



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 308 736**

51 Int. Cl.:

F27D 3/02 (2006.01)

B65G 39/02 (2006.01)

F16D 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06723074 .8**

96 Fecha de presentación : **21.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1853866**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.11.2007**

54 Título: **Rodillo transportador y proceso para su montaje.**

30 Prioridad: **22.02.2005 EP 05447040**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY**
103 Foulk Road
Wilmington, Delaware 19803, US

72 Inventor/es: **Gautier, David y**
Flamme, Arnaud

74 Agente: **Esteban Pérez-Serrano, María Isabel**

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

Rodillo transportador y proceso para su montaje.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a rodillos transportadores utilizados en aplicaciones de alta temperatura, y más específicamente a un conjunto de tapa terminal mejorado para tales rodillos.

10 **Antecedentes de la invención**

Un rodillo transportador utilizado en aplicaciones de alta temperatura puede comprender un carretel cerámico con tapas terminales metálicas. Típicamente, el carretel cerámico comprende sílice en fusionado. Las tapas terminales permiten un fácil montaje a un cojinete o rueda de accionamiento. Por ejemplo, en aplicaciones de templado de vidrio, el carretel cerámico soporta la hoja de vidrio, y las tapas terminales permiten el acoplamiento mecánico al 10 mecanismo de accionamiento. Las tapas terminales debe adherirse con firmeza al carretel, por medio de lo cual el carretel puede girar a la velocidad deseada. En general la rotación excéntrica no es deseable, dado que se generaría una superficie de soporte despareja para la hoja de vidrio.

Las diferentes expansiones térmicas del carretel cerámico y las tapas terminales metálicas dificultan la fijación de las tapas terminales al carretel y pueden generar rotaciones excéntricas. Se han propuesto varios métodos tendientes a superar esta dificultad. La Patente Estadounidense 3.867.748 revela la fijación de las tapas terminales a un carretel usando un adhesivo. La Patente Estadounidense 4.242.782 propone la fijación de las tapas terminales usando anillos o de goma. Los adhesivos o anillos pueden plegarse y perder el poder de fijación a elevadas temperaturas dando lugar a la rotación excéntrica del carretel y un deslizamiento entre las tapas terminales y el carretel. Si, por accidente, el adhesivo y el anillo o han sido sometidos a tales altas temperaturas, pierden definitivamente su poder de sujeción de modo que aún cuando la temperatura descienda a su valor normal, aún se observará el deslizamiento. Por esta razón, la sujeción de las tapas terminales a un carretel usando un 25 adhesivo o anillo O está limitada a aplicaciones de baja temperatura (inferiores a 250°C).

30 También se han utilizado conectores metálicos para fijar una tapa terminal a un carretel.

La Patente Estadounidense 5.316.129 o la Patente 4.404.01 1 describen el uso de una bobina helicoidal entre el carretel y la tapa terminal. La bobina incluye porciones curvas y porciones rectas que permiten un contacto continuo entre la tapa terminal y el carretel a pesar de los distintos coeficientes de expansión térmica. La bobina de lados planos de este documento comprende una serie sucesiva de porciones relativamente largas que son relativamente delgadas. En estas condiciones, se observa una flexibilidad significativa de los elementos de la bobina. En consecuencia, para obtener un par suficiente en orden a fijar la tapa terminal al carretel, es necesario pre-tensar la bobina en un grado muy significativo. Si la temperatura se incrementa accidentalmente (sobrecalentamiento momentáneo), el par y en consecuencia la fijación de la tapa terminal a la bobina se pierden. Por otra parte, cuando el sistema se enfría, el par no se recupera. Las Patentes Estadounidenses 5.906.567 y 5.370.596 describen planchas bimetalicas curvas para fijar la tapa terminal al carretel. La curvatura de las planchas bimetalicas se modifica con la temperatura por medio de lo cual se mantiene una fijación segura entre el carretel y la tapa terminal. El montaje y reparación de una bobina de resorte o sistema bimetalico pueden, sin embargo, resultar dificultosos. Además, tales conectores metálicos están particularmente adaptados a rangos térmicos específicos (en general de 400°C y superiores).

