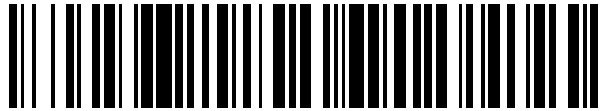


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 591**

51 Int. Cl.:

**F16D 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2009 E 09746157 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2286102**

54 Título: **Método de montaje y aparato**

30 Prioridad:

**14.05.2008 US 53106**

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

**12.03.2014**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN PERFORMANCE PLASTICS  
RENCOL LTD. (100.0%)  
Binley Business Park  
Coventry CV3 2TT, GB**

72 Inventor/es:

**SLAYNE, ANDREW R.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 447 591 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

Método de montaje y aparato

### Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a un aparato que comprende componente interior y exterior de acoplamiento conjugado, que se montan juntos usando un anillo de tolerancia. Por ejemplo, el aparato se puede utilizar para montar de un brazo sobre un cojinete para formar un pivote.

### Antecedentes

10 Se puede utilizar un anillo de tolerancia para conectar entre sí componentes interior y exterior de acoplamiento conjugado. Por ejemplo, se puede intercalar un anillo de tolerancia entre un eje que se encuentra en un orificio correspondiente formado en una carcasa, o puede actuar como un limitador de fuerza para permitir que se transmita un par entre el eje y la carcasa. El uso de un anillo de tolerancia puede absorber pequeñas variaciones en el diámetro de los componentes interior y exterior sin afectar sustancialmente a su interconexión.

15 Típicamente, un anillo de tolerancia comprende una banda de material elástico, por ejemplo un metal tal como acero para resortes, cuyos extremos se llevan el uno hacia el otro para formar un anillo. Se puede extender radialmente una tira de salientes desde el anillo ya sea exteriormente o interiormente hacia el centro del anillo. Los salientes pueden ser formaciones, posiblemente formaciones regulares, tales como acanaladuras, crestas, ondas o dedos. La banda puede incluir una región no formada desde la que se extiendan los salientes, por ejemplo, en una dirección radial.

20 Cuando está en uso, el anillo de tolerancia puede estar situado entre los componentes, por ejemplo en el espacio anular entre el eje y el orificio en la carcasa, de tal manera que los salientes se comprimen entre los componentes interior y exterior. Cada saliente puede actuar como un resorte y ejercer una fuerza radial contra los componentes, proporcionando de este modo un ajuste de interferencia entre ellos. La rotación del componente interior o exterior puede producir la rotación similar en el otro componente al transmitir el anillo el par. Del mismo modo, el movimiento lineal de cualquiera de los componentes puede producir un movimiento lineal similar en el otro componente al transmitir el anillo la fuerza lineal.

25 Si se aplican fuerzas (de rotación o lineales) a uno o ambos componentes interior y exterior de tal manera que la fuerza resultante entre los componentes esté por encima de un valor umbral, los componentes interior y exterior se pueden mover el uno respecto al otro, es decir, el anillo de tolerancia puede permitirles que deslicen.

30 Aunque los anillos de tolerancia comprenden normalmente una tira de material elástico que es curvada para permitir la fácil formación de un anillo, por ejemplo, por el solapamiento de los extremos de la tira, también pueden fabricarse a modo de banda anular.

35 Durante el montaje del aparato con un ajuste de interferencia entre los componentes, típicamente se puede mantener un anillo de tolerancia estacionario con respecto a un primer componente (interior o exterior), mientras que un segundo componente se mueve en acoplamiento con el primer componente, contactando y comprimiendo de ese modo los salientes del anillo de tolerancia para proporcionar el ajuste de interferencia. La cantidad de fuerza requerida para montar el aparato puede depender de la rigidez de los salientes y el grado de compresión requerida. Del mismo modo, la carga transmitida por el anillo de tolerancia en su posición final y por lo tanto la cantidad de fuerza de retención proporcionada o el par que puede transmitirse también puede depender del tamaño de la fuerza de compresión y de la rigidez y / o de la configuración de los salientes.

40 Un ejemplo de la utilización de un anillo de tolerancia se encuentra en el montaje de un pivote de una unidad de disco duro (HDD), donde el anillo de tolerancia puede proporcionar una retención axial entre un eje de pivote giratorio y un brazo montado en el mismo. En los montajes de pivote convencionales, el anillo de tolerancia puede proporcionar un ajuste de interferencia entre el brazo y un cojinete montado en el eje.

45 Se pueden presentar problemas durante el montaje de las piezas que usan anillos de tolerancia. Dado que el anillo de tolerancia requiere un ajuste apretado entre sus partes adyacentes, puede haber abrasión entre el anillo y varias piezas del aparato, lo que elimina pequeños fragmentos de la superficie de las piezas afectadas. Estos fragmentos se conocen en el estado de la técnica como partículas. En particular, las partes de los salientes distales a la banda del anillo pueden generar partículas cuando se deslizan con respecto a la(s) parte(s) del aparato con la(s) que entran en contacto durante el montaje. En ciertos aparatos, una tal unidad de disco duro de ordenador en la que la limpieza es esencial, la producción de partículas es extremadamente indeseable, ya que las partículas pueden afectar negativamente a la función del aparato.

