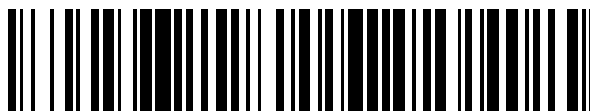


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 255**

51 Int. Cl.:

**B30B 11/20** (2006.01)

**F16C 19/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2011 PCT/EP2011/071256**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2012 WO12076361**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2011 E 11791515 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 2648899**

54 Título: **Prensa para el prensado de un material**

30 Prioridad:

**06.12.2010 DE 102010062477**

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

**20.07.2020**

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.0%)  
415 50 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**AGGÜL, ILIM;  
HEEGE, THOMAS;  
IWERS, BJÖRN;  
KRÖGER, JAN;  
LEMPER, PETER y  
PFEUFFER, CHRISTINA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 774 255 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

Prensa para el prensado de un material

5 Los ejemplos de realización de la presente invención se refieren a prensas para el prensado de un material, por ejemplo, plantas de pelletización o prensas de pellets, como se pueden utilizar en la industria maderera o en la industria alimentaria, la industria de suplementos alimenticios o en la industria de piensos concentrados.

10 Muchos materiales se venden para su posterior procesamiento o para su consumo en forma de pequeños cuerpos prensados, los llamados pellets. El material de partida se suele producir de forma compactada esférica o cilíndrica mediante prensado en las llamadas plantas de pelletización o prensas de pellets. La madera o los piensos concentrados para el engorde y/o la alimentación de los animales de granja se venden, por ejemplo, en forma de pellets.

15 Las plantas de pelletización comprenden generalmente uno o varios rulos que, en una matriz anular o plana, comprimen el material y lo convierten en pellets. El rulo comprende la propia llanta de rulo (rodillo) en sí, pero también la tapa de cojinete, los cojinetes y el eje. Los rodillos se apoyan en dos rodamientos individuales, en cuyo caso se trata de rodamientos de rodillos cónicos o de rodamientos oscilantes de bolas. En el caso del apoyo con rodamientos de rodillos cónicos convencionales es imprescindible que los rodamientos se ajusten, lo que requiere un gran esfuerzo y mucha experiencia durante el montaje. Un ajuste colectivo, y por lo tanto ocasional, de todos los rodamientos de rodillos cónicos juntos sólo se puede llevar a cabo si las condiciones de funcionamiento lo permiten, es decir, si no se formulan grandes exigencias en lo que se refiere al apoyo.

20 Debido a las altas cargas y los choques a los que se someten los rodillos durante el funcionamiento, las plantas de pelletización imponen grandes exigencias en cuanto a los cojinetes. Por esta razón, el montaje debe realizarse con la mayor precisión posible. Sin embargo, en realidad, y sobre todo por razones de coste, el ajuste se hace de manera inexacta para que el montaje sea más fácil y por lo tanto más rentable. En consecuencia, las plantas de pelletización no se suelen utilizar en el ámbito de su máxima capacidad o se emplean en el ámbito de mayor desgaste.

25 A esto hay que añadir que a menudo existe un alto riesgo de contaminación de los cojinetes debido a los materiales procesados. Las condiciones ambientales presentan correspondientemente un grado de contaminación muy elevado, por lo que es necesario un reengrase regular, por ejemplo, uno cada hora, para volver a sacar las partículas de contaminación infiltradas a presión de los cojinetes. Como consecuencia, el esfuerzo de mantenimiento y de costes es enorme para el operador.

30 En el caso de las máquinas de pelletización en el área de producción de alimentos concentrados, estos sistemas también se tienen que lubricar con grasa compatible con los alimentos debido a los requisitos legales, ya que la grasa puede entrar en el material prensado. A causa de las elevadas exigencias respecto a las propiedades lubricantes, por ejemplo, una buena protección contra el desgaste y una correspondiente resistencia a la temperatura, las grasas convencionales compatibles con los alimentos son difícilmente adecuadas, y las grasas de alta calidad y adecuadas son muy caras.

El documento US 2010/0183759 A1 describe, por ejemplo, un rodillo para una planta de pelletización que presenta dos rodamientos oscilantes de rodillos para el apoyo del rodillo y para el sellado.

40 El documento DE 10 2008 O38 543 A1 describe un dispositivo para evitar la penetración de partículas de suciedad y polvo en los alojamientos de los rodamientos, en particular en los rodillos de prensado a través de los cuales pasa un eje y cuyos rodamientos se sellan con un anillo protector.

45 El documento GB 526,890 según el preámbulo de la reivindicación 1 explica una máquina para formar pellets, bulbos, etc., que comprende un molde cilíndrico giratorio con aberturas y rodillos que sucesivamente presionan el material aportado al cilindro contra la superficie interior y lo empujan a través de las aberturas para que los cuerpos formados puedan ser retirados por medio de una rasqueta.

El documento FR 2 747 747 muestra un rodillo para el prensado de un material a través de una prensa granuladora que presenta una cubeta de plástico. La cubeta se apoya en cojinetes que le permiten girar libremente. La superficie exterior de la cubeta lleva un recubrimiento de carburo de wolframio.

50 Partiendo de esta base, el propósito de la presente invención es el de permitir un mejor funcionamiento de una prensa para el prensado de material.

Esta tarea se resuelve con una prensa según la reivindicación 1 o con el uso de una unidad de rodamiento de autorretención del sector automovilístico según la reivindicación 10.

55 Un ejemplo de realización de una prensa para el prensado de un material comprende un rodillo, una matriz configurada de manera que el material se pueda prensar entre el rodillo y la matriz, y una unidad de rodamiento que sostiene el rodillo y que está diseñada para soportar el rodillo, habiéndose realizado la unidad de rodamiento a modo de unidad de rodamiento de autorretención de dos o varias hileras.

En los ejemplos de realización de la presente invención se emplea una unidad de rodamiento de autorretención del sector automovilístico con un juego de rodamiento que se encuentra en un rango de juego de rodamiento predeterminado para el apoyo de un rodillo de una prensa como ésta, habiéndose realizado la unidad de rodamiento con dos o más hileras y presentando la misma una cantidad de lubricante y un elemento de sellado, configurándose el elemento de sellado para impedir una penetración de contaminantes en la unidad de rodamiento y una fuga de lubricante, y dimensionándose la cantidad de lubricante de manera que permita el funcionamiento seguro de la unidad de rodamiento durante un periodo de funcionamiento predeterminado.

Los ejemplos de realización de la presente invención se basan en el conocimiento de que un mejor funcionamiento de una prensa para el prensado de un material se puede conseguir utilizando, en lugar del conjunto de varios rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera o de varios rodamientos oscilantes de rodillos empleado hasta ahora, una unidad de rodamiento de autorretención diseñada como unidad de rodamiento de dos o más hileras. Dado que esta unidad de rodamiento de dos o más hileras presenta un diseño de autorretención, es posible ajustar específicamente, antes del montaje de la prensa, el juego del rodamiento y, en su caso, otros parámetros esenciales para el funcionamiento antes de montar la prensa. Una unidad de rodamiento de autorretención es aquella que se puede montar previamente, es decir, que puede absorber no sólo las fuerzas radiales sino también las fuerzas axiales en ambas direcciones axiales. En otras palabras, una unidad de rodamiento, como la que se utiliza en el contexto de los ejemplos de realización de la presente invención, está diseñada para absorber fuerzas radiales y axiales en ambas direcciones a lo largo de su eje de rodamiento, que puede coincidir, por ejemplo, con un eje de rotación del árbol de una prensa.

Además, en los ejemplos de realización de la presente invención también es posible dotar a la unidad de rodamiento de una reserva de lubricante calculada de manera que se pueda garantizar un funcionamiento seguro de la unidad de rodamiento durante un período de funcionamiento predeterminado. Mediante la incorporación de un elemento de obturación o de dos o más elementos de obturación correspondientes, la unidad de rodamiento se puede configurar también de modo que se impida esencialmente por completo una fuga de lubricante y también una entrada de contaminantes en la unidad de rodamiento. Esto permite reducir significativamente los intervalos de mantenimiento y el esfuerzo de mantenimiento y utilizar la prensa, a pesar de ello, dentro de su punto o rango de funcionamiento óptimo.

Esto se puede lograr, por ejemplo, utilizando una unidad de rodamiento correspondiente del sector automovilístico, por ejemplo, del sector de vehículos industriales o del sector de camiones.

Unos ejemplos de realización de la presente invención se explican en detalle con referencia a las figuras adjuntas.