Fuera de este rango, es posible observar rotación excéntrica.

Es posible emplear sujetadores mecánicos para fijar una tapa terminal a un carretel. La Patente Estadounidense 4.751.776 ilustra una tapa terminal que posee una distribución anular de tornillos que se fijan a un casquillo sobre el extremo del carretel. Los tornillos se aprietan para fijar la tapa terminal al carretel, no obstante lo cual la expansión y contracción térmica pueden aflojar los tornillos provocando rotación excéntrica y deslizamiento. En este caso, los tornillos dañarán seriamente la superficie de la bobina. Asimismo, se han calzado tornillos a una superficie plana torneada sobre la cara del carretel en orden a garantizar una rotación coaxial.

El montaje y reparación de tales manguito y fijación lleva tiempo. FR 2.550.172 describe una tapa terminal que incluye un collar metálico entre el carretel y la tapa terminal. La tapa terminal se fija con un chaveta montada en una superficie plana del carretel. El collar posee una expansión térmica superior a la tapa terminal, y tiene por objeto compensar la diferencia en la expansión térmica entre la tapa y el carretel. La Patente Estadounidense 5.1 46.675 revela un tornillo que puede ser apretado para forzar una placa metálica contra una planchuela en el carretel, que comprime el carretel contra la superficie interna de la tapa terminal. La tapa terminal incluye una abertura de acceso que permite que el tornillo, la placa metálica y la tapa terminal se suelden entre sí, evitándose de este modo que el tornillo se salga. Efectivamente, la tapa terminal y el carretel se conectan a lo largo de un solo eje, es decir, el tornillo. Los ciclos térmicos a través de un solo eje de contacto pueden provocar rotación excéntrica y desplazamiento de la placa metálica en relación con el carretel. Este desplazamiento puede aún hacer que la placa se ponga en contacto con el borde de la planchuela y que se quiebre el carretel.

ES 2 308 736 T3

Otro problema que a menudo se observa en los rodillos transportadores del estado de la técnica radica en el atascamiento. Por ejemplo, cuando el artículo transportado sea bloqueado o en caso que se trabe el sistema, el mecanismo de accionamiento seguirá andando y transmitirá un momento de torsión a la tapa terminal. En estas condiciones, el carretel cerámico o los medios de fijación se romperán. Las mismas consecuencias se observan a largo plazo cuando el rodillo transportador es sometido a una aceleración o desaceleración brusca.

Aún se necesita una tapa terminal capaz de fijarse con firmeza y centrada a un carretel cerámico dentro de un amplio rango de temperaturas de aplicación. La tapa terminal debe ser capaz de resistir un sobrecalentamiento momentáneo y recuperar su poder de sujeción cuando la temperatura vuelva a ser normal sin provocar rotación excéntrica. La tapa terminal también debe ser fácil de instalar. El rodillo transportador también debe ser capaz de soportar un atascamiento o traba temporal de la línea así como aceleraciones o desaceleraciones bruscas.

Descripción de la invención

Estos objetivos y otros se logran a través de un rodillo transportador conforme a la reivindicación 1. De hecho, el anillo de tolerancia interpuesto entre la tapa terminal y el extremo del carretel cerámico (también denominado cuello de cilindro) sujetará con firmeza el carretel en la tapa terminal y garantizará una transferencia de par muy eficiente y evitará la rotación excéntrica del carretel. Además, en caso de un sobrecalentamiento momentáneo, la tapa terminal y el anillo de tolerancia se expandirán térmicamente en tanto las dimensiones del carretel cerámico no se modificarán significativamente. En consecuencia, el poder de sujeción del anillo de tolerancia disminuirá y el carretel comenzará a deslizarse en la tapa terminal.