El documento EP 1 886 895 A1 se refiere a un método de ensamblaje de un anillo de tolerancia entre las superficies opuestas de un eje y una carcasa para proporcionar un ajuste de interferencia. El método comprende montar el anillo de tolerancia en la superficie de la cara interna de la carcasa, con lo que salientes orientados radialmente hacia dentro del anillo de tolerancia se reciben en porciones rebajadas en el eje, o montar del anillo de tolerancia como la superficie externa del eje, con lo que salientes orientados radialmente hacia fuera del anillo de tolerancia se reciben en partes rebajadas en la carcasa; acoplado parcialmente el eje y la carcasa; y completando el acoplamiento al provocar un movimiento rotacional relativo entre el anillo de tolerancia y las partes rebajadas.

El documento EP 1 731 783 se refiere a un aparato que comprende una carcasa con un orificio, un eje, y un limitador de fuerza que incluye una banda de material elástico que tiene una tira de protuberancias que se extienden a lo largo de ella.

JP 2002 130310 describe una unidad de cojinete que comprende un anillo de tolerancia que incluye una banda anular de material elástico que tiene una pluralidad de salientes deformables que se extiende radialmente desde el mismo. Una región circunferencial en la banda anular desde la que se extienden los salientes tiene un diámetro mayor que una región circunferencial no formada situada axialmente adyacente a la misma.

## Resumen

Objeto de la presente invención es un método de montaje de un anillo de tolerancia entre superficies opuestas de un componente interior y un componente exterior como se definen en la reivindicación 1, un conjunto de montaje como el definido en las reivindicaciones 4 y 5, un anillo de tolerancia como se define en la reivindicación 6, y una disposición de pre-montaje como se define en la reivindicación 9. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización particulares del mismo.

La generación de partículas se puede minimizar reduciendo la cantidad de contacto de deslizamiento que se produce durante el montaje de un anillo de tolerancia entre los componentes de un aparato. Uno de los componentes incluye una parte rebajada. En ese componente se monta un anillo de tolerancia en una configuración de pre-montaje en la que la porción rebajada recibe salientes del anillo de tolerancia. En la configuración de pre-montaje, el anillo de tolerancia ocupa un estado inactivo o relajado en el que se puede colocar con respecto a otros componentes sin sustancialmente compresión de los salientes. Esta configuración permite que los componentes del aparato se acerquen a sus posiciones finales de montaje antes de que se produzca cualquier deslizamiento relativo (y por lo tanto generación de partículas). Para completar el montaje, el anillo de tolerancia se transfiere desde el estado inactivo a un estado operativo (es decir, comprimido) moviéndose con respecto al componente de modo que los salientes salen de la porción rebajada. El contacto de deslizamiento se produce durante esta etapa, pero la cantidad de deslizamiento está limitada por la localización de la porción rebajada cerca de la posición final ensamblada de los salientes, reduciendo de este modo la generación de partículas.

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método de montar un anillo de tolerancia entre las superficies opuestas de un componente interior y un componente exterior para proporcionar un ajuste de interferencia entre las mismas. Los componentes interior y exterior están dispuestos para acoplarse entre sí, y el anillo de tolerancia incluye una banda anular de material elástico para acoplarse a una superficie opuesta de uno de los componentes interior y exterior. La banda anular tiene una pluralidad de salientes deformables que se extienden radialmente desde la misma para acoplarse con la superficie opuesta del otro componente interior y exterior. El método incluye montar el anillo de tolerancia en uno de los componentes interior y exterior, por lo que los salientes se reciben en una porción rebajada en ese componente, acoplado parcialmente los componentes interior y exterior, y completando el acoplamiento al provocar un movimiento relativo entre el anillo de tolerancia y la porción rebajada para hacer que los salientes salgan de la parte rebajada y sean comprimidos entre los componentes interior y exterior acoplados. El método está caracterizado porque el movimiento relativo entre el anillo de tolerancia y la porción rebajada es un movimiento axial.

El acoplamiento parcial de los componentes interior y exterior puede incluir mover el anillo de tolerancia hacia su porción en uso con respecto al componente sin la porción rebajada y la finalización del acoplamiento puede incluir mover el componente con la porción rebajada con respecto al anillo de tolerancia.

Como se ha explicado anteriormente, cuando el anillo de tolerancia está montado con sus salientes recibidos en la porción rebajada, puede ocupar un estado inactivo en el que el acoplamiento de los componentes interior y exterior puede tener lugar sin la compresión de los salientes. La presión sobre las superficies opuestas, causada por salientes comprimidos durante el deslizamiento axial de los componentes, puede ser una causa principal de la generación de partículas en los métodos convencionales de montaje de un anillo de tolerancia. Cuando el anillo de tolerancia está en el estado inactivo puede no haber sustancialmente compresión de los salientes y por lo tanto menos presión sobre las superficies opuestas durante el acoplamiento. Por lo tanto, al tener el anillo de tolerancia en un estado inactivo durante parte de la operación de deslizamiento axial (la etapa de acoplamiento parcial) se reduce la longitud de deslizamiento con ondas comprimidas. Por lo tanto se puede reducir la generación de partículas en comparación con los métodos convencionales de montaje. La finalización del acoplamiento (es decir, el movimiento

relativo entre el anillo de tolerancia y la porción rebajada) puede transferir el anillo de tolerancia a su estado operativo. Se puede conseguirse ello empujando el anillo de tolerancia con respecto a la porción rebajada o empujando el componente con la porción rebajada con respecto al anillo de tolerancia. En una forma de realización, la etapa de acoplamiento parcial puede incluir la inserción del anillo de tolerancia en su posición "en uso" con respecto al componente sin la porción rebajada mientras está en su estado inactivo. El movimiento relativo posterior puede incluir llevar los componentes interior y exterior a sus posiciones "en uso" al tiempo que conserva la posición del anillo de tolerancia.