Figura 1 muestra una representación esquemática de una prensa para el prensado de un material según un ejemplo de realización de la presente invención;

Figura 2 muestra una representación en sección transversal de una unidad de rodamiento de una prensa según un ejemplo de realización de la presente invención;

Figura 3 muestra una representación en sección transversal de una máquina de pelletización según un primer ejemplo comparativo;

Figura 4 muestra una representación en sección transversal de una máquina de pelletización según un segundo ejemplo comparativo;

Figura 5 muestra una representación en sección transversal de una máquina de pelletización según un tercer ejemplo comparativo;

Figura 6 muestra una representación en sección transversal de una unidad de rodamiento de una prensa según un ejemplo de realización de la presente invención y

Figura 7 muestra una representación en sección transversal de una unidad de rodamiento de una prensa según otro ejemplo de realización de la presente invención.

A continuación, se describen con mayor detalle y con referencia a las figuras 1 a 7 algunos ejemplos de realización de la presente invención, así como ejemplos comparativos.

La figura 1 muestra una representación en sección transversal simplificada de una prensa 100 para el prensado de material 110 según un ejemplo de realización de la presente invención. La prensa 100 presenta al menos un rodillo 120, que se apoya, a través de una unidad de rodamiento 130, en un componente de soporte 140. En la prensa 100 mostrada en la figura 1 se trata, en el caso del componente de soporte 140, de un eje fijo. El rodillo 120 forma parte de un grupo de construcción definido como rulo que, entre otros, comprende también el componente de soporte 140 y la unidad de rodamiento 130.

La unidad de rodamiento 130, que se describe con más detalle en relación con la figura 2, se dispone y orienta de manera que el rodillo 120 se apoye con la posibilidad de girar alrededor de una línea de rotación o de un eje de rotación 150 del rodillo 120. En el ejemplo de realización aquí ilustrado, la línea de rotación 150 del rodillo 120 coincide con un eje de simetría del eje fijo (componente de soporte) 140. Sin embargo, en otros ejemplos de realización, éstos también pueden presentar un desplazamiento paralelo perpendicular respecto a sus direcciones de extensión.

La prensa 100 presenta además una matriz 160 realizada en este caso como matriz anular. La matriz anular 160 se dispone de modo que pueda girar alrededor de una línea de rotación no mostrada en la figura 1, que se desarrolla paralela a la línea de rotación 150 del rodillo 120. La misma se activa por medio de un motor no representado en la figura 1. En cambio, el rodillo 120 puede girar libremente, es decir, en particular no se impulsa.

5 La matriz anular 160 presenta también una pluralidad de aberturas 170, a través de las cuales el material 110 es presionado a través del rodillo 120. Las aberturas presentan una sección transversal que define la forma de los pellets 180 producidos por la prensa. Por otra parte, la prensa está provista de una o varias herramientas de corte opcionales 190 fijadas en una de las caras exteriores de la matriz 160.

10 La matriz 160 y el rodillo 120 se configuran y distancian de forma que, en caso de giro de la matriz, el material 110 sea presionado por el rodillo 120 a través de la matriz 160. Con este fin suele existir una distancia preestablecida entre la matriz 160 y el rodillo 120. En otras palabras, con esta disposición la matriz 160 y el rodillo 120 no están obligatoriamente acoplados. Una rotación del rodillo 120 sólo es provocada por el material 110 introducido en la prensa.

15 En cambio, en otros ejemplos de realización es posible que la distancia no exista de por sí, de modo que un acoplamiento forzado se produzca como consecuencia de la rodadura del rodillo 120 en la matriz 160. De la misma manera, un acoplamiento forzado se puede conseguir, si existe o no una distancia entre la matriz 160 y el rodillo 120, por medio de un acoplamiento mecánico, por ejemplo, un engrane de rueda dentada o un engranaje. Así se pueden lograr también relaciones de velocidad y direcciones de rotación fijas entre el rodillo 120 y la matriz 160.

20 Por medio de una o varias herramientas de corte opcionales 190, los pellets 180 se separan de la matriz 160. Así se producen pellets de longitud aproximadamente constante, mientras que en caso de ausencia de la(s) herramienta(s) de corte 190 la longitud de los pellets la determinan, entre otras cosas, las propiedades del material 110 y los parámetros de funcionamiento de la prensa (por ejemplo, su velocidad de rotación).

25 Como es lógico, también se pueden utilizar diferentes números de rodillos 120 para las prensas según otros ejemplos de realización de la presente invención. Con frecuencia se emplean, por ejemplo, prensas con dos, tres o más rodillos. Además, se pueden disponer otros componentes opcionales en el interior de la matriz, por ejemplo, puntales de soporte adicionales o placas deflectoras para el material 110.

30 La figura 2 muestra una ampliación detallada de la prensa 100 de la figura 1. La figura 2 muestra, dicho de forma más precisa, una sección transversal del rodillo 120, de la unidad de rodamiento 130 y del eje fijo (pieza de soporte) 140 a lo largo de su línea de rotación o de simetría 150. La unidad de rodamiento se monta, normalmente mediante un ajuste de transición, en el eje fijo (pieza de soporte) 140 y se asegura por medio de un anillo de retención 200, por ejemplo, un anillo de sujeción, a través de una primera tapa de rodamiento 210, contra un movimiento axial a lo largo del eje 140 en una primera dirección. En un lado de la unidad de rodamiento 130 alejado de la primera tapa de rodamiento 210, la unidad de rodamiento se asegura, por medio de una tuerca de eje 230, a través de una segunda tapa de rodamiento 220, contra el desplazamiento a lo largo del eje 140 en una dirección opuesta a la primera dirección.

35 En otros ejemplos de realización de la presente invención, la unidad de rodamiento se puede asegurar lógicamente contra el deslizamiento en la dirección axial mediante otros ajustes y otras medidas de seguridad, por ejemplo, mediante un ajuste apretado o un ajuste a presión.

40 Por medio de un ajuste apretado, la unidad de rodamiento 130 se une además en arrastre de fuerza al rodillo 120. En una zona exterior 240 del rodillo 120, el rodillo presenta un dentado diseñado para lograr una interacción intensa con el material 110 (no mostrado en la figura 2) a fin de permitir el proceso de prensado entre la matriz 160 (no mostrada en la figura 2) y el rodillo 120. El dentado se puede realizar, por ejemplo, de espiga, de forma semicircular u oblicua. Sin embargo, en otra zona 250 del rodillo 120 más adentro, el rodillo no presenta ninguna estructura dentada ni perfil especial.

45 La unidad de rodamiento 130 presenta un rodamiento de rodillos cónicos de doble hilera dispuesto en O, mostrando la figura 2 un primer cuerpo rodante 250 de una primera hilera 260 y un segundo cuerpo rodante 270 de una segunda hilera 280. Los elementos rodantes 250, 270 tienen forma de cono truncado, lo que es típico de un rodamiento de rodillos cónicos, y son guiados por una primera jaula de rodamientos 290 y una segunda jaula de rodamientos 300. Los lados puntiagudos de los elementos rodantes 250, 270 se orientan unos hacia otros (disposición en O).

50 En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2, los elementos rodantes de las dos hileras 260, 280 ruedan en un anillo exterior de una pieza 310 y en un anillo interior de dos piezas 320, que presenta un primer anillo interior parcial 320-1 y un segundo anillo interior parcial 320-2. Los dos anillos interiores parciales 320-1, 320-2 del anillo interior se mantienen unidos por medio de un dispositivo de sujeción 330 en forma de un anillo de metal perforado, cuyos orificios se enganchan en salientes correspondientes de los dos anillos interiores 320-1, 320-2.

55 En otros ejemplos de realización de la presente invención, el dispositivo de sujeción 330 también puede consistir en uno o varios clips. Asimismo, las dos partes del anillo interior 320 se pueden acoplar entre sí mediante otro método de arrastre de fuerza, de forma o de unión de materiales.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2, sólo el anillo interior de dos partes 320-1, 320-2 presenta bordes para guiar los elementos rodantes 250, 270, mientras que el anillo exterior común 310 no tiene bordes en sus superficies de rodadura.

Debido al diseño del anillo exterior común de una pieza 310, la disposición en O de las dos hileras 260, 280 de los elementos rodantes 250, 270, del anillo interior de dos piezas 320 con las dos partes 320-1 y 320-2 así como del anillo de metal perforado (dispositivo de fijación) 330, la unidad de rodamiento es una unidad de rodamiento de autorretención que el fabricante puede suministrar de forma premontada antes del montaje la prensa 100 y que se puede montar como una unidad en la prensa 100 o en la llanta del rulo. Esto permite ajustar los parámetros (por ejemplo, la holgura interna) de la unidad de rodamiento 130 por separado y de una manera mucho más controlada y sencilla que en el caso de un ajuste correspondiente en el marco del ensamblaje de la prensa 100. Como resultado, es posible adaptar la unidad de rodamiento 130 mejor a sus parámetros de funcionamiento óptimos, de modo que durante su funcionamiento posterior la prensa 100 pueda operar más cerca de su punto de funcionamiento óptimo.