Cuando la temperatura vuelva al valor normal, la tapa terminal y el anillo de tolerancia 10 recuperarán sus dimensiones “normales” recuperándose por completo el poder de sujeción. Es importante notar que durante este sobrecalentamiento momentáneo, el carretel permanecerá coaxial con la tapa terminal gracias al anillo de tolerancia.

Los anillos de tolerancia han sido descritos por la Patente Estadounidense 3.061.386. Son descritos como hechos de un metal resiliente con una pluralidad de corrugaciones dispuestas en circunferencia de una altura y paso determinados, con la altura y el paso de las corrugaciones significativamente más bajos que el diámetro del anillo.

Típicamente, el paso es más bajo que el 10% del diámetro y preferiblemente más bajo que el 8% del diámetro.

Típicamente, la altura es más baja que el 5% del diámetro y preferiblemente más baja que el 3% del diámetro. La Patente Estadounidense 3.142.887 indica un método de fabricación de tales anillos de tolerancia. Este diseño es muy particular y puede ser opuesto a una bobina de caras planas helicoidal. Debido a este diseño particular, el anillo de tolerancia exhibe una flexibilidad muy significativa. En el estado de la técnica se han descrito numerosas variantes de anillos de tolerancia (alturas, pasos variables, múltiples filas de corrugaciones alineadas o desplazadas,), las cuales son comercializadas por varias compañías.

En principio todas estas clases de anillos de tolerancia pueden ser usadas. Es preferible contar con un anillo de tolerancia abierto que posea una longitud menor que la circunferencia interna de la tapa terminal dado que al introducirse el cuello de cilindro en la tapa terminal provista del anillo de tolerancia, debe ser capaz de adaptarse a las pequeñas variaciones de dimensiones que podrían producirse durante la fabricación del carretel o la tapa terminal. Podría ser conveniente disponer un segundo anillo de tolerancia abierto paralelo al primero pero con una abertura desplazada en orden a mejorar la coaxialidad del carretel en la tapa terminal. Asimismo resulta muy beneficioso contar con un paso relativamente limitado (inferior a 20 mm entre dos ondas “highs”) para obtener una mayor rigidez.

Es preferible contar con corrugaciones orientadas hacia el interior de manera que en caso de deslizamiento, éste se produzca únicamente con relación a la pareja “anillo de tolerancia-tapa terminal” sin que se dañe la superficie del carretel.

De acuerdo a una realización ventajosa de la invención, al menos uno de los anillos de tolerancia está provisto de al menos una lengüeta mientras que, en paralelo, el extremo correspondiente del carretel cerámico esta provisto de una o más muescas adaptadas para recibir a la o las lengüetas del anillo de tolerancia. Esta disposición evitará el movimiento relativo en una dirección axial entre el anillo de tolerancia y la bobina. Dado que es preferible evitar la expulsión del carretel del anillo de tolerancia en especial durante un sobrecalentamiento momentáneo (es decir, cuando la presión ejercida sobre el carretel por el anillo de tolerancia es mínima), es preferible tener la o las lengüetas orientadas de modo que el extremo de aquellas coopere con la pared de la muesca más cercana al extremo del carretel. En consecuencia, el carretel sólo puede desplazarse ligeramente hacia su extremo poniéndose en contacto con la base de la tapa terminal. Si estos anillos de tolerancia provistos de estas convenientes lengüetas son montados a ambos lados del carretel, todos los desplazamientos relativos de aquél se evitan.

De acuerdo a otra realización, el anillo de tolerancia está provisto de al menos dos lengüetas teniendo una de ellas una orientación opuesta a la otra. En consecuencia, se impiden todos los desplazamientos relativos de la bobina con respecto a un solo anillo de tolerancia.