En una forma de realización, la porción rebajada puede estar en la superficie de la cara exterior del componente interior. El diámetro de apoyo del anillo de tolerancia puede ser más pequeño que el diámetro de la porción rebajada de modo que la elasticidad natural del anillo de tolerancia puede hacer que se agarre al componente interior cuando se monta en su estado inactivo. Cuando el anillo de tolerancia se mueve a su estado operativo (es decir, entre los componentes, pero con los salientes fuera de la porción rebajada), su diámetro puede ser mayor que el diámetro en el estado inactivo, por lo que se produce la compresión de los salientes. Se puede elegir el diámetro del anillo de tolerancia en el estado inactivo para permitir que la combinación (es decir, pre-montaje) del anillo de tolerancia y el componente interior se acople al componente exterior sin compresión de los salientes.

La longitud axial del componente interior puede ser similar a la longitud axial del anillo de tolerancia. En tal disposición, el anillo de tolerancia puede sobresalir axialmente desde el componente interior cuando está montado en su estado inactivo. En este caso los salientes en el anillo de tolerancia pueden estar ya sea recibidos en la porción rebajada en la superficie vuelta hacia el exterior del componente interior o situados fuera del componente interior. Mover el anillo de tolerancia al estado operativo puede incluir el movimiento axial (logrado por ejemplo con una prensa mecánica) del anillo de tolerancia con respecto al componente interior para empujarlo a linearse con el mismo.

En una forma de realización alternativa, la porción rebajada puede estar en la superficie orientada o vuelta hacia dentro del componente exterior. En tal forma de realización la banda anular del anillo de tolerancia puede tener una configuración abierta con un diámetro de apoyo mayor que el diámetro de la porción rebajada de tal manera que la elasticidad del anillo de tolerancia puede permitir que sea retenido cuando se monta en el componente exterior en su estado inactivo.

En otro aspecto, la invención proporciona un conjunto de montaje que comprende un componente exterior, un componente interior dispuesto para acoplarse con el componente exterior, y un anillo de tolerancia situado entre las superficies opuestas de los componentes interior y exterior para proporcionar un ajuste de interferencia entre las mismas. El anillo de tolerancia incluye una banda anular de material elástico para el montaje en la superficie vuelta hacia fuera del componente interior. La banda anular tiene una pluralidad de salientes deformables que se extienden radialmente hacia fuera desde la misma para acoplarse con la superficie vuelta hacia dentro del componente exterior. La superficie vuelta hacia dentro del componente exterior incluye una porción rebajada para recibir los salientes durante el acoplamiento de los componentes interior y exterior, y una porción de montaje situada axialmente adyacente a la porción rebajada para contactar con los salientes en un estado operativo, teniendo la porción de montaje un primer diámetro y teniendo la porción rebajada un segundo diámetro mayor que el primer diámetro.

La porción rebajada puede estar situada entre las porciones de montaje. El anillo de tolerancia puede ocupar un estado inactivo cuando los salientes se reciben en la porción rebajada y en un estado operativo cuando los salientes están alineados con la porción de montaje. En otras palabras, el anillo de tolerancia puede estar más cerca de su configuración de reposo cuando está en el estado de inactivo que en el estado operativo.

En otro aspecto, la porción rebajada puede estar en el componente interior, por lo que el componente interior puede parecerse a una bobina, es decir, dos collarines circunferenciales separados axialmente que delimitan un canal circunferencial. Los salientes pueden extenderse todos radialmente hacia dentro desde la banda de manera que sean directamente recibidos en la porción rebajada. En una forma de realización, un conjunto de montaje incluye un componente exterior, un componente interior dispuesto para acoplarse con el componente exterior, y un anillo de tolerancia situado entre las superficies opuestas de los componentes interior y exterior para proporcionar un ajuste de interferencia entre las mismas. El anillo de tolerancia incluye una banda anular de material elástico para el montaje en una superficie vuelta hacia el interior del componente exterior. La banda anular tiene una pluralidad de salientes deformables que se extienden radialmente hacia el interior desde la misma para acoplarse a la superficie exterior del componente interior, pudiendo tener la superficie vuelta hacia el exterior del componente interior una porción rebajada para recibir los salientes durante el acoplamiento de los componentes interior y exterior. La superficie vuelta hacia el exterior del componente interior tiene además una porción de montaje con un diámetro mayor que el diámetro de la parte rebajada. El anillo de tolerancia es axialmente movable con respecto al componente interior para transferir los salientes desde la porción rebajada a la porción de montaje. La parte de montaje está situada axialmente adyacente a la porción rebajada. La cantidad de movimiento axial requerida puede ser pequeña.

