(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 788 201**

(51) Int. Cl.:

F16C 33/74	(2006.01)
F16C 11/04	(2006.01)
E02F 9/00	(2006.01)
F16J 15/3284	(2006.01)
F16C 17/04	(2006.01)
F16C 17/10	(2006.01)
F16J 15/16	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2017** **PCT/US2017/013866**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.07.2017** **WO17127391**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2017** **E 17701788 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3405690**

(54) Título: **Sistema de sello para juntas de pasador de lubricante seco**

(30) Prioridad:

20.01.2016 US 201615001350

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2020

(73) Titular/es:

CATERPILLAR INC. (100.0%)
510 Lake Cook Road, Suite 100
Deerfield, Illinois 60015, US

(72) Inventor/es:

YANSKA, DAVID J.;
AMSTUTZ, AARON KENNETH;
MATHEW, SUNIL I. y
ANTOINE, DARREN B.

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

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).

ES 2 788 201 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de sello para juntas de pasador de lubricante seco

Campo técnico

La presente descripción se refiere de forma general a una junta de pasador para maquinaria. Más específicamente, la presente descripción se refiere a sistemas de sello de una junta de pasador para maquinaria como equipos de construcción, equipos de excavación y similares.

Antecedentes

Las juntas de pasador para maquinaria caen de forma general dentro de dos categorías. Las juntas dinámicas, donde elementos estructurales se mueven unos en relación con otros, y las juntas estáticas, donde los elementos estructurales no se mueven. Cuando hay juntas dinámicas, éstas pueden moverse hacia atrás y hacia adelante con un movimiento oscilante. En algunos casos, esto puede crear fricción y desgaste, lo que puede limitar la vida útil de la junta de pasador. En consecuencia, la técnica ha desarrollado diseños para limitar esta fricción y prolongar la vida útil de la junta de pasador.

El documento JP-2008 057 626 A describe una conexión de pasador según el preámbulo de la reivindicación 1. Se proporciona una excavadora con una junta que incluye un pasador unido a un par de abrazaderas y un cubo entre las dos abrazaderas que rodean el pasador. Entre el pasador y el cubo se proporciona un casquillo de cojinete poroso impregnado con lubricante. Entre las abrazaderas y el cubo se proporcionan cuñas. Se unen anillos de sello al orificio del cubo y se proporcionan entre las cuñas y el casquillo de cojinete poroso.

Se han desarrollado cojinetes autolubricantes para eliminar la necesidad de lubricante húmedo en las juntas de pasador; sin embargo, no existen sistemas de sello fiables disponibles para proteger estos cojinetes. También se han desarrollado sellos de labio engrasados que comprenden un bote o eje central de acero que sostiene un único labio de uretano para proteger la superficie de contacto entre el pasador y el cojinete. Sin embargo, estos sellos no están diseñados para funcionar y con una vida prolongada en ausencia de un lubricante. Esto puede conducir a un fallo de la junta de pasador y a un tiempo de inactividad no previsto de la máquina.

Por lo tanto, es deseable desarrollar un sistema de sello mejorado para su uso con cojinetes autolubricantes en una junta de pasador dinámica para maquinaria.

Breve descripción de la invención

Según la invención, se proporciona una conexión de pasador para una máquina que comprende un elemento estructural que define un orificio receptor de un pasador, una carcasa de cojinete que define un orificio receptor de un cojinete, un cojinete autolubricante que define un orificio receptor de un pasador, y un pasador que está dispuesto en los orificios del cojinete y del elemento estructural. La conexión de pasador comprende además un conjunto de sello que está dispuesto en el orificio receptor del cojinete de la carcasa del cojinete, comprendiendo el conjunto de sello un elemento rígido radialmente exterior, un elemento rígido radialmente interior y un elemento de espuma microcelular de celdas cerradas que se intercala entre, y alinea de forma coaxial con, los elementos rígidos radialmente interior y radialmente exterior.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista frontal de un unidad de sello según una realización de la presente descripción que incluye elementos rígidos interiores y exteriores entre los que hay un elemento de espuma.

La Fig. 2 es una vista transversal de el conjunto de sello de la Fig. 1 tomada a lo largo de las líneas 2-2 del mismo.

La Fig. 3 es una vista frontal de un unidad de sello según otra realización de la presente descripción que incluye un elemento de espuma y un elemento rígido que se extiende desde el elemento de espuma.

La Fig. 4 es una vista transversal de el conjunto de sello de la Fig. 3 tomada a lo largo de las líneas 4-4 del mismo.

La Fig. 5 es una construcción alternativa de el conjunto de sello de la Fig. 4 que muestra la provisión de una plataforma.

La Fig. 6 es una estructura alternativa de el conjunto de sello de la Fig. 4 que muestra la provisión de una plataforma y un saliente que incluye un extremo libre plano.

La Fig. 7 es una estructura alternativa de el conjunto de sello de la Fig. 4 que muestra la provisión de una plataforma y un saliente que incluye un extremo libre puntiagudo.

La Fig. 8 es una vista transversal de una conexión de pasador para una máquina según la invención que utiliza el conjunto de sello de las Figs. 1 y 2.

La Fig. 9 es una vista transversal de una conexión de pasador ilustrativa para una máquina que utiliza el conjunto de sello de las Figs. 3 y 4.