En la zona del anillo de metal perforado (dispositivo de fijación 330), la unidad de rodamiento presenta una cavidad 340, que puede servir, por ejemplo, para el alojamiento del depósito de lubricante. Éste se puede llenar, antes del montaje final de la unidad de rodamiento 210, con una cantidad suficiente de un lubricante adecuado para la respectiva aplicación, de modo que se pueda garantizar un funcionamiento seguro de la unidad de rodamiento 210 en condiciones normales de funcionamiento durante un período de tiempo predeterminado (lubricación permanente).

Al seleccionar un lubricante adecuado, se tienen que tener en cuenta tanto las cargas mecánicas y por lo tanto térmicas como otros parámetros de funcionamiento. Puede ser aconsejable utilizar como lubricante una grasa compatible con los alimentos. Sin embargo, también se pueden usar como lubricantes aceites y otras grasas, así como los lubricantes.

Para impedir, por una parte, la salida de lubricante y, por otra parte, la entrada de sustancias contaminantes en la unidad de rodamiento 130, ésta presenta en sus dos lados orientados hacia las tapas de rodamiento 220, 230 un primer elemento de obturación 350 y un segundo elemento de obturación 360 dispuestos respectivamente en sendas escotaduras entre el anillo interior 320 y el anillo exterior 310. En el caso del ejemplo de realización mostrado en la figura 2 se trata de juntas de cartucho para grasa con respectivamente uno, dos, tres o más faldas obturadoras radiales y axiales, que sellan la unidad de rodamiento 130. Además, puede comprender opcionalmente otros componentes, como placas de protección u otros elementos. Como es lógico, también se pueden utilizar otros elementos de obturación, por ejemplo, juntas laberínticas o juntas de aceite.

Más exactamente, la unidad de rodamiento 130, como se muestra en la figura 2, presenta dos juntas de grasa integradas. Estas unidades de obturación (juntas de cartucho) están provistas de revestimiento exterior de chapa de acero y elastómero. Además, pueden presentar una combinación de faldas obturadoras radiales y axiales, así como de superficies en contrasentido integradas y faldas obturadoras axiales y superficies de tope axiales de distintas formas. Las faldas obturadoras se pueden implementar, por ejemplo, con o sin carga de resortes de tensión, en el supuesto de que se dispongan. También se pueden utilizar una o más faldas protectoras.

Como otra opción más se puede emplear un casquillo integrado para la falda obturadora. También se puede implementar opcionalmente un asiento de elastómero en el orificio y/o en el recubrimiento exterior, siendo posible usar distintos materiales de elastómero para los diferentes componentes de elastómero eventualmente previstos. En el ejemplo de realización ilustrado se emplean, por ejemplo, una falda obturadora sometida a un muelle de tracción y tres faldas protectoras en el marco de los elementos de obturación.

La construcción interna de las juntas de cartucho puede proporcionar así la mejor protección posible contra el agua, el polvo, el barro u otros contaminantes. Además, se encarga de la retención segura del lubricante en el punto de apoyo. En su caso, las juntas de cartucho incluso pueden contribuir a que cualquier mecanizado de precisión de los ejes resulte innecesario.

Para ilustrar la diferencia entre los ejemplos de realización de la presente invención y las prensas convencionales con sus correspondientes conjuntos de cojinetes, se describen ahora brevemente prensas convencionales en relación con las figuras 3, 4 y 5.

Hasta ahora se han empleado dos rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera o dos rodamientos oscilantes de rodillos en las correspondientes prensas de pellets. En el modelo con rodamientos de rodillos cónicos, el ajuste se suele realizar manualmente, y por lo tanto con frecuencia de forma casual, durante el montaje de la prensa. La holgura o precarga del rodamiento realmente fijada no se comprueba después del montaje, por lo que este valor sigue desconocido. Por consiguiente, se tiene que contar con una gran dispersión y, en el peor de los casos, con una reducción de la vida útil de los rodamientos de la prensa.

El rodamiento se sella por el exterior con juntas laberínticas metálico o juntas de elastómero en el rodillo (también conocido como llanta de rulo o carcasa). Las prensas se lubrican regularmente con grasa a través de sistemas automáticos de lubricación central, normalmente cada hora. Debido a los altos costes de mantenimiento causados por el frecuente reengrase, a menudo no se utiliza la grasa recomendada, sino una grasa más barata para la lubricación de los rodamientos. Por razones exclusivamente económicas, los operadores de las plantas del sector alimentario o de piensos se ven tentados a no utilizar grasas compatibles con los alimentos debido a sus menores

propiedades lubricantes y/o a sus elevados costes, corriendo así el riesgo de contaminar el material prensado, lo que sería contrario a la normativa legal.

La figura 3 muestra una vista en sección transversal de un conjunto de rodamientos convencional 400 correspondiente al de la figura 2. El conjunto de rodamientos presenta un primer rodamiento de rodillos cónicos 410 y un segundo rodamiento de rodillos cónicos 420, habiéndose realizado ambos como rodamientos de una sola hilera. De acuerdo con su diseño de una sola hilera, ninguno de ellos presenta un anillo interior ni un anillo exterior común. De igual manera, ninguno de los dos se retiene por sí solo, ni juntos ni por separado.

En estado montado en la prensa de pellets, un anillo interior 430 del primer rodamiento de rodillos cónicos está en contacto con una primera tapa de rodamiento 440 mecánicamente conectada a un eje rígido 470 a través de un anillo de retención 450 y una tuerca de eje 460. A través de los elementos de rodamiento cónico 480 del primer rodamiento de rodillos cónicos 410, la atornilladura de la tuerca del eje ejerce una fuerza sobre el anillo exterior 490 de este rodamiento de rodillos cónicos 410, que se transmite a éste a través de un reborde 500 de una llanta de rulo 510. A través de otro reborde 520 de la llanta de rulo 510 la fuerza se transmite a un anillo exterior del segundo rodamiento de rodillos cónicos 420. Debido a una disposición en O de los rodamientos de rodillos cónicos 410, 420, esta fuerza se transmite, por lo tanto, a través de un anillo exterior 530 del segundo rodamiento de rodillos cónicos 420 y sus elementos rodantes 540, a su anillo interior 550. Por medio de una segunda tapa de rodamiento 560 en contacto con el anillo interior 550, la fuerza se transmite finalmente de nuevo al eje rígido 470 a través de un reborde 570.

Este flujo de fuerza muestra claramente que, por una parte, este conjunto de rodamientos convencional 410 no es un conjunto de autorretención, de modo que dicho conjunto de rodamientos 400 sólo se puede montar en relación con el montaje final de la prensa. Por otra parte, este flujo de fuerza muestra igualmente que la holgura interna de este conjunto de rodamientos 400 queda determinado en gran medida por la fuerza ejercida a través de la tuerca de eje 460. Por consiguiente, un ajuste sólo se puede llevar a cabo en el marco del montaje final de la prensa de pellets puesto que, debido a la falta de propiedades de autorretención, un ajuste por separado a un determinado valor resulta imposible. Dado que es prácticamente imposible realizar un ajuste correspondiente, como el que se ha expuesto antes, durante el montaje final, este conjunto de rodamientos 400 presentará un ajuste menos preciso de la holgura de rodamiento, por lo que el punto operativo de la prensa de pellets será menos óptimo que cuando se utilice uno de los ejemplos de realización de la presente invención.

La figura 3 muestra además un sistema que requiere una lubricación permanente o un reengrase regular. El eje rígido 470 presenta, por ejemplo, en la zona entre los dos rebordes 500, 520, una abertura 580 de un dispositivo de suministro de lubricante 590, que desemboca en una cavidad 600 entre los dos rodamientos de rodillos cónicos 410, 420. Desde allí, debido a la falta de sellado, el lubricante pasará a través de los rodamientos 410, 420 y de las dos tapas de rodamiento 440, 560, a la cámara de prensado.

La figura 4 muestra otra ilustración similar a la de la figura 2 de un conjunto de rodamientos convencional 700 con un primer rodamiento oscilante de rodillos 710 y un segundo rodamiento oscilante de rodillos 720. Los dos rodamientos oscilantes de rodillos 710, 720 se encuentran entre una primera 730 y una segunda tapa de rodamiento 740 que se fijan por medio de primeros tornillos 750 y segundos tornillos 760 en una llanta de rulo 770 de la prensa de pellets. En la zona de sus respectivos anillos exteriores, los dos rodamientos oscilantes de rodillos 710, 720 están en contacto entre sí a través de un anillo de ajuste o anillo distanciador 780, estando las dos tapas de rodamiento 730, 740 igualmente en contacto con el anillo exterior en estado ensamblado. Este conjunto de rodamientos convencional 700 tampoco presenta propiedades de autorretención.