En otra forma de realización, los salientes pueden extenderse todos radialmente hacia fuera desde la banda. En este caso, la banda puede estar dispuesta para ser montada en la superficie vuelta hacia el exterior del componente interior y los salientes se pueden configurar para acoplarse a la superficie vuelta hacia el interior del componente exterior. En esta disposición, la banda tiene un diámetro variable de tal manera que los salientes se encuentran en una "cintura" estrechada de la banda que se puede recibir en la porción rebajada de la superficie vuelta hacia el exterior en el componente interior. En el estado operativo, una porción de montaje en la superficie vuelta hacia el exterior del componente interior puede empujar hacia fuera la cintura de la banda, por lo que los salientes se comprimen contra la superficie vuelta hacia dentro del componente exterior. Una región circunferencial de la banda anular desde la que se extienden los salientes tiene un diámetro menor que una región circunferencial no formada situada axialmente adyacente a la misma.

En una forma de realización adicional, el anillo de tolerancia puede tener dos juegos axialmente separados de salientes espaciados circunferencialmente. La parte rebajada puede estar dispuesta para recibir un juego de salientes. El otro juego de salientes puede estar fuera del componente cuando el anillo de tolerancia está montado en un componente en el estado inactivo, es decir, durante el acoplamiento de los componentes el anillo de tolerancia puede sobresalir axialmente desde uno de los componentes.

Los componentes interior y exterior pueden incluir un eje que pueda recibirse en un orificio formado en una carcasa. El orificio puede extenderse completamente a través de la carcasa o sólo extenderse parcialmente a través o dentro de la carcasa. En una forma de realización, la carcasa puede ser un brazo para una unidad de disco duro y el eje puede ser un pivote para dicho brazo. El eje puede incluir un cojinete, por ejemplo, un par de cojinetes separados axialmente, situados en un eje central. Los cojinetes pueden estar alojados en un manguito; la porción rebajada puede estar dispuesta en el manguito. Alternativamente, en una configuración sin manguito, la parte rebajada puede estar dispuesta en un elemento espaciador que separa las pistas exteriores del par de cojinetes.

Un aspecto más de la invención puede incluir un pre-ensamblaje que comprenda el anillo de tolerancia montado en el estado inactivo en uno de los componentes antes del acoplamiento con el otro componente. El componente comprende una superficie circunferencial para contactar con el anillo de tolerancia, cuya superficie incluye una porción de acoplamiento para contactar con los salientes en el anillo de tolerancia cuando está en un estado operativo, y una porción rebajada situada adyacente a la porción de acoplamiento y que tiene un diámetro distinto del de la porción de acoplamiento. La porción rebajada está situada axialmente adyacente a la porción de acoplamiento y el anillo de tolerancia está montado de forma axialmente desplazada con respecto al componente.

El anillo de tolerancia puede ser un bucle abierto o cerrado de material elástico, es decir, puede extenderse completa o parcialmente alrededor del perímetro del eje. Los salientes pueden estar dispuestos de tal manera que haya pares de salientes diametralmente opuestos alrededor de la circunferencia cuando el anillo de tolerancia ocupa su estado operativo. Cada saliente puede comprender una arista redondeada que suba a y caiga desde un pico radial. Puede haber una distancia igual entre el eje longitudinal del orificio de la carcasa (es decir, componente exterior) y el pico de cada uno de los salientes. En este caso, se puede medir el radio de pico desde el eje longitudinal hasta el pico de uno cualquiera de los salientes.

En entornos de componentes pequeños, por ejemplo, montajes de unidad de disco duro, la compresión de los salientes cuando el anillo de tolerancia se transfiere a su estado operativo pueden provocar que la extensión radial de los salientes cambie en 0,2 mm o menos. Por consiguiente, la porción rebajada puede requerir una profundidad de alrededor de 0,2 mm, por ejemplo de 0,2 mm a 0,3 mm, para permitir que el diámetro del anillo de tolerancia en el estado inactivo difiera lo suficiente de su diámetro en el estado operativo para evitar la compresión durante el acoplamiento. Generalmente, la profundidad de la porción rebajada puede estar entre aproximadamente 90% y 150% de la modificación en la extensión radial de los salientes, tal como menos de un 135% de la modificación, incluso menos de un 110% la modificación.

#### 45 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se puede entender mejor, y sus numerosas características y ventajas se pueden hacer evidentes para los expertos en la técnica, mediante la referencia a los dibujos que se acompañan.

Las FIGURAS 1A, 1B, y 1C son vistas en sección transversal de un conjunto de anillo de tolerancia en tres etapas durante un método de montaje que es una forma de realización de la invención;

50 La FIGURA 2 es una vista en sección transversal de un conjunto de tolerancia similar a la figura 1 pero con una configuración de anillo de tolerancia alternativa;

Las FIGURAS 3A y 3B son vistas en sección transversal de otro conjunto de anillo de tolerancia en dos etapas durante un método de montaje que es una forma de realización de la invención; y

Las FIGURAS 4A y 4B son vistas en sección transversal de otro conjunto más de anillo de tolerancia en dos etapas durante un método de montaje que es una forma de realización de la invención.

La utilización de los mismos símbolos de referencia en diferentes figuras indica elementos similares o idénticos.

### Descripción detallada

5 Las figuras 1A, 1B y 1C muestran las etapas de un ejemplo de método de montaje y un ejemplo de aparato de montaje 10 que son formas de realización de la invención. El aparato 10 puede incluir un componente interior 12, que en esta forma de realización es un eje, por ejemplo, un pivote con manguito o sin manguito. El componente interior 12 puede recibirse en un orificio 16 formado en un componente exterior 14, que puede ser una carcasa, por ejemplo un brazo de una unidad de disco duro. Los componentes interior y exterior 12, 14 pueden acoplarse entre sí mediante la inserción del eje en el orificio 16.