Según se ha indicado, la tapa terminal posee cierta circunferencia interna para recibir un anillo de tolerancia y un extremo de un carretel. Convenientemente, la tapa terminal está provista de un escalón en orden a limitar los

movimientos relativos entre el anillo de tolerancia y ésta. De acuerdo a una realización particularmente preferida, la tapa terminal está provista de un canal adaptado para recibir el anillo de tolerancia. Por lo tanto, se impiden los desplazamientos axiales del anillo de tolerancia con relación a la tapa terminal aun en caso de un sobrecalentamiento momentáneo. Resulta especialmente conveniente combinar la presencia de las lengüetas sobre el anillo de tolerancia con el canal en la tapa terminal para evitar todo desplazamiento relativo del carretel en relación con la tapa terminal durante un sobrecalentamiento momentáneo.

De acuerdo a una realización particular de la invención, tanto la tapa terminal con el carretel cerámico reciben una marca una vez que se montan. Ambas marcas se corresponden entre si de modo que en caso de sobrecalentamiento momentáneo y pérdida de transmisión de par al carretel, el operador advertirá este fenómeno, solamente verificando que las marcas están desplazadas. Entonces, podría tomar las medidas necesarias.

La presente invención además se refiere a un proceso de montaje de un rodillo transportador como el descrito. Este proceso comprende los pasos de colocar un anillo de tolerancia en el casquillo de una tapa terminal y forzar cada extremo del carretel cerámico en la tapa terminal. El orden de los pasos es importante, de lo contrario la posición del anillo de tolerancia en relación con el carretel puede modificarse durante su inserción en la tapa terminal. En general, el extremo del carretel cerámico es colocado en la tapa terminal con el anillo de tolerancia con una prensa hidráulica que ejerce una presión de varios cientos de kg/cm², por ejemplo 1000 kg/cm².

En caso que el anillo de tolerancia esté provisto de una o más lengüetas, el proceso comprende un paso adicional de curvado de las lengüetas hacia el interior y alineación del carretel de manera que aquellas que concuerden con las muescas del carretel.

El rodillo transportador de acuerdo a la invención puede ser utilizado para transportar una hoja o lámina (por ejemplo de vidrio o metal) para cualquier tipo de tratamiento térmico de aquellas o del recubrimiento aplicado sobre las mismas. Este rodillo transportador es particularmente conveniente para transportar artículos planos en un ambiente sujeto a variaciones importantes de temperatura.

Descripción de los dibujos

En orden a explicar de una mejor manera la invención, se provee a continuación un método de implementación a modo de ejemplo no limitativo con relación a los dibujos que se acompañan. Las Figuras 1, 2, y 3 son vistas en sección esquemáticas de rodillos transportadores de 10 acuerdo a una realización de la invención; y La Figura 4 ilustra un gráfico del par transmitido (Nm) vs. la temperatura (°C).

En estas figuras, la referencia 1 describe en general un rodillo transportador que comprende un carretel cerámico 2 que posee dos extremos 21 y 22. Una tapa terminal 4 con un casquillo 41 está dispuesta sobre ambos extremos del carretel 2 (sólo la tapa terminal provista en el extremo 21 es ilustrada en la Figura 1). Un anillo de tolerancia 3 se inserta en la tapa terminal 4. A tapa terminal 4 posee una superficie interna regular en la Figura 1, mientras que las Figuras 2 y 3 respectivamente ilustran una tapa terminal 4 provista de un escalón 42 o canal 43 en orden a limitar el desplazamiento del anillo de tolerancia 3 en la tapa terminal.

El anillo de tolerancia puede estar provisto de una lengüeta 31 que coopera con la pared de una muesca provista en el extremo del carretel cerámico 21. En las Figuras 1 a 3, la lengüeta coopera con la pared de la muesca más cercana al extremo 21 del carretel 2.

Se han conducido ensayos con un rodillo transportador de acuerdo a la Figura 2 en orden a demostrar la posibilidad de que el rodillo resista un sobrecalentamiento momentáneo y recupere sus condiciones operativas normales cuando la temperatura se normalice.