Descripción detallada

Centrando la atención en la Fig. 1, se ilustra un conjunto 100 de sello según una realización de la presente descripción que comprende un elemento 102 rígido exterior, un elemento 104 rígido interior y un elemento 106 de espuma que se coloca radialmente o se intercala de otro modo entre los elementos 104, 102 rígidos interior y exterior. El elemento 106 de espuma puede estar hecho de cualquier tipo de espuma de celda cerrada como un elastómero microcelular de poliuretano. Los elementos rígidos 102, 104 pueden comprender PTFE reforzado con fibra u otro material rígido como nailon. Durante el uso, como se ilustrará con mayor claridad más adelante en la presente memoria, el elemento 106 de espuma está comprimido entre los elementos 102, 104 rígidos interior y exterior, pero aún puede moverse con respecto a estos elementos rígidos. Es decir, el elemento 106 de espuma no está necesariamente unido a los elementos 102, 104 rígidos interior y exterior.

Otros ejemplos de materiales rígidos que podrían utilizarse para los elementos rígidos 102, 104 incluyen PTFE relleno de vidrio, PTFE no relleno, nailon lubricado (PA), POM (polioximetileno), PEEK, PAI, PPS, PI, PPA, compuesto de fibra de vidrio, compuesto de fibra de carbono, acero, bronce, acero recubierto de A-DLC, acero recubierto de boro, aluminio y magnesio, acero recubierto con nitruro de cromo, poliuretano rígido, metal en polvo impregnado en aceite, etc. En algunos casos, el material también puede ser un material autolubricante, aunque no necesariamente. Puede utilizarse cualquier material adecuadamente rígido que facilite la creación de un sello adecuado.

Volviendo ahora a la Fig. 2, el elemento 106 de espuma define una primera cavidad 108 que está configurada para recibir al elemento 102 rígido exterior y define además una segunda cavidad 110 que está configurada para recibir el elemento 104 rígido interior. En esta realización, todo el conjunto es simétrico alrededor de los planos radiales a través de las direcciones radiales R (véase la Fig. 1) y un plano radial AP que está centrado con respecto al conjunto a lo largo del eje longitudinal A del conjunto 100 de sello y es perpendicular a dicho eje (véase la Fig. 2). En general, el conjunto 100 de sello tiene una forma generalmente anular que se forma girando la sección transversal de la Fig. 2 alrededor del eje longitudinal A. También son posibles otras configuraciones como las que no son simétricas.

Según se muestra en la Fig. 2, las cavidades 108, 110 tienen forma complementaria a las superficies interiores 112 de los elementos 102, 104 rígidos interior y exterior y proporcionan rebajes en la dirección a lo largo del eje longitudinal A, evitando que el elemento 106 de espuma y los elementos rígidos 102, 104 se separen entre sí una vez ensamblados. Se muestra una superficie de contacto curva, pero son posibles otras superficies de contacto, como las que se explican más adelante en la presente memoria con respecto a las otras realizaciones. La superficie 112 interior curva de cada uno de los elementos rígidos 102, 104 termina en una superficie exterior cilíndrica 114 que se acopla con componentes estructurales de la junta de pasador o conexión de pasador como se describirá más adelante en la presente memoria. Las formas de estas superficies pueden variarse según se desee o sea necesario. El elemento 106 de espuma está ligeramente rebajado con respecto a los elementos rígidos 102, 104 a lo largo del eje longitudinal A, ayudando a proteger al elemento 106 de espuma del movimiento de elementos estructurales y del cojinete, como ocurre con frecuencia en las conexiones de pasador.

En la Fig. 3 se muestra un conjunto 200 de sello (no según la invención reivindicada). El conjunto 200 de sello define una dirección radial y un eje longitudinal. El conjunto 200 de sello comprende un elemento 202 de espuma y una arandela 204 de empuje que se extiende desde el elemento 202 de espuma en la dirección radial, y el elemento de espuma se coloca, al menos parcialmente, entre la arandela de empuje y el eje longitudinal a lo largo de la dirección radial. La arandela 204 de empuje también puede considerarse un elemento rígido ya que puede comprender un material rígido como un compuesto de fibra de vidrio y epoxi.

Otros ejemplos de materiales rígidos que podrían utilizarse para la arandela 204 de empuje incluyen PTFE relleno de vidrio, PTFE sin relleno, nailon lubricado (PA), POM (polioximetileno), PEEK, PAI, PPS, PI, PPA, compuesto de fibra de vidrio, compuesto de fibra de carbono, acero, bronce, acero recubierto con A-DLC, acero recubierto con boro, aluminio y magnesio, acero recubierto con nitruro de cromo, poliuretano rígido, metal en polvo impregnado con aceite, etc. En algunos casos, el material también puede ser un material autolubricante, aunque no necesariamente. Puede utilizarse cualquier material adecuadamente rígido que facilite la creación de un sello adecuado.

Volviendo ahora a la Fig. 4, el elemento 202 de espuma define una primera cavidad 206 que está configurada para recibir la arandela 204 de empuje. En esta realización, todo el conjunto 200 es simétrico alrededor de los planos radiales a través de las direcciones radiales R (véase la Fig. 3) y un plano radial AP que está centrado con respecto al conjunto 200 a lo largo del eje longitudinal A del conjunto 200 de sello (véase la Fig. 4). En general, el conjunto 200 de sello tiene una forma generalmente anular que se forma girando la sección transversal de la Fig. 4 alrededor del eje longitudinal A. También son posibles otras configuraciones como las que no son simétricas. Para esta realización, la cavidad 206 tiene forma rectangular y puede conformarse sobremoldeando el elemento 202 de espuma sobre la arandela 204 de empuje. O bien, los dos componentes pueden unirse entre sí. Puede que no sea este el caso si los componentes se ensamblan manualmente.