15 Se puede proporcionar un anillo de tolerancia 18 para fijar los componentes interior y exterior 12, 14 juntos y compensar las variaciones en el proceso de fabricación de los componentes, que causan variaciones en sus dimensiones. El anillo de tolerancia 18 puede tener una configuración convencional, por ejemplo, comprender una banda anular elástica hecha por ejemplo de acero de resortes con salientes (u "ondas") 20 que se extienden radialmente desde el mismo. Las ondas pueden ser formadas con prensa en una tira plana, que se transforma posteriormente en la banda curvada. Todos los salientes 20 pueden extenderse en la misma dirección, que en esta forma de realización es radialmente hacia el interior desde la banda. En esta forma de realización puede haber dos juegos de salientes espaciados circunferencialmente que estén axialmente separados entre sí en la banda. Los salientes de cada juego pueden estar alineados entre sí

20 El componente interior 12 puede parecerse a una bobina. Puede tener una porción rebajada 22 central que se extienda circunferencialmente, delimitada en cada extremo axial por una porción de montaje 24. El diámetro de cada porción de montaje 24 puede ser mayor que el diámetro de la porción rebajada 22 de tal manera que haya un canal circunferencial 26 alrededor del componente interior 12.

25 En la figuras 1A a 1C se ilustra un método de montaje. Aquí el anillo de tolerancia 18 se puede montar en el componente interior 12 de forma axialmente desplazada de tal manera que un juego de salientes 20 se recibe en el canal 26 y el otro juego se encuentra fuera del componente interior. Los picos radiales de todos los salientes, por tanto, se encuentran en un diámetro más pequeño que el diámetro exterior de las porciones de montaje 24. Esto significa que el diámetro exterior del anillo de tolerancia puede ser más pequeño de lo que sería si los salientes 20 sin comprimir se aplicaran a las porciones de montaje. En otras palabras, los salientes 20 se pueden solapar con la protuberancia radial de las porciones de montaje 24 del canal 26.

35 La combinación del anillo de tolerancia 18 y el componente interior 12 montado juntos de esta manera se puede denominar un pre-montaje. En la figura 1A, el pre-montaje se puede insertar axialmente en el orificio 16 en el componente exterior 14. El diámetro de la porción rebajada 22 se puede elegir de tal forma que el diámetro exterior del pre-montaje (es decir, el diámetro exterior del anillo de tolerancia en esta forma de realización) no es mayor que el diámetro del orificio (es decir, definido por una superficie vuelta hacia el interior 15 del componente exterior 14). De este modo la inserción del pre-montaje puede tener lugar sin comprimir los salientes 20 entre los componentes interior y exterior. La inserción puede incluir el acoplamiento de los componentes interior y exterior.

40 La figura 1B muestra la etapa de inserción terminada. En esta forma de realización, el componente interior 12, el componente exterior 14 y el anillo de tolerancia 18 pueden tener todos longitud axial similar, de modo que en uso estén sustancialmente alineados. En esta forma de realización la inserción se puede completar cuando el anillo de tolerancia 18 alcanza su posición operativa, es decir "en uso", con respecto al componente exterior 14, es decir, alineado con el mismo en este caso. Se puede conseguir la alineación disponiendo un tope, por ejemplo, una superficie por debajo del componente exterior 14, contra el cual se apoya el anillo de tolerancia, por ejemplo el borde inferior del anillo de tolerancia. Después de que el anillo de tolerancia 18 está alineado, se puede empujar el componente interior 12 axialmente con respecto al mismo y al componente exterior para completar la etapa de acoplamiento y para transferir el anillo de tolerancia 18 a su estado operativo, es decir, comprimir los salientes 20 entre los componentes interior y exterior 12, 14 de tal manera que el anillo de tolerancia puede proporcionar un ajuste de interferencia entre los mismos.

50 La figura 1C muestra la etapa de acoplamiento completada. La altura radial de los salientes 20 puede ser mayor que el espacio anular entre las partes de montaje 24 del componente interior 12 y la superficie vuelta hacia dentro 15 del componente exterior 14. Por tanto, las porciones de montaje 24 pueden estar dispuestas para alinearse con los salientes 20 en el anillo de tolerancia 18 cuando los componentes están todos alineados en uso.

La compresión de los salientes sólo puede tener lugar durante el movimiento final del componente interior con respecto al anillo de tolerancia. Por lo tanto, la presión sustancial (causada por la compresión) entre las paredes de

los componentes interior y exterior que se mueven una respecto a la otra sólo puede ocurrir en la corta distancia en que el componente interior se mueve entre las configuraciones ilustradas en las figuras 1B y 1C. Por le contrario, en los métodos de montaje convencionales esta presión puede estar presente durante toda la etapa de acoplamiento.

5 En esta memoria se contemplan variaciones en el número y la configuración de los salientes. La porción rebajada puede disponerse de acuerdo con diferentes configuraciones para asegurar que la compresión de los salientes no se produce durante la inserción del pre-montaje en el componente exterior.

10 La figura 2 muestra una configuración de anillo de tolerancia alternativa. En esta forma de realización, el anillo de tolerancia puede tener dos juegos axialmente separados de salientes 30 que en uso se compriman entre las porciones de montaje 24 del componente interior 12 y el componente exterior 14. Entre los juegos de salientes 30 puede haber una banda central de ondas 32 dispuesta para proporcionar resistencia axial a la parte de la banda entre los juegos de salientes 30. La banda central 32 puede proyectarse hacia dentro (es decir, en la misma dirección que los salientes 30), pero puede tener una altura radial más pequeña de modo que no se comprime durante la inserción del pre-montaje.

