y las fuerzas de sujeción necesarias, por ejemplo, en una configuración como cinta de embalaje de PET o similar.
9. Unidad según una de las reivindicaciones 7 u 8, estando hechos la jaula segmentada o los espaciadores de rodillos de un plástico, en particular de PEEK, y estando reforzados con fibras, comprendiendo las fibras, en particular, fibras de vidrio, fibras de carbono o similares, y/o comprendiendo la jaula segmentada varios segmentos de jaula dispuestos

de manera distribuida en la dirección circunferencial para alojar exactamente un rodillo cónico o varios rodillos cónicos, estando dispuestos, en particular en el caso de segmentos de jaula para exactamente un rodillo cónico, los rodillos cónicos con un segmento de jaula de este tipo y los rodillos cónicos no dispuestos en un segmento de jaula de forma alternada en la dirección circunferencial, aunque también puede estar provisto cada rodillo cónico de un segmento de jaula de este tipo o puede aplicarse cualquier solución mixta a este respecto.

5

10. Unidad según una de las reivindicaciones 7 a 9, formando el rodamiento de rodillos cónicos al menos una parte de un alojamiento del árbol principal de una turbina eólica, en particular de una turbina eólica en el orden de megavatios, comprendiendo el alojamiento del árbol principal otro rodamiento de rodillos cónicos ajustado correspondientemente en una disposición en O, o también en una disposición en X, y/o siendo el diámetro interior del rodamiento de rodillos cónicos mayor que 0,5 m, en particular mayor que 1 m.