Examinando ahora a las Figs. 5 a 7, pueden verse diversas otras construcciones de unidades 200', 200", 200'" de sello (tampoco acordes con la invención reivindicada) similares a las descritas en las Figs. 3 y 4, en sección transversal. Para estas realizaciones, el elemento 202', 202", 202'" de espuma carece de una cavidad para recibir la arandela de empuje, pero en su lugar comprende una parte 208', 208", 208'" de compresión y una parte 210', 210", 210'" de conexión. La parte 208', 208", 208'" de compresión es adecuada para comprimirse entre elementos estructurales y un cojinete, mientras que las partes 210', 210", 210'" de conexión se extienden desde la parte 208 ', 208", 208'" de compresión y proporcionan una superficie 212', 212", 212'" de contacto de unión con la arandela 204', 204", 204'" de empuje. Para las realizaciones mostradas en las Figs. 5 a 7, no hay unión entre el elemento de espuma y la arandela de empuje.

En la Fig. 5, esta superficie 212' de contacto es una superficie cilíndrica. En la Fig. 6, esta superficie 212" de contacto incluye una protuberancia 214' que se extiende desde la parte 210" de conexión y que tiene una forma rectangular con un extremo 216 libre cilíndrico. En la Fig. 7, esta superficie 212'" de contacto incluye una protuberancia 214" que se extiende desde la parte 210'" de conexión y tiene un extremo 218 libre circular puntiagudo. En la superficie 212'" de contacto de unión y la arandela 204'" de empuje puede tener forma complementaria para acoplarse con la parte 210'" de conexión. Cuando hay una protuberancia 214', 214", la arandela 204", 204'" de empuje puede definir una cavidad 220', 220" configurada para recibir la protuberancia 214', 214".

Las Figs. 5 a 7 también muestran que se crea una plataforma 222', 222", 222'" teniendo una parte 210', 210", 210'" de conexión que se extiende desde la parte 208', 208", 208'" de compresión para el elemento 202', 202", 202'" de espuma. Como resultado de ello, las fuerzas ejercidas lateralmente a lo largo del eje longitudinal A del conjunto 200', 200", 200'" de sello son soportadas únicamente por la arandela 204', 204", 204'" de empuje, lo que ayuda a evitar el cizallamiento del elemento 202', 202", 202'" de espuma. Esto es así dado que la plataforma 222', 222", 222'" está separada de las extremidades axiales 224', 224", 224'" de la parte 208', 208", 208'" de compresión a lo largo del eje longitudinal A. Como resultado de ello, la parte de conexión no contacta con un elemento estructural o cojinete de la conexión de pasador. Esto quedará más claro al explicar la conexión de pasador misma más adelante en la presente memoria con respecto a la Fig. 9.

Según se muestra en las Figs. 4 a 7, el elemento 202, 202', 202", 202'" de espuma forma superficies de compresión previstas para entrar en contacto con diversos componentes de la conexión de pasador. La superficie 226, 226', 226", 226'" de compresión interior tiene forma cilíndrica, y las superficies 228, 228', 228", 228'"; 230, 230', 230", 230'" de compresión derecha e izquierda tienen forma anular. La parte 208, 208', 208", 208'" de compresión también tiene una superficie 232, 232', 232", 232'" de compresión exterior que tiene forma cilíndrica. La arandela 204, 204', 204", 204'" de empuje de las Figs. 4 a 7 incluye una superficie 234, 234', 234", 234'" de interfaz, una superficie 236, 236', 236", 236'" radialmente exterior que tiene forma cilíndrica y superficies 238, 238', 238", 238'"; 240, 240', 240", 240'" de empuje derecha e izquierda con forma anular para contactar con diversas partes de la conexión de pasador.

Aplicabilidad Industrial

Los conjuntos de sello son adecuados para su uso con conexiones o juntas de pasador como las utilizadas para mover brazos y barras o conjuntos de oruga que se utilizan en maquinaria de construcción o excavación y similares, aunque también pueden beneficiarse de estas conexiones de pasador otros tipos de máquinas.

La Fig. 8 ilustra dicha conexión 300 de pasador para una máquina según la invención. La conexión 300 de pasador comprende un elemento estructural 302 que define un orificio 304 receptor de un pasador, una carcasa 306 de cojinete que define un orificio 308 receptor de un cojinete, un cojinete 310 autolubricante que define un orificio 312 receptor de un pasador, un pasador 314 dispuesto en los orificios del cojinete y del elemento estructural, y un conjunto 100 de sello dispuesto en el orificio 308 receptor del cojinete de la carcasa 306 del cojinete. El conjunto 100 de sello comprende un elemento 106 de espuma microcelular de celdas cerradas y elementos rígidos104, 102 interior y exterior. Como se muestra, el conjunto 100 de sello es similar al descrito en las Figs. 1 y 2, lo que significa que el elemento 106 de espuma se sitúa entre los elementos rígidos 104, 102 interior y exterior.