También presenta una cavidad 790 en la zona del anillo distanciador 780 entre los dos rodamientos oscilantes de rodillos 710, 720, en la que desemboca una abertura 800 de un dispositivo de suministro de lubricante 810 en el interior de un eje vertical 820. A través del mismo se aporta lubricante a la cavidad 790 y, por lo tanto, a los dos rodamientos 710, 720, que puede pasar por las aberturas 830, 840 en las dos tapas de rodamiento a la cámara de prensado, de modo que este conjunto de rodamientos 700 también contribuirá a la contaminación con lubricante del material a pensar.

La figura 5 muestra otra vista en sección transversal de un conjunto de rodamientos convencional 700' similar a la de la figura 2, que difiere sólo ligeramente de la de la figura 4, por lo que en gran medida se hace referencia a la descripción del conjunto de la figura 4. A diferencia del conjunto de rodamientos 700 de la figura 4, en el conjunto de rodamientos mostrado en la figura 5, tanto los anillos exteriores como los anillos interiores de los rodamientos oscilantes de rodillos 710, 720 están en contacto indirecto entre sí a través de los anillos distanciadores 780, 780'. Por consiguiente, las tapas de los rodamientos 730, 740 se configuran en dos partes, estando respectivamente una parte de cada tapa en contacto con el anillo exterior y la otra parte con el respectivo anillo interior de los dos rodamientos adyacentes 710, 720. En el caso de la segunda tapa de rodamiento 740, ambas partes se conectan respectivamente a través de anillos de seguridad 850, 860, a la llanta de rulo 770 o al eje vertical 820. Una parte de la primera tapa de rodamiento 730 también se conecta a través de un anillo de seguridad 870 a la llanta del rulo 770, mientras que la otra parte de la primera tapa de rodamiento 730 se conecta, igualmente a través de un anillo de seguridad 880 y una tuerca de eje 890, al eje vertical 820. Por lo tanto, este conjunto de rodamientos 700' tampoco presenta propiedades de autorretención.

También presenta un sistema de lubricante correspondiente 810 con la abertura 800 hacia la cavidad 790, lo que puede dar lugar a la contaminación con lubricante del material que se va a prensar.

La figura 6 se muestra una vista en sección transversal de una unidad de rodamiento 130' según otro ejemplo de realización de la presente invención, que se diferencia de la unidad de rodamiento 130 representada en la figura 2 en un aspecto, por lo que de forma complementaria también se hace referencia a la descripción de la unidad de rodamiento 130 ilustrada en la figura 2.

A diferencia con el anillo exterior de la unidad de rodamiento 130 realizada como anillo exterior 310 de la figura 2, la unidad de rodamiento 130' mostrada en la figura 6 presenta un anillo exterior de dos piezas 310 con las dos partes 310-1 y 310-2 asignadas al primer rodamiento de rodillos cónicos 260 y al segundo rodamiento de rodillos cónicos 280 y dispuestas de forma correspondiente. Para fomentar aún más la propiedad de autorretención descrita anteriormente, la unidad de rodamiento 130' también presenta un anillo 900 en la zona de las caras frontales de las dos partes del anillo exterior 130-1, 130-2. Este anillo puede establecer, por ejemplo, por secciones, una conexión en arrastre de forma con las dos partes del anillo exterior, fomentando así todavía más las propiedades de autorretención. El anillo 900 puede estar hecho de diferentes materiales, como plástico o metal, siempre que el material sea compatible con el lubricante introducido en la cavidad 340.

La figura 7 muestra otra vista en sección transversal de una prensa 100 según un ejemplo de realización de la presente invención, que apenas se diferencia del rodamiento representado en la figura 6, por lo que de nuevo se hace referencia a las descripciones de las figuras 6 y 2.

La unidad de rodamiento 130' de la figura 7 no se diferencia del rodamiento mostrado en la figura 6. Aparte de las estructuras de diseño del componente de soporte 140, las diferencias se refieren principalmente a la forma y al diseño del rodillo 120 y de las dos tapas de rodamiento 210, 220. Mientras que la zona exterior 240 del rodillo apenas difiere de las zonas exteriores 240 descritas anteriormente, la zona interior 250 presenta en el ejemplo de realización ilustrado en la figura 7 una inclinación mucho menor. El mismo se desarrolla más bien de forma esencialmente paralela a la zona exterior.

Otra diferencia consiste en el diseño específico de las tapas de rodamiento 210, 220, que en el ejemplo de realización representado en la figura 7 son más largas y que están mecánicamente conectadas al rodillo 120.

Los ejemplos de realización mostrados en las figuras 6 y 7 también pueden hacer posibles los efectos antes descritos. Mediante el uso de una unidad de rodamiento de doble hilera con un anillo exterior de dos partes sujetado por el anillo de plástico 900 o un anillo exterior común 310, se puede crear un rodamiento con una holgura exactamente definida y reproducible. Las unidades de rodamiento 130, 130' presentan, por tanto, una holgura definida y se pueden sellar y dotar de una grasa adecuada para la aplicación como parte de una lubricación permanente.

Gracias al empleo de una unidad de rodamiento de autorretención 130, el mantenimiento se puede suprimir generalmente por completo, excepto en casos de acontecimientos inusuales y, si es necesario, en el marco de inspecciones preventivas, dado que estas unidades se lubrican de por vida. Ya no se necesita tampoco ninguna unidad de lubricación central, puesto que la cantidad y la selección de la grasa se pueden optimizar para la aplicación y la vida útil. Esto significa que el operador ya no tiene que realizar trabajos de mantenimiento y ahorra tiempo y dinero.

Además, también se puede suprimir opcionalmente el soporte de juntas externo, dado que la junta se integra en el rodamiento. A diferencia de la obturación por intersticio empleada hasta ahora, la obturación deslizante (elementos de sellado 350, 360, juntas de cartucho) de la unidad de rodamiento 130 impide, por un lado, que las sustancias contaminantes penetren en el rodamiento, con lo que se pueden reducir así los fallos prematuros del mismo. Por otro lado, el sellado garantiza fundamentalmente que no se produzcan ni la salida de la grasa del rodamiento ni la contaminación del producto a prensar.

Según la invención se prevé además un recubrimiento de los anillos de rodamiento 310, 320, o se insertan uno o más anillos intermedios finos entre los anillos de rodamiento 310, 320 y el componente de soporte 140 (eje fijo), que pueden actuar contra un "desplazamiento" de los anillos de rodamiento 310, 320 en estado montado, rellenando las ranuras de los componentes correspondientes que se producen durante el funcionamiento de la prensa con el material del recubrimiento o del anillo intermedio. Como material para el revestimiento o los anillos intermedios se considera principalmente bronce o incluso elastómeros.

El montaje de las unidades de rodamientos 130 se simplifica así, por un lado, por la posibilidad de incorporar anillos intermedios, dado que esto sustituye el ajuste preciso de los rodamientos individuales durante el montaje final de la prensa. Además, se evitan en gran medida los errores de montaje. Con la nueva solución con la unidad de rodamiento 130, el ajuste preciso de los rodamientos de rodillos cónicos es posible gracias a la holgura axial preajustada definida con un mínimo esfuerzo de montaje. Así se consigue una distribución de la carga más favorable (distribución de la carga entre muchos elementos rodantes) y se prolonga la vida útil de los rodamientos.

Por otra parte, se suprime también el montaje de los distintos componentes (es decir, dos rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera, soportes de juntas externos, etc.) ya que sólo se tiene que instalar una unidad de rodamiento de autorretención 130, en la que ya se pueden integrar todos los componentes.

Para facilitar el montaje, las unidades de rodamiento 130 también pueden presentar, por ejemplo, dispositivos de montaje rápido opcionales. Se puede tratar tanto de una simple superficie de ajuste como de una estructura más compleja, por ejemplo, un acoplamiento o una unión por apriete.

5 Las unidades de rodamientos 130 según los ejemplos de realización de la presente invención se emplean en el sector automovilístico, y aquí en particular en el sector de vehículos pesados. Se conocen también bajo el nombre de "Truck Hub Units" (THU), pero presentan capacidades de carga que en realidad no son adecuadas para las prensas de pellets.