10

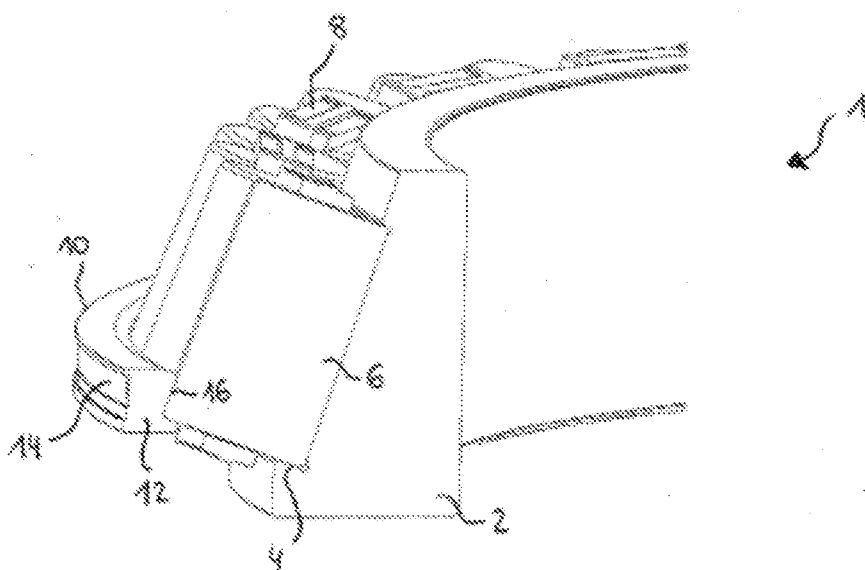


Fig. 1

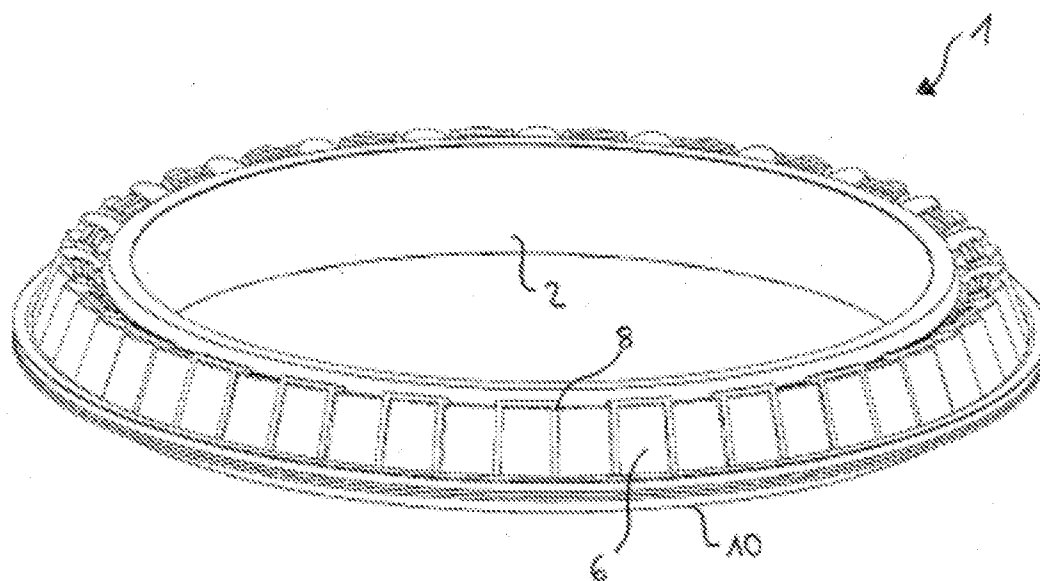


Fig. 2

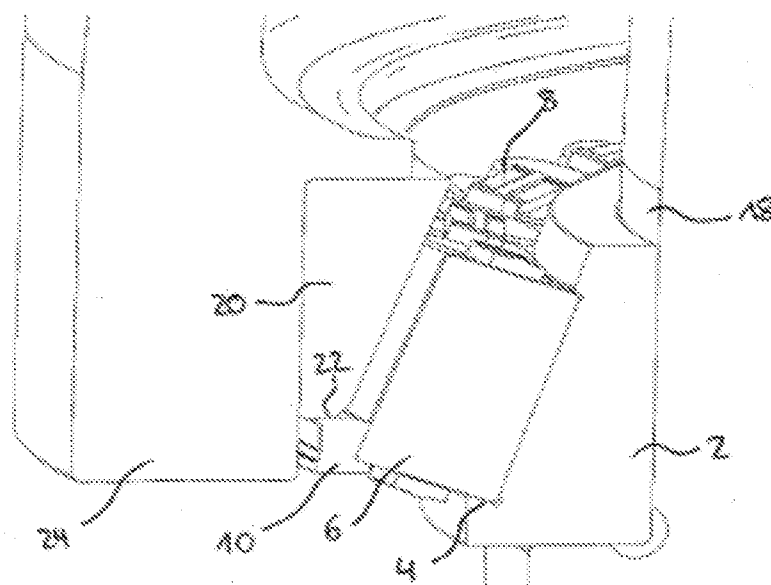