Más particularmente, el elemento 104 interior se ajusta a presión alrededor del pasador 314 y el elemento 102 rígido exterior se ajusta a presión en el orificio 308 receptor del cojinete y entra en contacto con la carcasa 306 del cojinete. Puede proporcionarse un ajuste a presión en un lado para mantener el conjunto 100 de sello en posición. De forma alternativa, puede haber un ajuste deslizante entre el diámetro interior del elemento rígido interior y el pasador, mientras que puede haber un ajuste a presión entre el diámetro exterior del elemento rígido exterior y la carcasa del cojinete. Cuando hay un ajuste a presión para el diámetro interior del elemento rígido interior, puede haber movimiento entre la espuma y los elementos rígidos interior y exterior asumiendo que no haya unión entre estos diversos componentes.

Como se muestra, la conexión 300 de pasador es simétrica alrededor de un plano medio M. Por lo tanto, a cada lado del plano medio M hay dos elementos estructurales 302, 302' y unidades 100, 100' de sello. Esto puede no ser así para otras realizaciones. Se proporciona una placa 316 que se une de forma fija a un elemento estructural 302' y al pasador 314, ayudando a evitar cualquier movimiento del pasador. La unión fija de la placa 316al pasador puede lograrse mediante soldadura, mientras que la unión fija de la placa al elemento estructural puede lograrse mediante un elemento de sujeción (no mostrado). Son posibles otros métodos para retener el pasador e

impedir la rotación del pasador. Se contemplan otras realizaciones en donde hay algún movimiento del pasador 314 durante la rotación de la conexión 300 de pasador. En otras realizaciones adicionales, los elementos rígidos 102, 104 de el conjunto 100 de sello y el cojinete 310 autolubricante pueden estar hechos del mismo material.

Para esta realización, el elemento estructural 302 está fijo y la carcasa 306 del cojinete puede moverse con respecto al elemento estructural. Lo contrario puede ser cierto para otras realizaciones. Además, los conjuntos 100, 100' de sello están alineados o rebajados en comparación con las paredes 318 laterales de la carcasa 306 del cojinete a lo largo del eje longitudinal A, lo que ayuda a proteger contra daños a los conjuntos 100, 100' de sello. Se impide que entren residuos, agua, suciedad, etc., al orificio receptor 312 del pasador del cojinete 310 y al orificio receptor 308 del cojinete de la carcasa 306 del cojinete, lo que ayuda a prolongar la vida útil de la conexión 300 de pasador sin que se requiera mantenimiento. Sin embargo, poco puede hacerse para impedir que la carcasa 306 del cojinete y los elementos estructurales 302 rocen entre sí durante el movimiento de la conexión 300 de pasador.

Para impedirlo, puede proporcionarse una conexión 400 de pasador como la mostrada en la Fig. 9. Esta conexión 400 de pasador se construye de forma similar a la que se acaba de describir con referencia a la Fig. 8, salvo para las diferencias que siguen. En lugar de utilizar el conjunto de sello de las Figuras 1 y 2, se utiliza el conjunto 200 de sello como el mostrado en las Figs. 3 a 7. Con esta realización (que no es según la invención reivindicada) el elemento 202 de espuma se instala entre el elemento estructural 302 y el cojinete 310. Más especialmente, el pasador 314 define un eje longitudinal A y una dirección radial R y el elemento 202 de espuma se comprime principalmente de forma radial, pero también puede comprimirse de forma axial a lo largo del eje longitudinal A entre el elemento estructural 302 y el cojinete 310.

Además, se proporciona un único elemento rígido que actúa como una arandela 204 de empuje que se conecta al elemento 202 de espuma y que se extiende entre la carcasa 306 del cojinete y el elemento estructural 302. Esto ayuda a evitar cualquier contacto entre un elemento móvil y un elemento estacionario que pudiera causar ruidos o chirridos, etc. El elemento 202 de espuma también se comprime radialmente entre la carcasa 306 del cojinete y el pasador 314. De nuevo, se impide que entren residuos, agua, suciedad, etc., al orificio receptor 312 del pasador del cojinete 310 y al orificio receptor 308 del cojinete de la carcasa 306 del cojinete, lo que ayuda a prolongar la vida útil de la conexión 400 de pasador sin que se requiera mantenimiento. Más especialmente, los residuos no pueden infiltrarse de forma efectiva en las áreas circundantes o interiores al cojinete 310 pasando a través del orificio 304 del pasador del elemento estructural 302 y del espacio libre 320 que se encuentra entre la carcasa 306 del cojinete y el elemento estructural 302. En otras realizaciones adicionales, la arandela 204 de empuje del conjunto 200 de sello y el cojinete 310 autolubricante pueden estar hechos del mismo material.

Si bien la mayoría de las realizaciones descritas en la presente memoria son aplicaciones de lubricante seco, los sistemas que proporcionan o tienen un lubricante líquido como aceite pueden, en determinadas circunstancias, ser compatibles con los conjuntos de sello descritos en la presente memoria y, por lo tanto, caen dentro del ámbito de la presente descripción. Además, se contempla que las características del conjunto de sello de la Fig. 3 puedan añadirse al conjunto de sello de la Fig. 1, como proporcionar una arandela de empuje que se extienda desde el elemento rígido 102 exterior para proporcionar una almohadilla entre el elemento estructural y la carcasa del cojinete.

Se apreciará que la descripción anterior proporciona ejemplos del diseño y la función descritos. Sin embargo, se contempla que otras aplicaciones de la descripción puedan presentar ciertas diferencias con respecto a los ejemplos anteriores. Todas las referencias a la descripción o a los ejemplos de la misma pretenden a hacer referencia al ejemplo específico que se trata en ese momento y no pretenden que impliquen ninguna limitación en cuanto al ámbito de la descripción de forma más general. Todo el lenguaje de diferenciación y de minusvaloración con respecto a determinadas características pretende indicar una falta de preferencia por esas características, pero no excluirlas del ámbito de la descripción, a menos que se indique lo contrario.