10 Sin embargo, la presente invención también se basa en el conocimiento de que, debido al ajuste mucho mejor de la holgura de los rodamientos, las cargas en la zona de apoyo de los rodillos de las prensas son menores, como han demostrado las series de pruebas y los cálculos. Aunque en realidad las unidades de rodamientos del sector automovilístico no se puedan utilizar realmente en el sector de las prensas según el enfoque convencional debido a que su capacidad de carga es demasiado baja, sí se pueden emplear perfectamente gracias a una mejor adaptación de la holgura y la consiguiente reducción de la fatiga.

15 Por la misma razón, se ha observado que las temperaturas de los rodamientos durante el funcionamiento son también más bajas que en las prensas de pellets convencionales. Esto permite una selección más amplia de lubricantes disponibles para las aplicaciones individuales.

20 En los ejemplos de realización de la presente invención se utilizan, por lo tanto, unidades de rodamientos de autorretención de doble o de varias hileras en las que se ajusta opcionalmente una holgura axial y/o radial definida. Además, pueden presentar opcionalmente un anillo exterior y/o interior común. Opcionalmente, las mismas también se pueden dotar de una obturación integrada. De forma opcional, se pueden llenar igualmente de lubricante. Opcionalmente, también es posible un recubrimiento de las vías de rodadura de los elementos rodantes y/o de las superficies de los anillos de rodamiento. Las unidades de rodamiento también pueden presentar opcionalmente un dispositivo de montaje rápido, por ejemplo, una unión por apriete generado de forma hidráulica o eléctricamente o un acoplamiento generado de forma correspondiente.

25 Lista de referencias

- 100 Prensa
- 110 Material
- 120 Rodillo
- 130 Unidad de rodamientos
- 30 140 Componente de soporte
- 150 Línea de rotación
- 160 Matriz
- 170 Aberturas
- 180 Pellets
- 35 190 Herramienta de corte
- 200 Anillo de seguridad
- 210 Primera tapa de rodamiento
- 220 Segunda tapa de rodamiento
- 230 Tuerca del eje
- 40 240 Zona exterior
- 250 Primer cuerpo rodante
- 260 Primera hilera
- 270 Segundo cuerpo rodante
- 280 Segunda hilera
- 45 290 Primera jaula de rodamiento
- 300 Segunda jaula de rodamiento
- 310 Anillo exterior
- 320 Anillo interior
- 330 Dispositivo de fijación



	340	Cavidad
	350	Primer elemento de obturación
	360	Segundo elemento de obturación
	400	Conjunto de rodamientos
5	410	Primer rodamiento de rodillos cónicos
	420	Segundo rodamiento de rodillos cónicos
	430	Anillo interior
	440	Primera tapa de rodamiento
	450	Anillo de seguridad
10	460	Tuerca del eje
	470	Eje rígido
	480	Cuerpos rodantes
	490	Anillo exterior
	500	Reborde
15	510	Llanta de rulo
	520	Otro reborde
	530	Anillo exterior
	540	Cuerpo rodante
	550	Anillo interior
20	560	Segunda tapa de rodamiento
	570	Reborde
	580	Abertura
	590	Dispositivo de suministro de lubricante
	600	Cavidad
25	700	Conjunto de rodamientos
	710	Primer rodamiento oscilante de rodillos
	720	Segundo rodamiento oscilante de rodillos
	730	Primera tapa de rodamiento
	740	Segunda tapa de rodamiento
30	750	Primeros tornillos
	760	Segundos tornillos
	770	Llanta de rulo
	780	Anillo distanciador
	790	Cavidad
35	800	Abertura
	810	Suministro de lubricante
	820	Eje vertical
	830	Abertura
	840	Abertura
40	850	Anillo de seguridad
	860	Anillo de seguridad
	870	Anillo de seguridad

## ES 2 774 255 T3

880	Anillo de seguridad
890	Tuerca del eje
900	Anillo

5

**REIVINDICACIONES**

1. Prensa (100) para el presado de un material (110), con las siguientes características:  
un rodillo (120);  
5 una matriz (160) configurada de manera que el material (110) se pueda prensar entre el rodillo (120) y la matriz (160);  
una unidad de rodamiento (130) que recibe el rodillo (120) y que se configura para el alojamiento del rodillo (120), realizándose la unidad de rodamiento (130) en forma de unidad de rodamiento (130) de dos o más hileras que se puede premontar y que tiene propiedades de autorretención,  
10 caracterizada por que la unidad de rodamiento (130) se diseña para funcionar a una temperatura de funcionamiento entre 110°C y 140°C, por que la unidad de rodamiento (130) presenta además un anillo intermedio o un recubrimiento entre un anillo exterior (310) de la unidad de rodamiento (130) y el rodillo (120) o un anillo o recubrimiento intermedio entre un anillo interior (320) de la unidad de rodamiento (130) y un componente (140) de la prensa (100) con respecto al cual se apoya el rodillo (120), y por que el anillo intermedio o el recubrimiento presenta  
15 un elastómero o bronce.
2. Prensa (100) según la reivindicación 1, en la que la unidad de rodamiento (130) presenta una cantidad de lubricante y un elemento de obturación (350, 360), configurándose el elemento de obturación (350, 360) para impedir la penetración de impurezas en la unidad de rodamientos (130) y calculándose la cantidad de lubricante de modo  
20 que sea posible un funcionamiento seguro de la unidad de rodamiento (130) a lo largo de un tiempo de funcionamiento predeterminado.
3. Prensa (100) según la reivindicación 2, en la que la cantidad de lubricante se determina de modo que sea posible una lubricación permanente.  
25
4. Prensa (100) según una de las reivindicaciones 2 o 3, en la que el elemento de obturación (350, 360) presenta una junta laberíntica, una junta de cartucho o una junta de contacto.
5. Prensa (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad de rodamiento (130) es un  
30 rodamiento de rodillos cónicos de doble o múltiple hilera configurado en X u O, y en la que la unidad de rodamiento (130) presenta un anillo interior común (320) o un anillo interior (320-1, 320-2) de varias partes y sujeto por al menos un dispositivo de fijación (330), o en la que la unidad de rodamiento (130) presenta un anillo exterior común (310) o un anillo exterior (310-1, 310-2) de varias partes y sujeto por al menos un dispositivo de fijación (900).  
35
6. Prensa (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad de rodamiento se ha realizado como unidad de rodamiento de doble hilera.
7. Prensa (100) según la reivindicación 6, en la que la unidad de rodamiento presenta un rodamiento de rodillos  
40 cónicos de doble hilera dispuesta en O.
8. Prensa (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad de rodamiento (130) presenta un dispositivo de montaje rápido.
9. Prensa (100) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo la prensa (100) una prensa de pellets para  
45 madera o alimento concentrado.
10. Empleo de una unidad de rodamiento premontable y de autorretención (130) del sector automovilístico, con una holgura de rodamiento situado dentro de un rango de holguras de rodamientos predeterminado para el apoyo de un  
50 rodillo (120) de una prensa (100) con una matriz (160) configurada de manera que un material (100) se pueda prensar entre el rodillo (120) y la matriz (160), realizándose la unidad de rodamiento (130) en dos o más hileras y presentando la misma una cantidad de lubricante y un elemento de obturación (350, 360), configurándose el elemento de obturación (350, 360) para impedir la penetración de sustancias contaminantes en la unidad de rodamiento (130) y la salida de lubricante, y calculándose la cantidad de lubricante de modo que sea posible un  
55 funcionamiento seguro de la unidad de rodamiento (130) a lo largo de un tiempo de funcionamiento predeterminado, caracterizado por que la unidad de rodamiento (130) se diseña para funcionar a una temperatura de funcionamiento entre 110°C y 140°C; por que la unidad de rodamiento (130) presenta además un anillo intermedio o un revestimiento entre un anillo exterior (310) de la unidad de rodamiento (130) y el rodillo (120) o un anillo intermedio o revestimiento entre un  
60 anillo interior (320) de la unidad de rodamiento (130) y un componente (140) de la prensa (100) con respecto al cual se apoya el rodillo (120), y por que el anillo intermedio o revestimiento presenta un elastómero o bronce.