Un anillo de tolerancia abierto 3 con corrugaciones orientadas hacia el interior (longitud 242 mm; ancho 25 mm; altura 1.9 mm; paso 9.4 mm; acero inoxidable) se inserta en una tapa terminal 4 (acero al carbón) con un diámetro interno de 80 mm. La operación se repite para la segunda tapa terminal. Ambos extremos de un carretel 21 y 22 (diámetro 77 mm) son colocados a presión en las tapas terminales 4. Este rodillo transportador está pensado para trabajar a temperaturas que oscilen entre la marca ambiente y 200°C. El experto en el estado de la técnica advertirá con facilidad a través de experimentos de rutina otras disposiciones (metales distintos que funcionen a temperaturas diversas).

La Figura 4 ilustra el par transmitido (Nm) vs. la temperatura (°C). Puede observarse que el par disminuye progresivamente hasta aproximadamente 300°C donde su valor es inferior a 50 Nm cuando el carretel comienza a deslizarse.

Cuando la temperatura recupera la marca normal (curva descendente), el par transmitido se incrementa rápidamente para recuperar su valor original. A partir de los 300°C, el carretel deja de deslizarse. Luego de desarmar el rodillo transportador, se ha observado que ambos extremos del carretel cerámico estaban en perfecto estado sin presentar daños derivados del sobrecalentamiento momentáneo. La fig. 4 también demuestra (líneas discontinuas) el par transmitido (Nm) contra la temperatura (°C) para un sistema según lo descrito por la Patente Estadounidense 5.316.129. Tal sistema se constituye de elementos relativamente largos y planos

ES 2 308 736 T3

Cuando el sistema está sujeto a calor, el par transmitido disminuye progresivamente (curva A) hasta aproximadamente 300°C alcanzándose el límite de la elasticidad del sistema. Es entonces que el par transmitido cae dramáticamente y el rodillo comienza a deslizarse en el tapa terminal. Cuando el sistema recupera a marca normal (curva B), el sistema no recupera enteramente el par original puesto que se ha excedido el límite de la elasticidad del sistema. Cuando está sujetado de nuevo a el calor y enfriar lo de nuevo (curvas C y D)), el mismo fenómeno se observa con la consecuencia que después solamente de algunos ciclos de calentamiento/enfriamiento, la transmisión del par es interrumpida, teniéndose que sustituir el rodillo transportador. Tales rodillos del transportador son claramente no convenientes para el uso en un ambiente sujeto a variaciones significativas de temperatura. Al contrario, el rodillo transportador de la invención ha demostrado ser completamente satisfactorio para un uso tan exigente.

REIVINDICACIONES

1. Un rodillo transportador (1) para aplicaciones de alta temperatura y conveniente para el uso en un ambiente sujeto a variaciones significativas de temperatura, **caracterizado** porque comprende:

a) un carretel cerámico (2);

b) en cada extremo (21, 22) del carretel cerámico (2), una tapa terminal (4) que comprende un casquillo metálico (41) y que presenta cierta circunferencia interna preparada para calzar sobre un extremo (21) del carretel cerámico; y

c) interpuesto entre cada extremo (21, 22) del carretel cerámico (2) y la tapa terminal (4), un anillo de tolerancia (3) abierto de metal resiliente que posee una longitud inferior a la circunferencia interna de la tapa terminal (4) con una pluralidad de corrugaciones dispuestas en circunferencia.

2. Un rodillo transportador de acuerdo a la Reivindicación 1 **caracterizado** porque el anillo de tolerancia posee un paso inferior a 20 mm.

3. Un rodillo transportador de acuerdo a la Reivindicación 1 o 2 **caracterizado** porque las corrugaciones del anillo de tolerancia (24) se extienden hacia el interior.

4. Un rodillo transportador de acuerdo a la Reivindicación 3 **caracterizado** porque una pluralidad de anillos de tolerancia abiertos (3) se disponen entre cada extremo (21, 22) del carretel cerámico (2) y la tapa terminal (4), en tanto las aberturas de los anillos de tolerancia están desplazadas.