Resultará evidente para los expertos en la técnica que pueden hacerse diversas modificaciones y variaciones en las realizaciones del aparato y en los métodos de ensamblaje, como se explica en la presente memoria, sin abandonar el ámbito de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una conexión (300) de pasador para una máquina, que comprende:

un elemento estructural (302) que define un orificio (304) receptor de un pasador;
una carcasa (306) de cojinete que define un orificio (308) receptor de un cojinete;
un cojinete (310) autolubricante que define un orificio (312) receptor de un pasador;
un pasador (314) que está dispuesto en los orificios (304, 312) del cojinete (310) y del elemento estructural (302); y
un conjunto (100) de sello que está dispuesto en el orificio (308) receptor del cojinete de la carcasa (306) del cojinete;
caracterizado porque el conjunto (100, 200) de sello comprende:

un elemento (102) rígido radialmente exterior;
un elemento (104) rígido radialmente interior; y
un elemento (106, 202) de espuma microcelular de celdas cerradas que se intercala entre, y se alinea de forma coaxial con, los elementos (102, 104) rígidos radialmente exterior y radialmente interior.

2. La conexión (300) de pasador de la reivindicación 1, en donde el elemento (106) de espuma está instalado entre el elemento estructural (302) y el cojinete (310) y entre el pasador (314) y la carcasa (306) del cojinete.

3. La conexión (300) de pasador de la reivindicación 2, en donde el pasador (314) define un eje longitudinal (A) y una dirección radial (R), y el elemento (106) de espuma está comprimido radialmente entre la carcasa (306) del cojinete y el pasador (314).

4. La conexión de pasador de la reivindicación 3, en donde el elemento rígido radialmente exterior incluye una arandela de empuje que está conectada al elemento de espuma y que se extiende entre la carcasa del cojinete y el elemento estructural.

5. La conexión (300) de pasador de la reivindicación 1, en donde el elemento estructural (302) está fijo y la carcasa (306) del cojinete es móvil con respecto al elemento estructural (302).

6. La conexión (300) de pasador de la reivindicación 1, en donde el elemento (104) rígido radialmente interior se ajusta a presión alrededor del pasador (314), y el elemento (102) rígido radialmente exterior se ajusta a presión en el orificio (308) receptor del cojinete.

7. La conexión (300) de pasador de la reivindicación 4, en donde la arandela de empuje comprende un compuesto de fibra de vidrio y epoxi.

8. La conexión (300) de pasador de la reivindicación 1, en donde los elementos rígidos (102, 104) comprenden PTFE reforzado con fibra.

9. La conexión (300) de pasador de la reivindicación 1, en donde el elemento (106) de espuma se comprime entre los elementos (102, 104) rígidos radialmente interior y radialmente exterior.