15 Las figuras 3A y 3B muestran etapas de un método de montaje y un aparato de montaje que son otras formas de realización adicionales de la invención. Los componentes interior y exterior 12, 14 pueden tener la misma configuración que en la figura 1 y el método de montaje puede ser el mismo. Sin embargo, en la figura 3 el anillo de tolerancia 34 puede tener una configuración diferente. En esta forma de realización, todos los salientes 36 se pueden extender radialmente hacia fuera. Esta configuración puede ser preferible debido a que la interfaz de deslizamiento en la etapa final (donde tiene lugar la compresión de los salientes) no incluye los propios salientes. En 20 otras palabras, la superficie vuelta hacia fuera de las porciones de montaje 24 se puede poner en contacto con la banda del anillo de tolerancia 34 y no los picos de los salientes 36. Esto puede ser beneficioso en términos de suavizar la compresión de las ondas y evitar la fluctuación del par si el componente interior es un pivote, por ejemplo, para una unidad de disco duro.

25 La banda del anillo de tolerancia mostrada en la figura 3A puede tener un diámetro variable a lo largo de su eje. Cada juego de salientes 36 puede estar provisto en una sección estrecha, por ejemplo cintura, del anillo de tolerancia. Una de estas secciones estrechadas puede recibirse en la porción rebajada cuando el anillo de tolerancia 34 está montado en el componente interior 18 como el pre-montaje. La sección más ancha entre las cinturas puede comprender una de las porciones de montaje en el pre-montaje. Por lo tanto, durante la inserción del pre-montaje los salientes 36 se pueden recibir en el canal formado por la porción rebajada de modo que no se compriman.

30 La figura 3B muestra el aparato de montaje después de que el componente interior está totalmente acoplado con el componente exterior. Las porciones de montaje 24 pueden comprimir los salientes 36 contra el componente exterior 14 empujando hacia afuera la banda en sus cinturas.

35 El anillo de tolerancia 34 de las figuras 3A y 3B también puede tener un borde axial cónico 38 para facilitar la alineación axial del componente interior con el anillo de tolerancia 18 y suavizar la entrada de la porción superior de montaje en la región de la cintura. La sección más ancha central puede también estrecharse hacia las regiones de cintura para proporcionar un efecto similar.

40 Las figuras 4A y 4B muestran otra forma más de realización de un método de montaje y un aparato de montaje. En esta forma de realización, el canal rebajado 40 puede estar situado en la pared vuelta hacia el interior del componente exterior. Esa pared por lo tanto puede tener efectivamente una configuración escalonada que comprenda dos porciones de montaje más estrechas 44 en los extremos axiales del orificio 16, cuyas porciones de montaje 44 delimitan el canal más ancho 40.

45 El anillo de tolerancia 18 puede tener salientes 20 mirando hacia fuera. En esta forma de realización, el anillo de tolerancia 18 puede ser un anillo partido cuyo diámetro de apoyo sea mayor que el diámetro de las porciones de montaje 44, por lo que el pre-montaje puede incluir el anillo de tolerancia 18 montado en el componente exterior 14 con un juego de salientes 20 recibido en el canal 40 y el otro juego que permanece fuera del componente exterior 14 (es decir, el anillo de tolerancia sobresale axialmente desde el orificio 16). La elasticidad del anillo de tolerancia 18 puede retener los salientes en el canal y por lo tanto pueden evitar que se salga del orificio.

50 La figura 4A muestra la etapa de acoplamiento inicial en la que el componente interior 12, que en esta realización puede ser un eje con diámetro uniforme, se inserta en el pre-montaje, es decir, se mueve axialmente hacia dentro del anillo de tolerancia 18. En el pre-montaje el anillo de tolerancia 18 puede ocupar su estado inactivo, por lo que su diámetro interior puede no ser menor que el diámetro exterior del componente interior de tal manera que el componente interior puede insertarse sin comprimir los salientes 20.

La etapa final de montaje puede incluir empujar el anillo de tolerancia axialmente con respecto al componente exterior 14 de tal manera que un juego de los salientes abandone el canal rebajado 40 y el otro juego entre en el

orificio para ser comprimido entre el componente interior 12 y las porciones de montaje 44. Durante la etapa final, el anillo de tolerancia 18 puede ser alineado con el componente interior 12 de modo que no haya movimiento relativo entre los mismos, es decir, la única interfaz de deslizamiento esté entre el anillo de tolerancia y el componente exterior. La figura 4B muestra la disposición final de montaje.

- 5 Dado que no hay compresión de los salientes durante la etapa inicial del acoplamiento de los componentes interior y exterior, se puede minimizar la generación de partículas.

10 En la memoria anterior se han descrito los conceptos en referencia a formas de realización específicas. Sin embargo, un experto en la técnica corriente apreciará que se pueden hacer diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la invención tal como se expone en las reivindicaciones siguientes. En consecuencia, la memoria y figuras han de considerarse con carácter ilustrativo y no en un sentido restrictivo, y se pretende que todas estas modificaciones estén incluidas dentro del alcance de la invención.