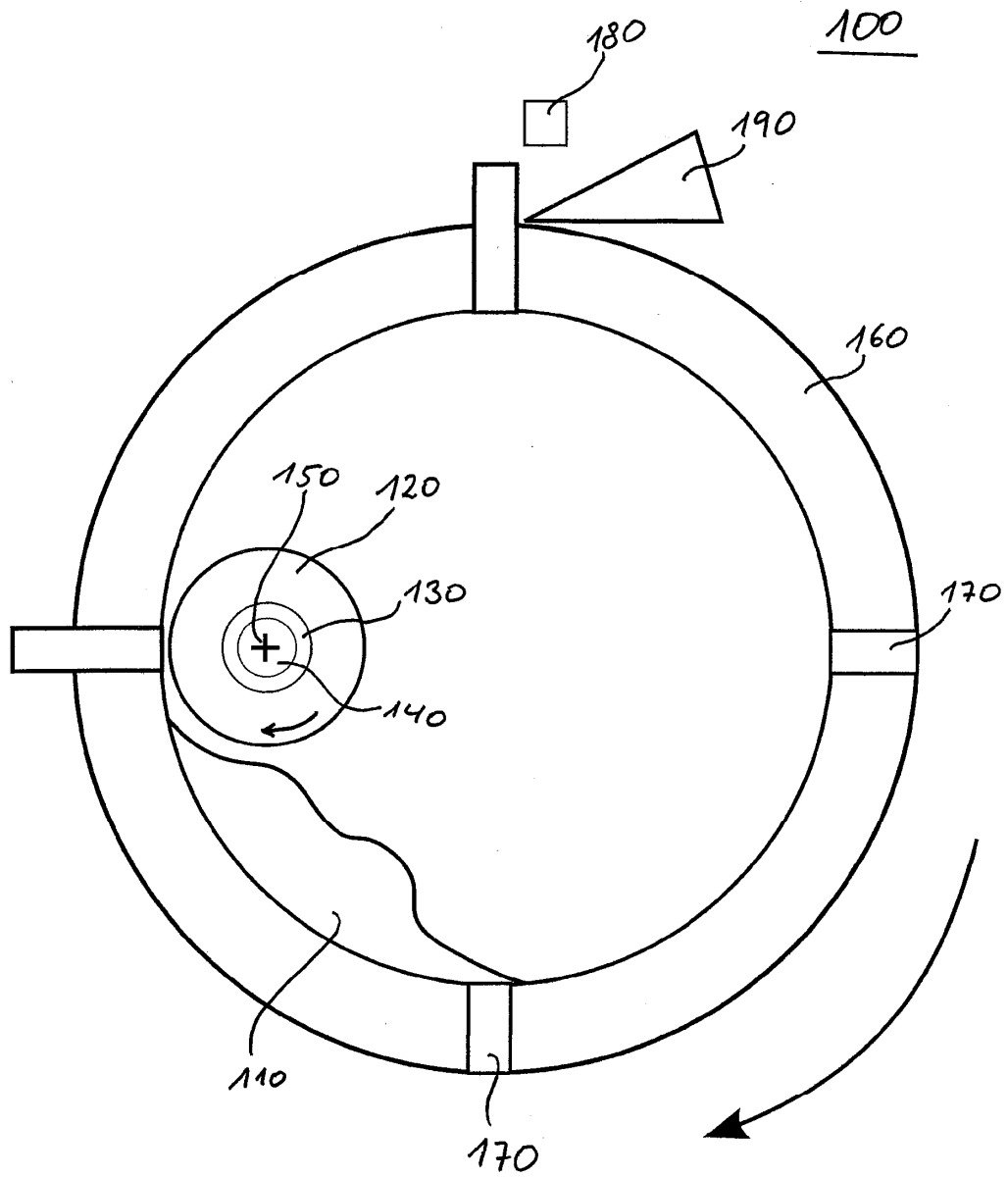


Fig. 1

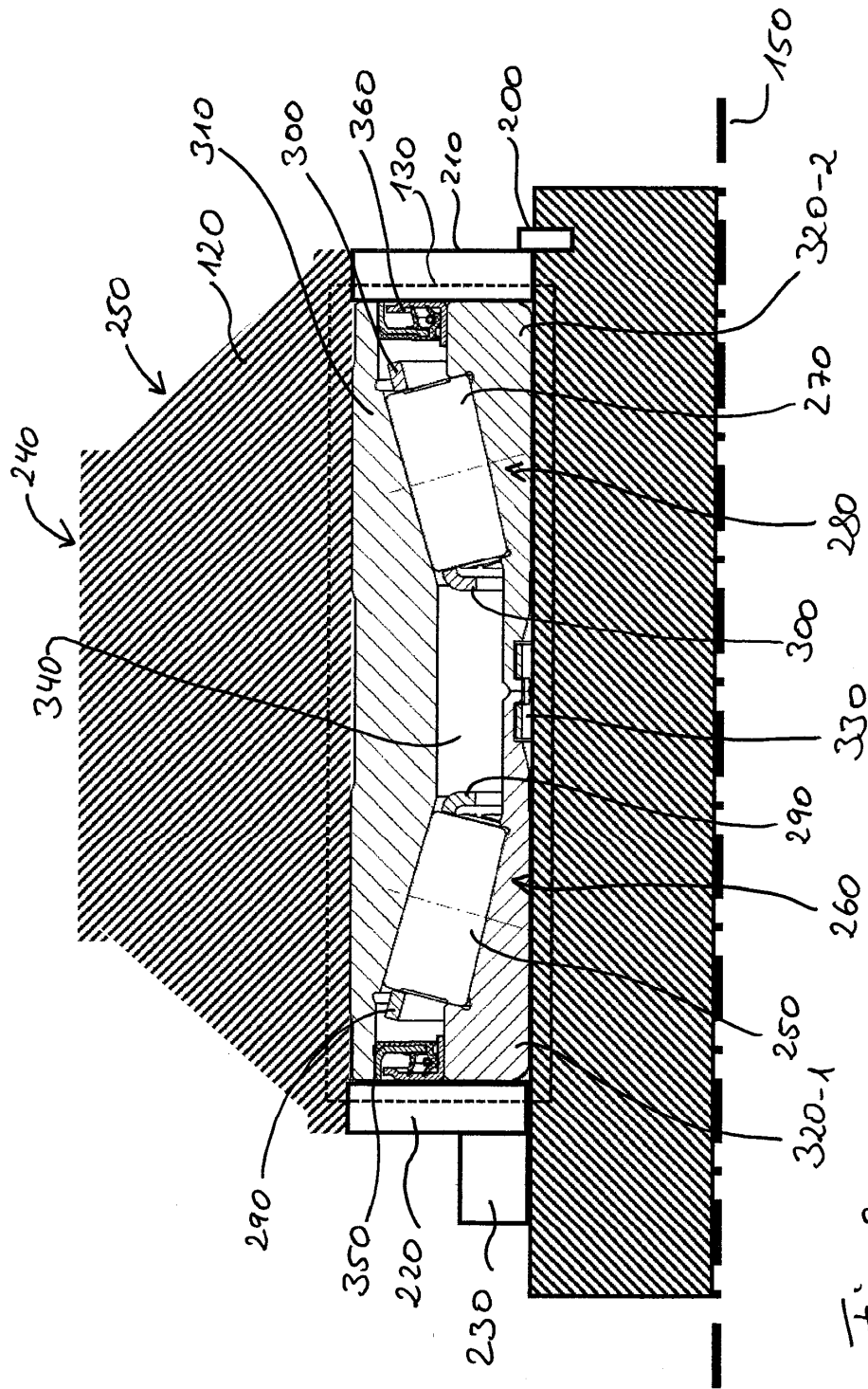


Fig. 2