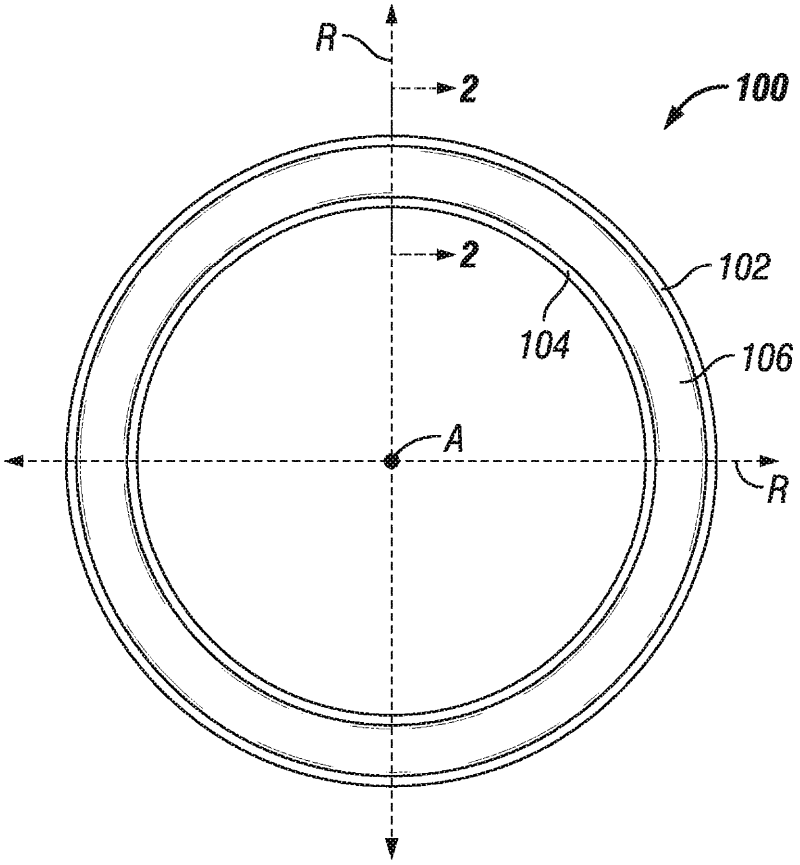
R
2
100
2
102
104
106
A
R

FIG. 1

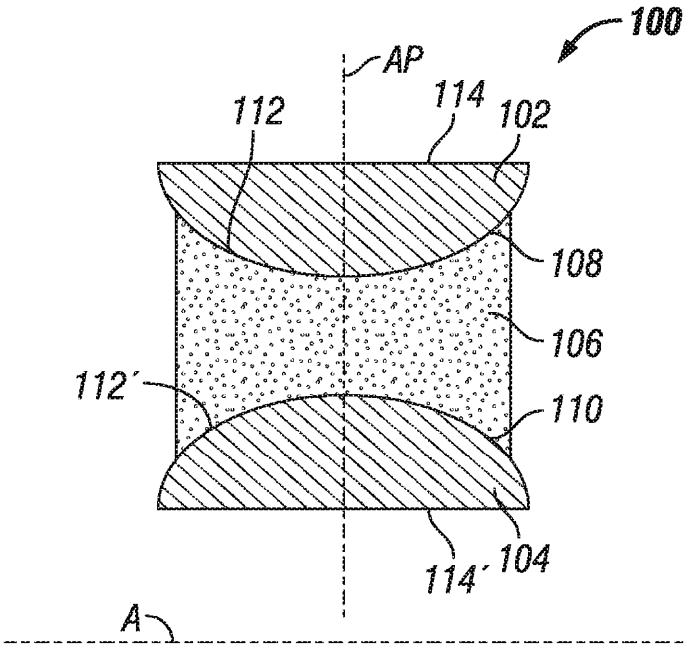
100
AP
112
114
102
108
106
112'
110
114'
104
A

FIG. 2

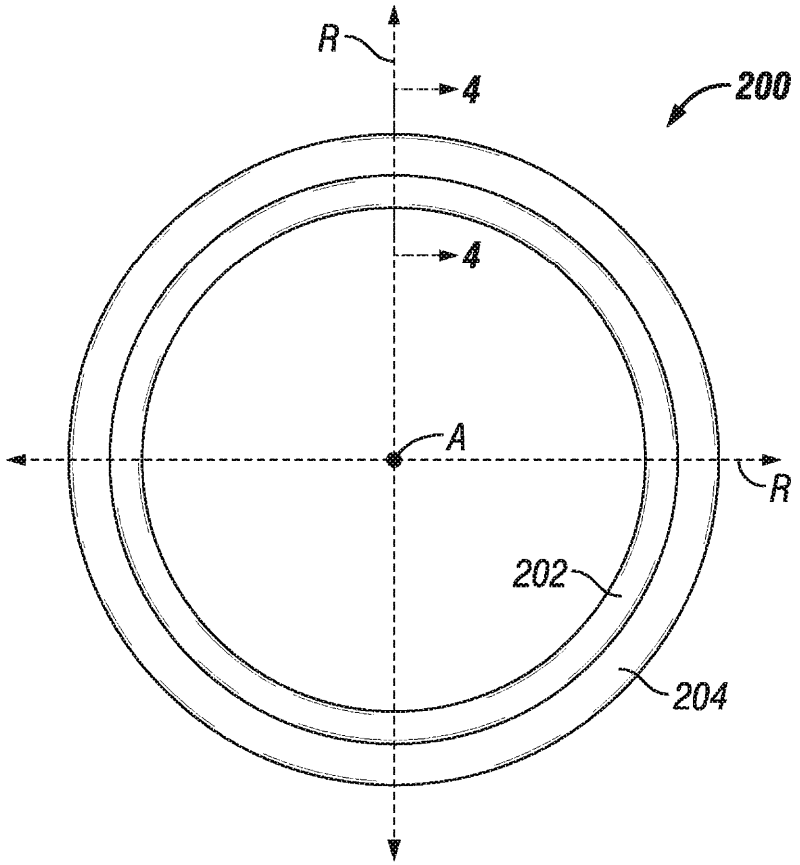
R
4
200
4
A
R
202
204

FIG. 3

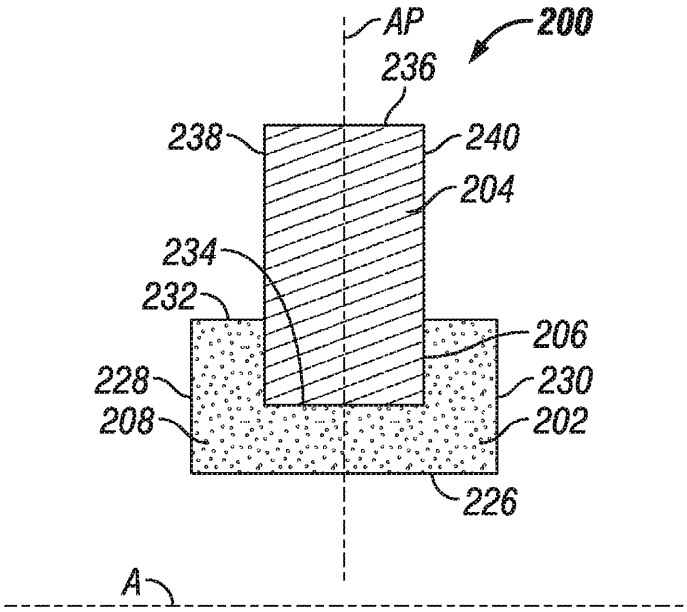
AP
200
236
238
240
204
234
232
206
228
230
208
202
226
A