15 Como se usan en este documento, los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene" o cualquier otra variación de los mismos, pretenden cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un procedimiento, método, artículo o aparato que comprende una lista de características no necesariamente se limita sólo a esas características, sino que pueden incluir otras características que no figuren expresamente o inherentes a dicho procedimiento, método, artículo o aparato. Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, "o" se refiere a una o inclusiva, no a una o exclusiva. Por ejemplo, una condición A o B se satisface con cualquiera de las siguientes: A es verdadero (o presente) y B es falso (o no presente), A es falso (o no presente) y B es verdadero (o presente), y tanto A como B son verdaderos (o presentes).

20 Además, el uso de "un o una" se emplea para describir elementos y componentes descritos en la presente memoria. Esto se hace meramente por conveniencia y para dar un sentido general del alcance de la invención. Esta descripción debe ser leída para incluir uno o al menos uno y el singular incluye también el plural a menos que sea obvio que quiere decir lo contrario.

25 Después de leer la memoria, los expertos en la materia entenderán que ciertas características descritas, por claridad, en este documento en el contexto de formas de realización separadas, también se pueden proporcionar combinadas en una sola forma de realización. Inversamente, diversas características que, por brevedad, se describen en el contexto de una sola forma de realización, también se pueden proporcionar por separado o en cualquier subcombinación. Además, las referencias a los valores indicados en intervalos incluyen todos y cada uno de los valores dentro de ese intervalo.

30



**REIVINDICACIONES**

1. Un método de montaje de un anillo de tolerancia (18) entre las superficies opuestas de un componente interior (12) y un componente exterior (14) para proporcionar un ajuste de interferencia entre los mismos, estando los componentes interior y exterior (12 y 14) dispuestos para acoplarse entre sí, y consistiendo el anillo de tolerancia (18) en una banda anular de material elástico para acoplarse con una superficie opuesta de uno de los componentes interior y exterior (12 y 14), teniendo la banda anular una pluralidad de salientes deformables (20) que se extienden radialmente desde la misma para acoplarse a la superficie opuesta del otro de los componentes interior y exterior (12 y 14), cuyo método comprende:
- 5 montar el anillo de tolerancia (18) en uno de los componentes interior y exterior (12 y 14), por lo que los salientes son recibidos en una porción rebajada (22) en ese componente;
- 10 acoplar parcialmente los componentes interiores y exteriores (12 y 14); y
- completar el acoplamiento provocando un movimiento relativo entre el anillo de tolerancia (18) y la porción rebajada (22) para hacer que los salientes (20) abandonen la porción rebajada (22) y se compriman entre los componentes interior y exterior (12 y 14) acoplados,
- 15 caracterizado porque el movimiento relativo en el anillo de tolerancia (18) y la porción rebajada (22) es un movimiento axial.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el acoplamiento parcial de los componentes interior y exterior (12 y 14) incluye mover el anillo de tolerancia (18) a su posición en uso con respecto al componente sin la porción rebajada y completar el acoplamiento incluye mover el componente con la porción rebajada (22) con respecto al anillo de tolerancia (18).
- 20 3. El método de la reivindicación 1, en el que la porción rebajada (22) es de entre aproximadamente 90% a 150% de la modificación en la extensión radial de los salientes (20) cuando están comprimidos.
4. Un conjunto de montaje que comprende:
- un componente exterior (14),
- 25 un componente interior (12) dispuesto para acoplarse con el componente exterior (14), y
- un anillo de tolerancia (18) situado entre las superficies opuestas de los componentes interior y exterior (12, 14) para proporcionar un ajuste de interferencia entre los mismos, consistiendo el anillo de tolerancia (18) en una banda anular de material elástico para el montaje en la superficie vuelta hacia fuera del componente interior (12), teniendo la banda anular una pluralidad de salientes deformables (20) que se extienden radialmente hacia fuera desde la misma para acoplarse a la superficie vuelta hacia dentro del componente y exterior (14),
- 30 en el que la superficie vuelta hacia dentro del componente exterior (14) incluye una porción rebajada (40) para recibir los salientes (20) durante el acoplamiento de los componentes interior y exterior (12 y 14) y una porción de montaje (44) situada adyacente a la porción rebajada (40) para contactar con los salientes (20) en un estado operativo, teniendo la porción de montaje (44) un primer diámetro y teniendo la porción rebajada (40) un segundo diámetro mayor que el primer diámetro, caracterizado porque la porción de montaje (44) está situada axialmente adyacente a la porción rebajada (40).
- 35 5. Un conjunto de montaje que comprende:
- un componente exterior (14),
- un componente interior (12) dispuesto para acoplarse con el componente exterior (14), y
- 40 un anillo de tolerancia (18) situado entre las superficies opuestas de los componentes interior y exterior (12, 14) para proporcionar un ajuste de interferencia entre los mismos, consistiendo el anillo de tolerancia (18) en una banda anular de material elástico para el montaje en la superficie vuelta hacia dentro del componente exterior (14), teniendo la banda anular una pluralidad de salientes deformables (20) que se extienden radialmente hacia dentro desde la misma para acoplarse a la superficie vuelta hacia fuera del componente interior (12),
- 45 en el que la superficie vuelta hacia fuera del componente interior (12) tiene una porción rebajada (22) para recibir los salientes (20) durante el acoplamiento de los componentes interior y exterior (12 y 14), y una porción de montaje

(24) situada adyacente a la porción rebajada (22) para contactar con los salientes (20) en un estado operativo, teniendo la porción de montaje (24) un primer diámetro y teniendo la porción rebajada (22) un segundo diámetro más pequeño que el primer diámetro, caracterizado porque la porción de montaje (24) está situada axialmente adyacente a la porción rebajada (22).