5. Un rodillo transportador (1) de acuerdo a cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque al menos uno de los anillos de tolerancia (3) está provisto de por lo menos una lengüeta (31) en tanto el extremo correspondiente (21) del carretel cerámico (2) está provisto de una o más muescas (211) adaptadas para recibir las lengüetas (31) del anillo de tolerancia (3).

6. Un rodillo transportador de acuerdo a la Reivindicación 5 **caracterizado** porque la/las lengüetas (31) están orientadas de manera que el extremo de aquellas coopere con la pared de la muesca (211) más cercana al extremo (21) del carretel (2).

7. Un rodillo transportador de acuerdo a la Reivindicación 6 **caracterizado** porque el anillo de tolerancia está provisto de por lo menos dos lengüetas en tanto una de las lengüetas posee una orientación opuesta a la otra.

8. Un rodillo transportador de acuerdo a cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7 **caracterizado** porque la tapa terminal está provista de un escalón (42) o un canal adaptado para recibir el anillo de tolerancia (3).

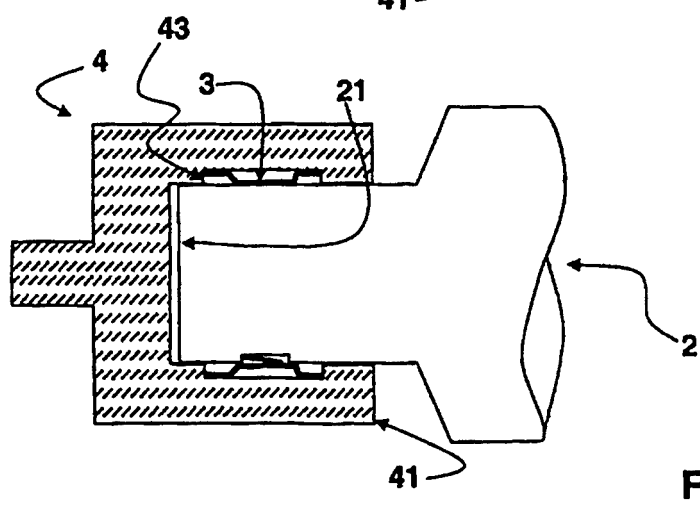
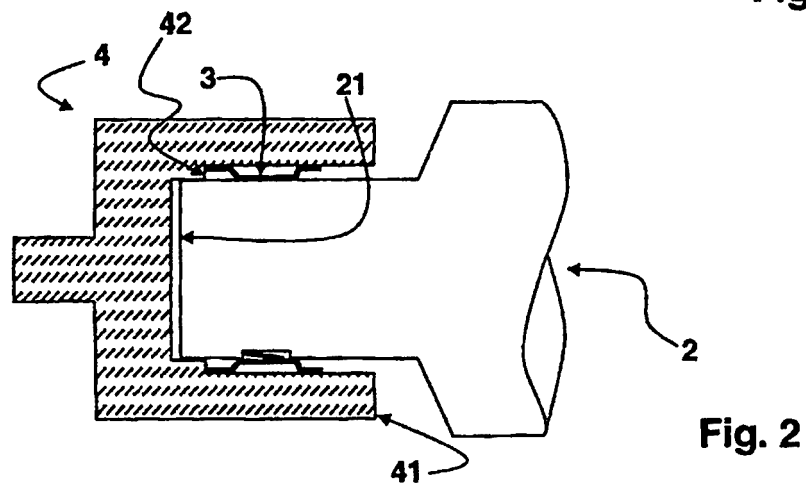
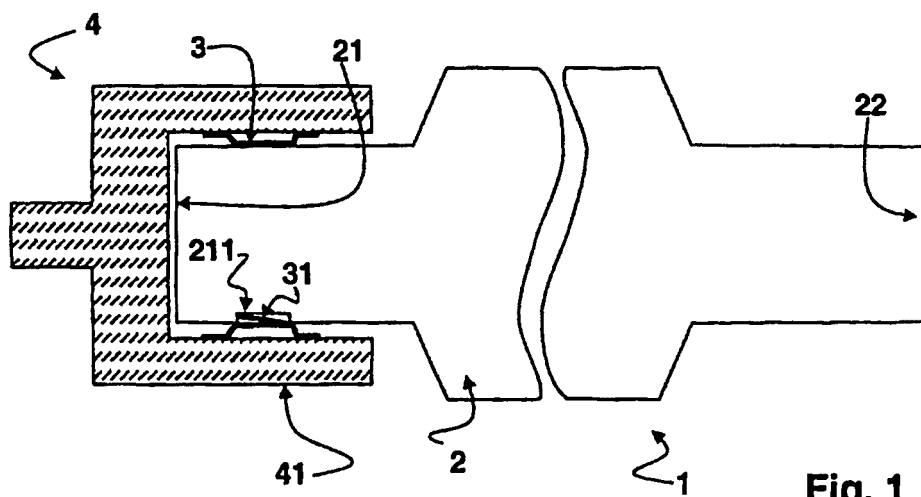
9. Un proceso de montaje de un rodillo transportador de acuerdo a cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque comprende los pasos de:

a) colocar un anillo de tolerancia en el casquillo de una tapa terminal;

b) colocar a presión cada extremo del carretel cerámico en la tapa terminal.

10. Un proceso de acuerdo a la Reivindicación 9 **caracterizado** porque comprende los pasos adicionales de a') curvar una o más lengüetas del anillo de tolerancia hacia el interior y b') alinear el carretel de modo que la/las lengüetas concuerde/n con la/las muesca/s correspondientes del carretel.

11. Uso de un rodillo transportador (1) de acuerdo a cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8 para transportar artículos planos en un ambiente sujeto a variaciones importantes de la temperatura.



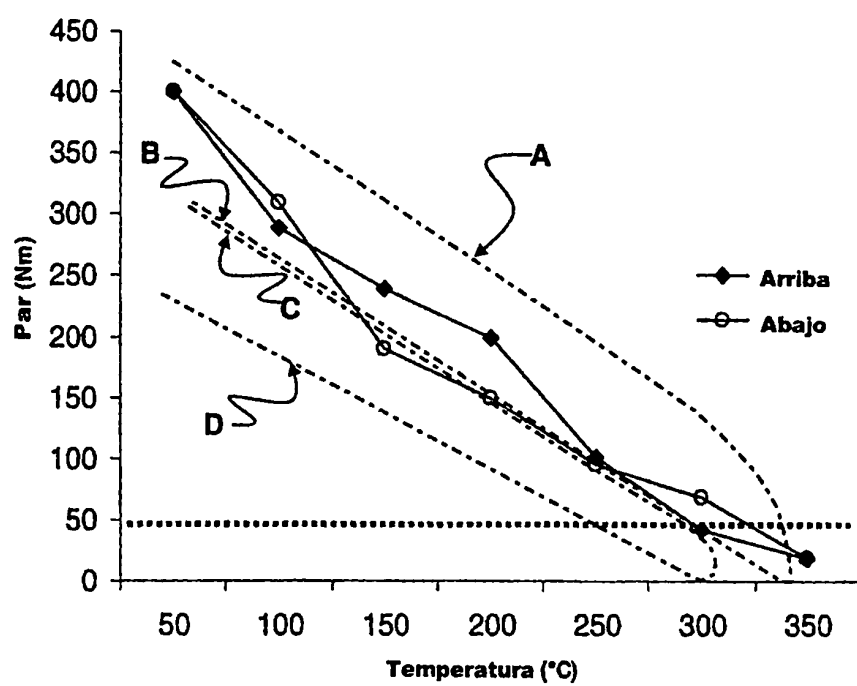


Fig. 4