FIG. 4

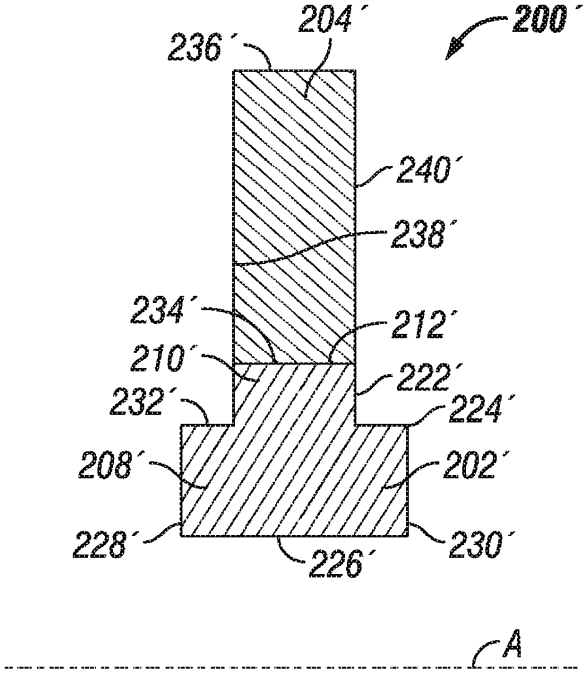

FIG. 5

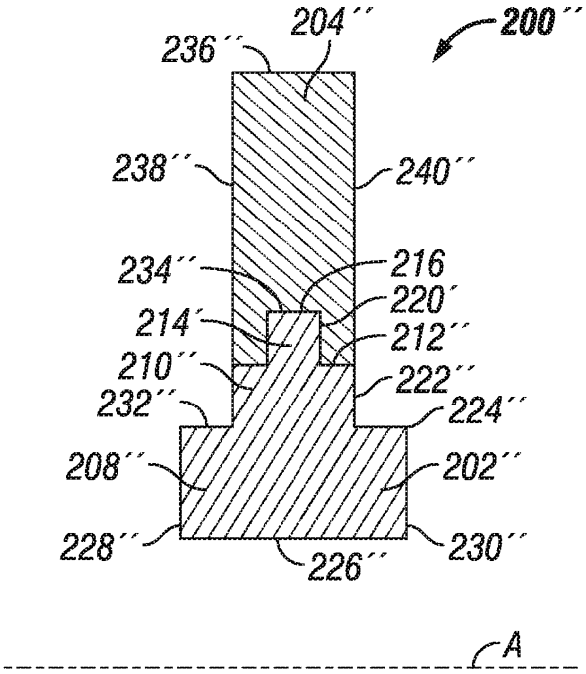

FIG. 6

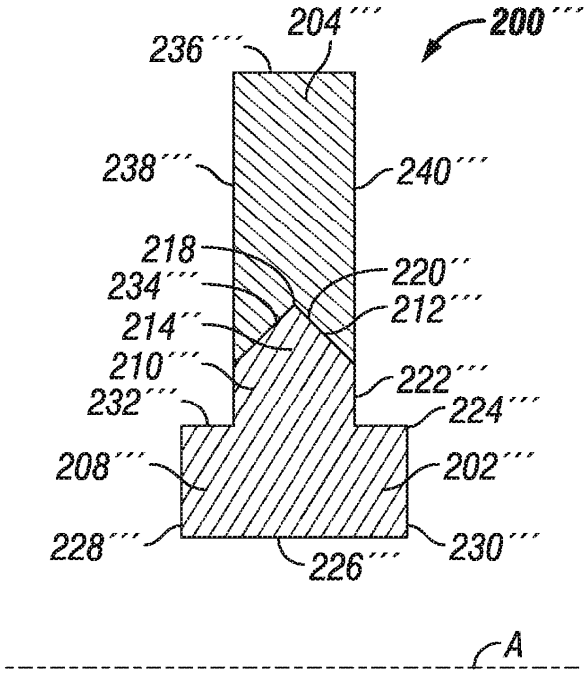

FIG. 7

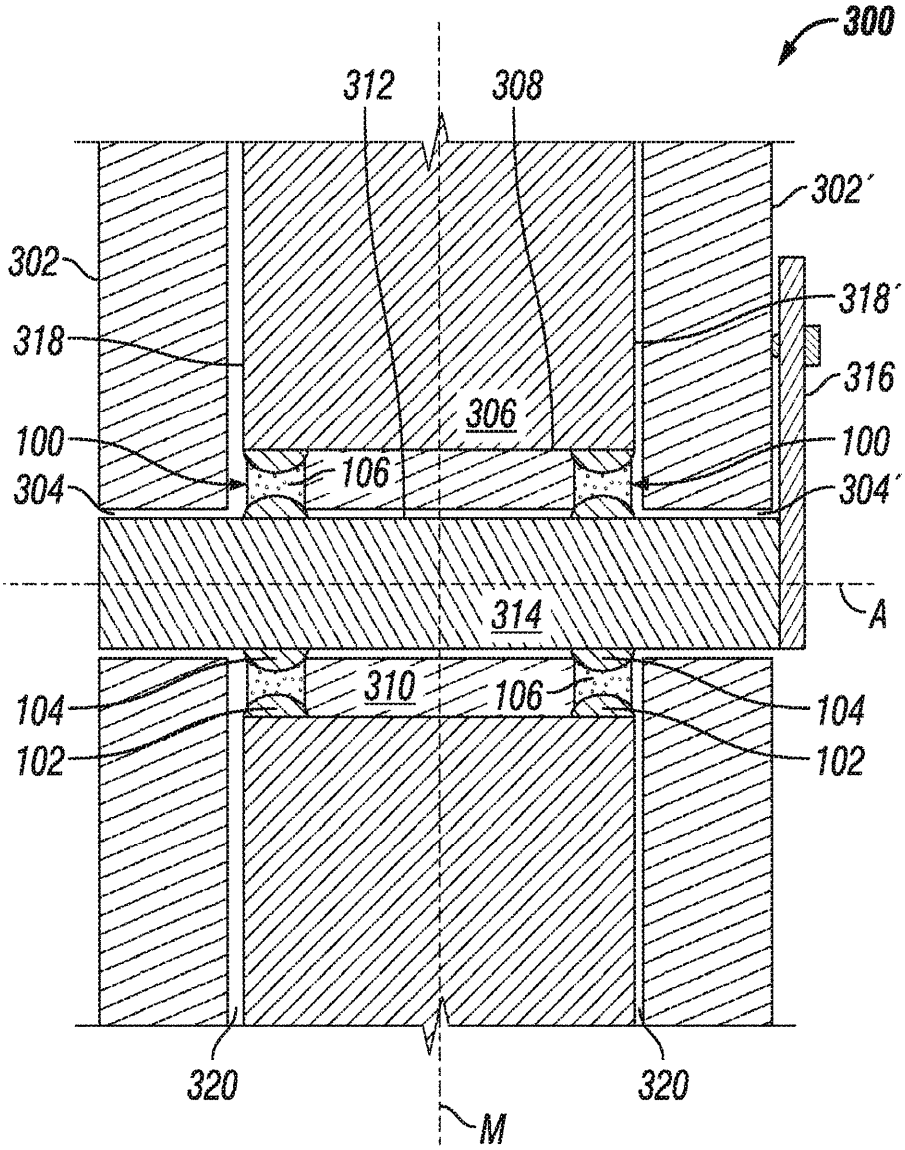
300
312
308
302´
302