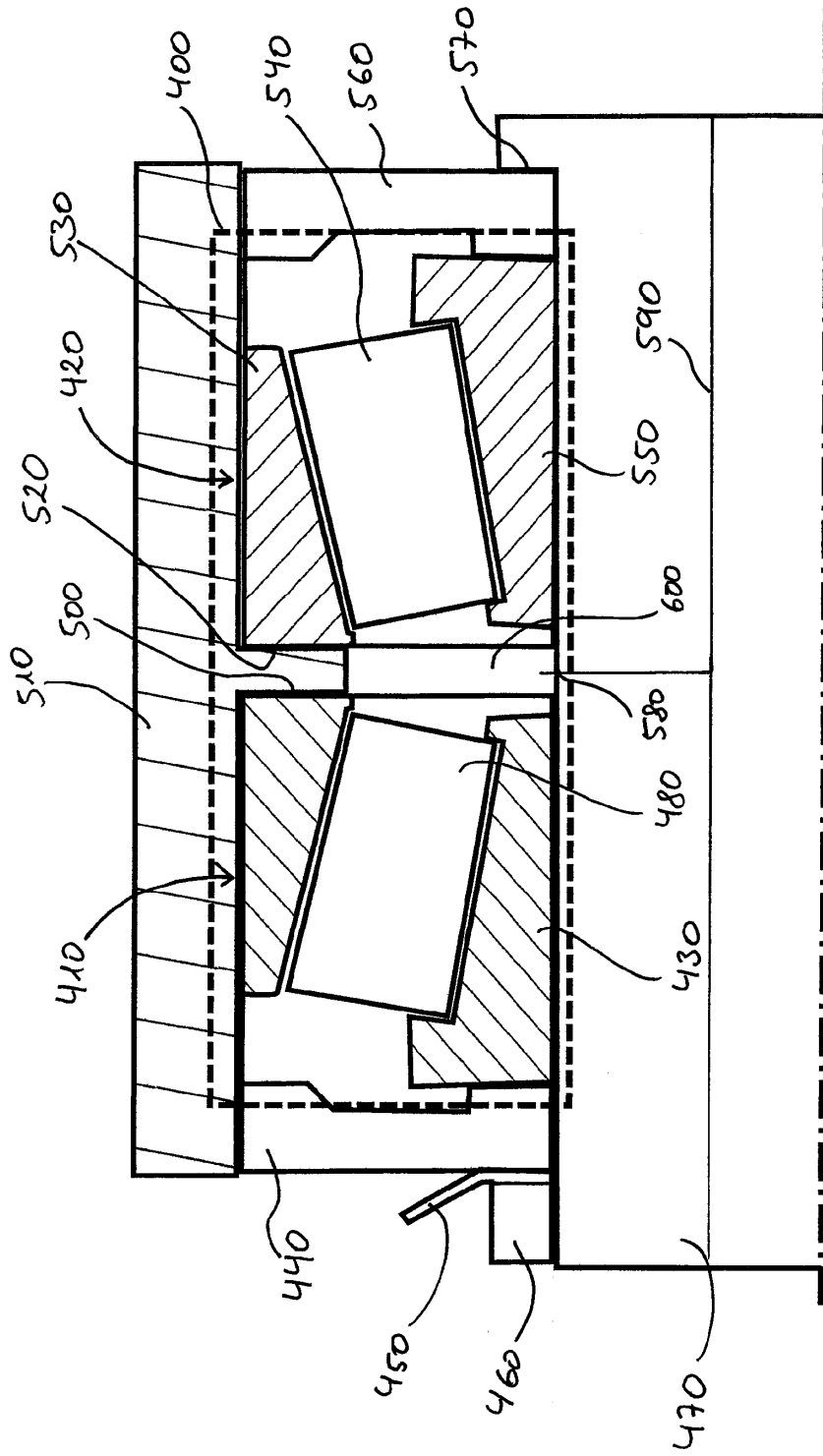


Fig. 3

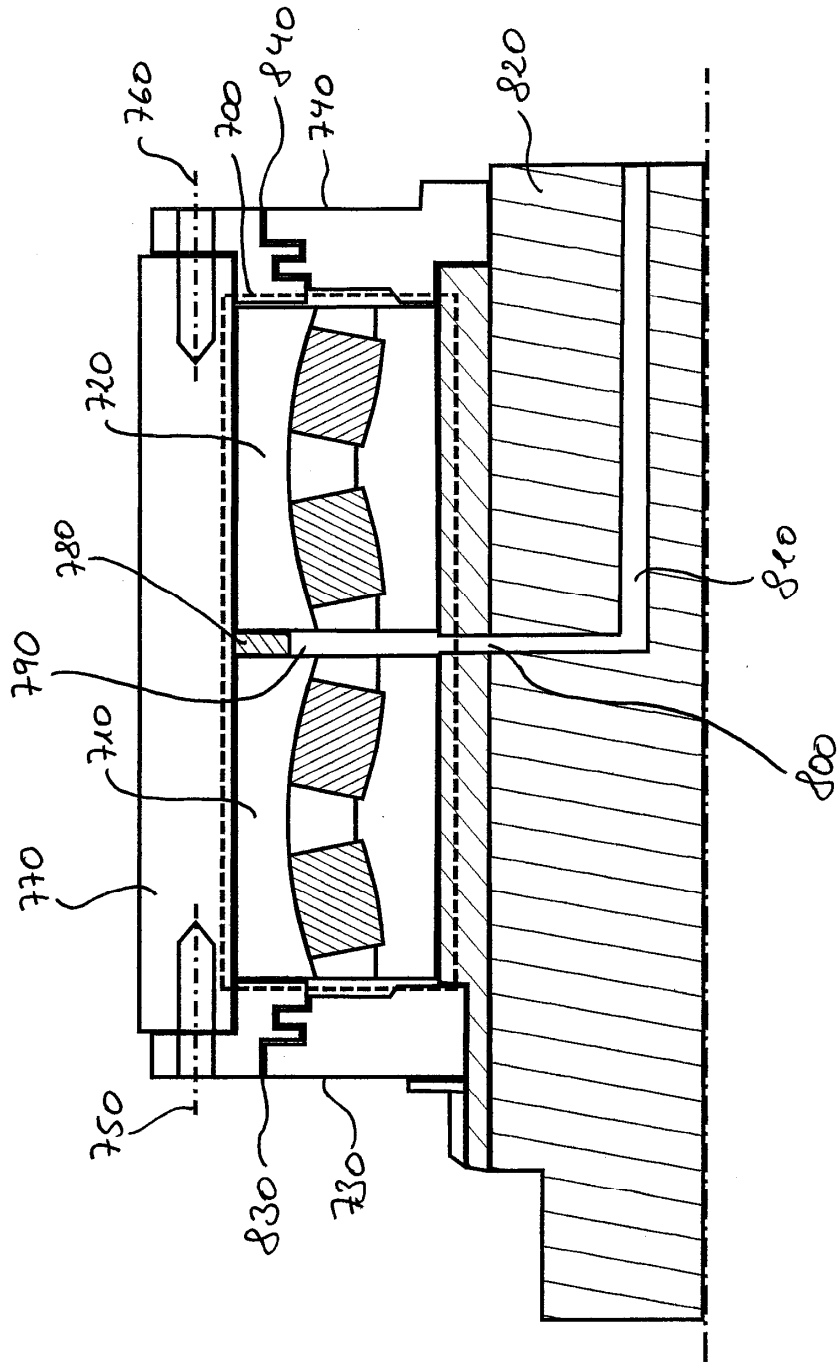


Fig. 4

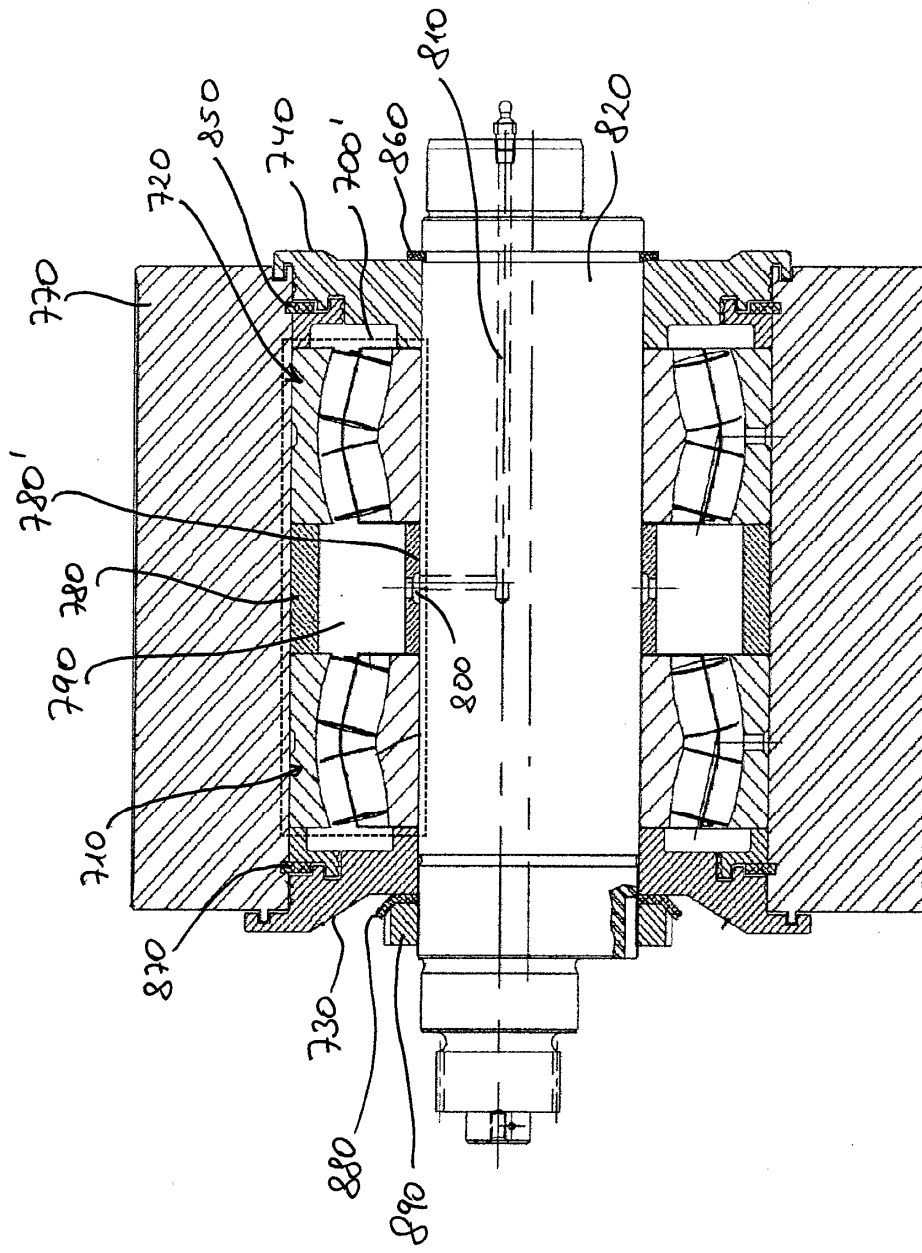