5 6. Un anillo de tolerancia (34) para situarse entre las superficies opuestas de un componente interior (12) y un  
componente exterior (14) para proporcionar un ajuste de interferencia entre los mismos, consistiendo el anillo de  
tolerancia (34) en una banda anular de material elástico que tiene una pluralidad de salientes (36) deformables que  
se extienden radialmente hacia fuera desde la misma, caracterizado porque una región circunferencial en la banda  
10 anular desde la que se extienden los salientes (36) tiene un diámetro más pequeño que el de una región  
circunferencial no formada situada axialmente adyacente a la misma.

7. El anillo de tolerancia (34) de la reivindicación 6, en el que la región circunferencial con salientes (36) es una  
porción de cintura.

8. El anillo de tolerancia (34) de la reivindicación 7, en el que la diferencia de diámetros entre la porción de cintura y  
la región circunferencial no formada está dispuesta de tal manera que los salientes (36) no se extienden radialmente  
15 más allá de la región circunferencial sin forma.

9. Una disposición de pre-montaje que comprende un anillo de tolerancia (18) montado en un componente,  
consistiendo el anillo de tolerancia (18) en una banda anular de material elástico que tiene una pluralidad de  
salientes deformables (20) que se extienden radialmente desde la misma, y teniendo el componente una superficie  
circunferencial para entrar en contacto con el anillo de tolerancia, cuya superficie incluye una porción de  
20 acoplamiento para contactar con los salientes (20) del anillo de tolerancia (18) cuando se encuentra en un estado  
operativo, y una porción rebajada (22) situada adyacente a la porción de acoplamiento y que tiene un diámetro  
distinto de la porción de acoplamiento, en el que el anillo de tolerancia (18) está montado desplazado con respecto  
al componente de tal manera que los salientes (20) se reciben en la porción rebajada (22),

25 caracterizado porque la porción rebajada (22) está situada axialmente adyacente a la porción de acoplamiento y  
porque el anillo de tolerancia está montado axialmente desplazado con respecto al componente.

10. El pre-montaje de la reivindicación 9, en el que el anillo de tolerancia (18) sobresale axialmente desde el  
componente.

11. El pre-montaje de la reivindicación 10, en el que los salientes (20) incluyen dos juegos separados axialmente de  
ondas que se extienden circunferencialmente, y un juego de ondas está recibido en la porción rebajada (22) y el otro  
30 juego está fuera del componente.

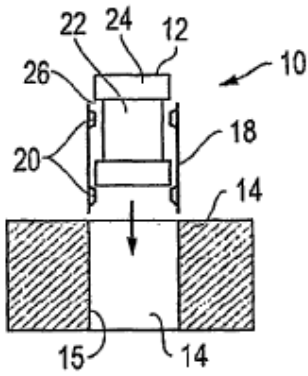


FIG. 1A

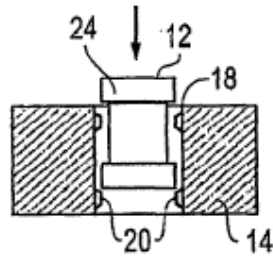


FIG. 1B

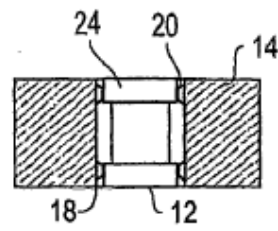


FIG. 1C

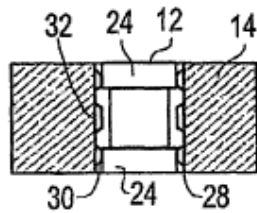


FIG. 2

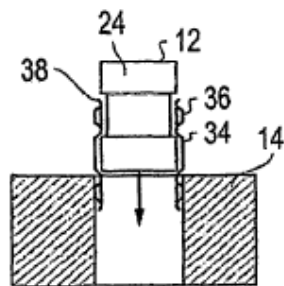


FIG. 3A

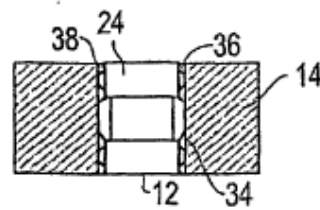
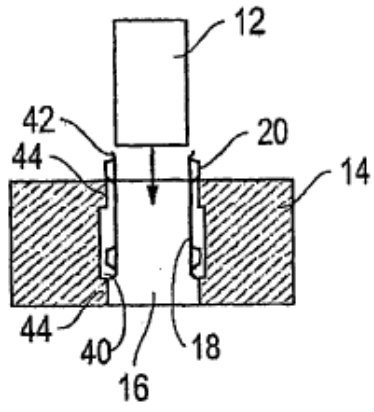
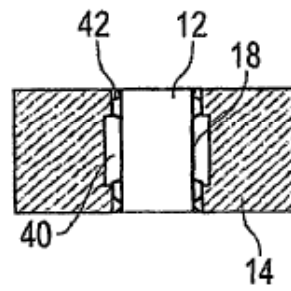


FIG. 3B



*FIG. 4A*



*FIG. 4B*