318´
318
316
306
100
100
106
304
304´
314
A
310
106
104
104
102
102
320
320
M

FIG. 8

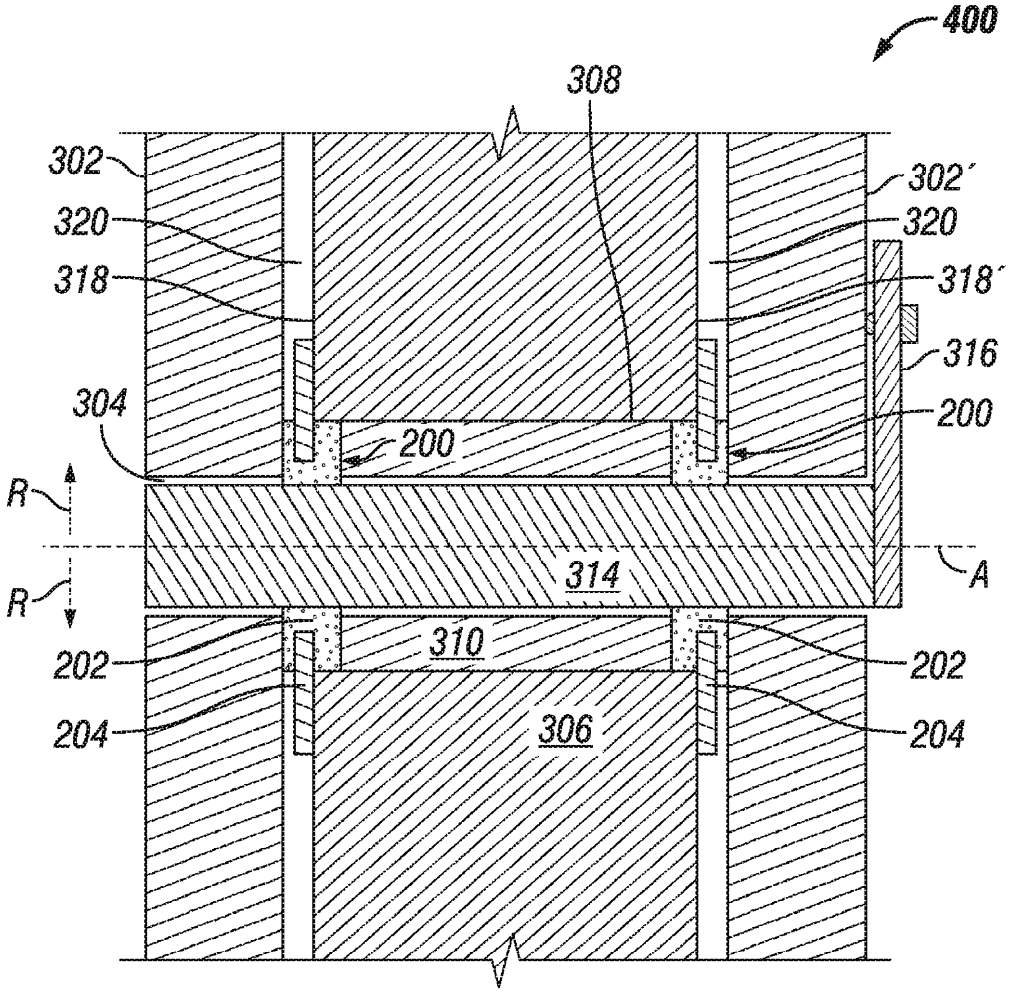
400
308
302
302´
320
320
318
318´
316
304
200
200
R
R
314
A
310
202
202
204
204
306

FIG. 9