Fig. 5



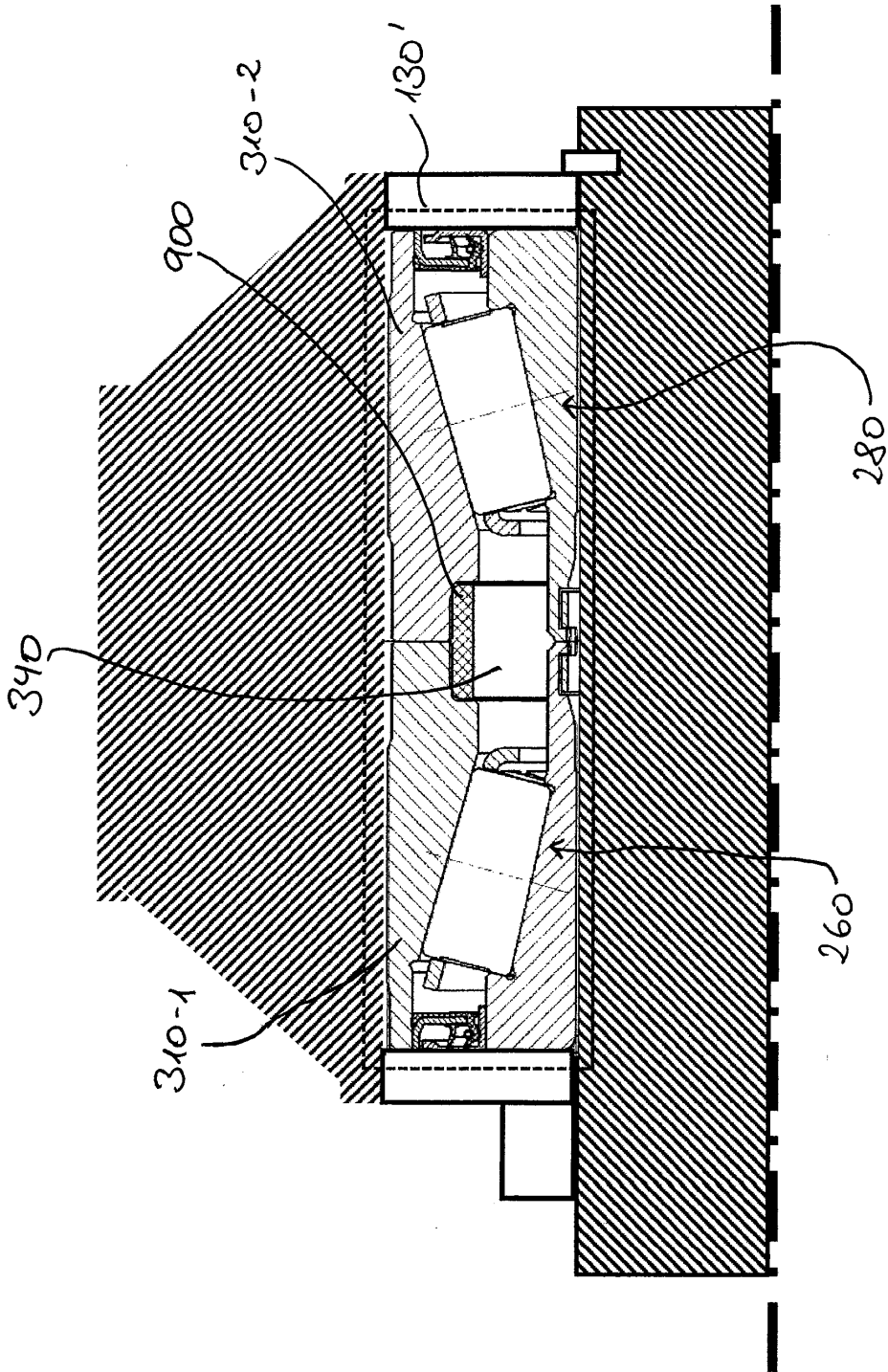


Fig. 6

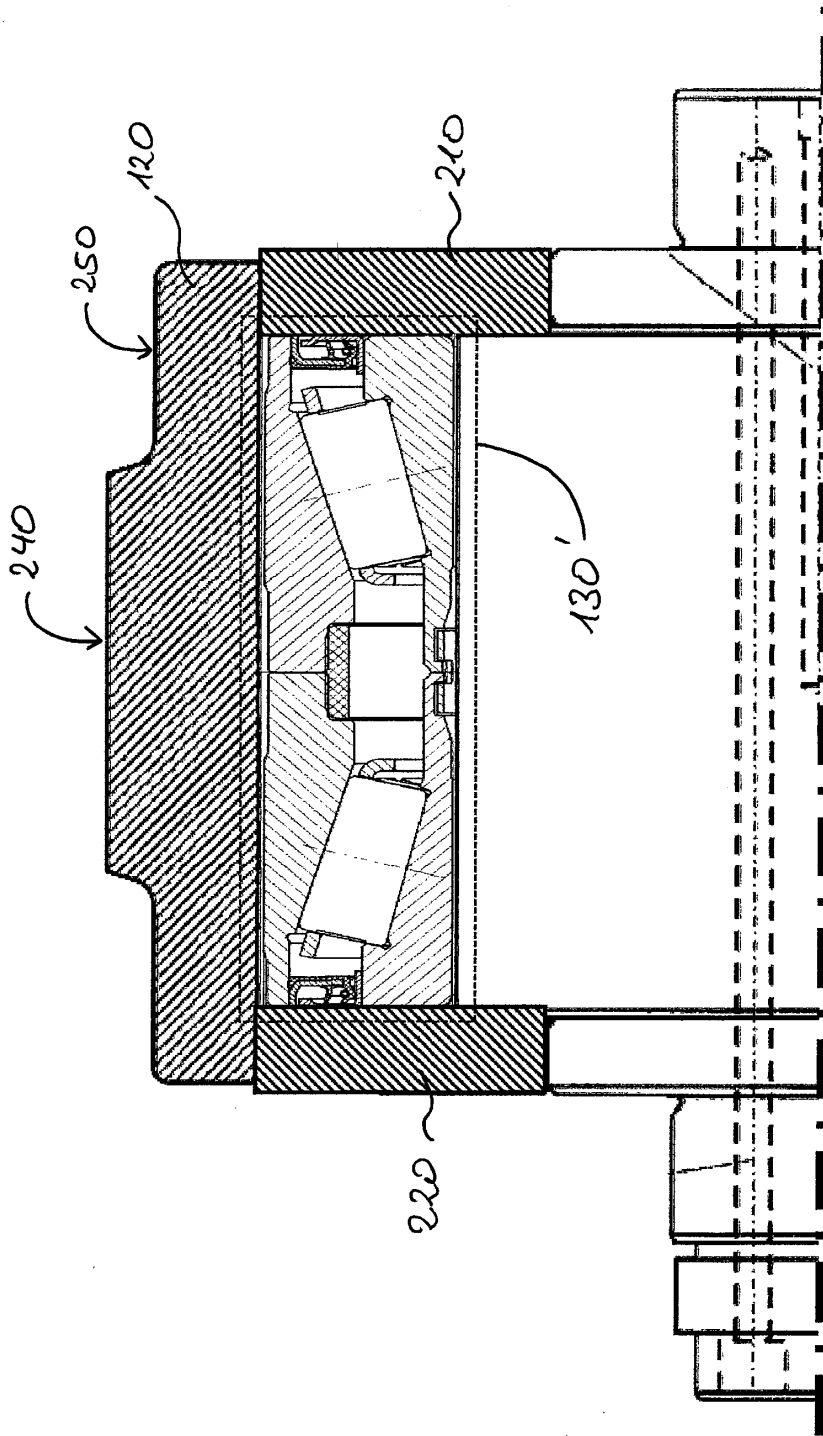


Fig. 7