Fig. 3

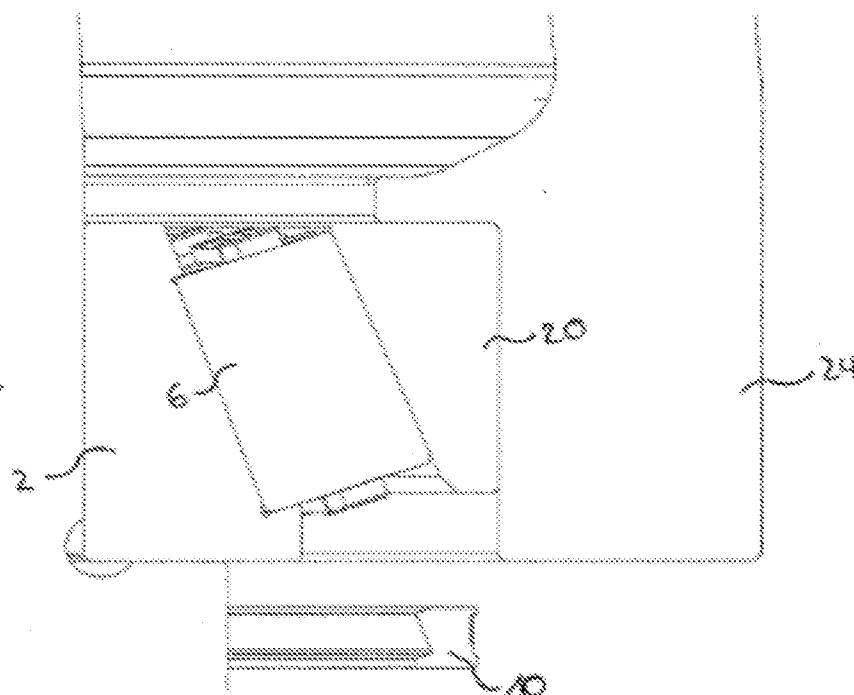


Fig. 4

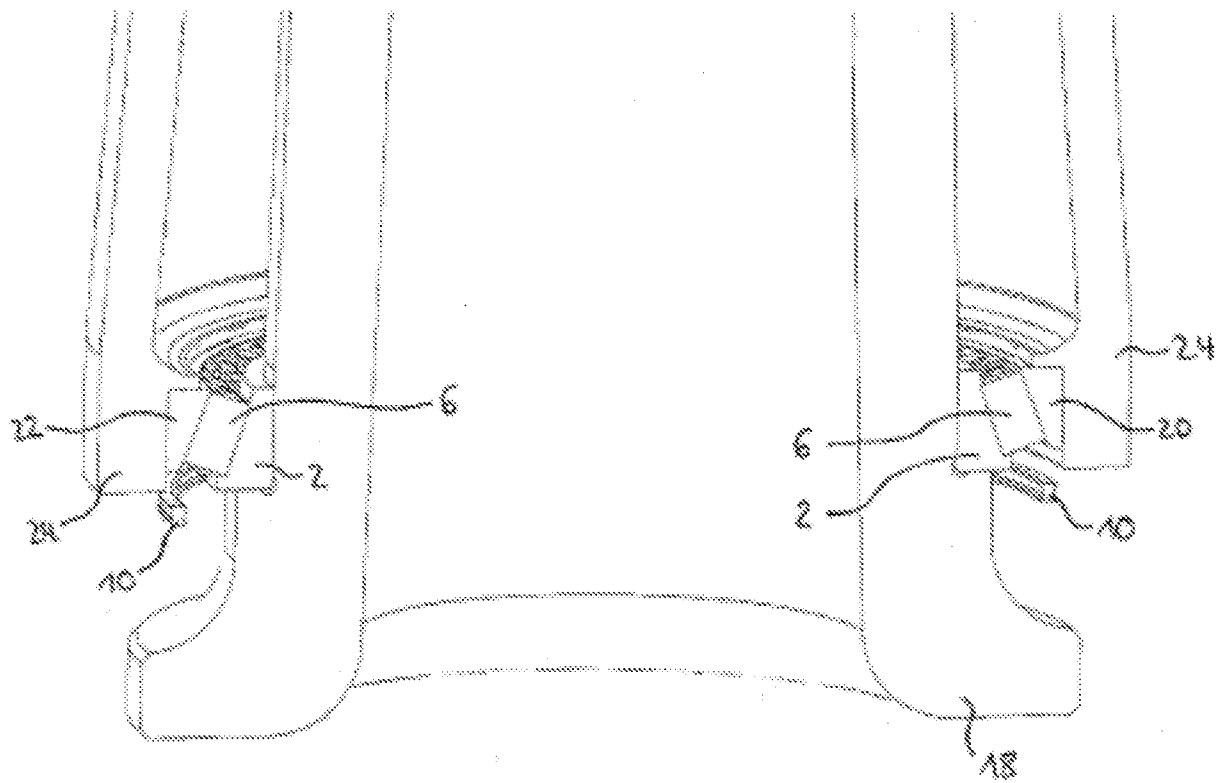


Fig. 5