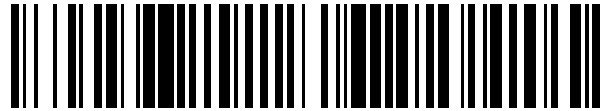


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 745**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2010 E 10702049 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2398623**

54 Título: **Accesorio para sujetar un componente de paredes delgadas, que comprende un forro con uno o más miembros elásticos y ranuras**

30 Prioridad:

20.02.2009 GB 0902791

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

24.04.2013

73 Titular/es:

**ROLLS-ROYCE PLC (100.0%)
65 Buckingham Gate
London SW1E 6AT, GB**

72 Inventor/es:

**MARSHALL, MATTHEW y
GENG, ZUNMIN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 745 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

Accesorio para sujetar un componente de paredes delgadas, que comprende un forro con uno o más miembros elásticos y ranuras.

5 La presente invención se refiere a un accesorio para sujetar un componente de paredes delgadas, tal como un cono de ojiva de cohete o una carcasa de motor de avión con turbina de gas.

10 El documento WO 2008/107672 divulga un accesorio que se adapta a componentes de paredes delgadas, para el fin de permitirles mecanizarse con una rigidez de soporte y una estabilidad dinámica suficientes para mantener la precisión del mecanizado y el acabado superficial en un estándar aceptable de ingeniería. El accesorio tiene un elemento de presión elástico inflable y un forro que ajusta entre el elemento de presión y el componente. Es particularmente aplicable a los componentes de paredes delgadas en donde las operaciones de sujetar el accesorio y evitar las vibraciones durante el mecanizado son difíciles de conseguir de otra manera.

15 El componente de paredes delgadas podría tener unas aberturas pequeñas y una superficie interna y/o externa desigual sin cambiar sus características. Dicho componente es difícil de sujetar mientras se mecaniza. La pared delgada carece de una rigidez estática y de una estabilidad dinámica suficientes para soportar la fuerza de corte generada en el proceso de mecanizado. La pared delgada puede llegar a ser dinámicamente inestable y propicia a vibrar, ocasionando problemas de precisión de mecanizado, principalmente debido a la insuficiente rigidez de soporte. Pueden resultar también problemas de acabado superficial como consecuencia de la vibración inestable auto-excitada (conocida como "trepidación") entre la herramienta de corte y la pieza de trabajo.

20 Son ejemplos de componentes que se pueden beneficiar del accesorio del documento WO 2008/107672 las carcasas de motores de avión para turbina de gas y los conos de la ojiva de los cohetes. Dichos componentes se hacen a menudo de un material difícil de mecanizar, tal como una aleación termorresistente, y también se necesita reducir la masa del componente. Sin embargo, con el fin de proveer interfaces para la conexión de otros componentes, usualmente es inevitable el trabajo del mecanizado.

25 Para el metalizado de las superficies exteriores de los componentes cilíndricos de paredes delgadas, el componente se fija en un extremo a una base del accesorio del documento WO 2008/107672. Luego, el elemento de presión y el forro del accesorio se posicionan dentro del componente a través de la abertura practicada en el otro extremo del componente, con el forro situándose en el componente en primer lugar y el elemento de presión en segundo lugar. Sin embargo, se puede plantear un problema en el sentido de que es difícil posicionar el elemento de presión y el forro dentro del componente usando este procedimiento cuando está restringido el acceso al espacio interno del componente. De hecho, el posicionamiento usando el procedimiento puede ser imposible cuando el componente, por ejemplo, tiene forma de domo o cúpula en lugar de ser cilíndrico y la única abertura principal al interior del componente está bloqueada por la base del accesorio.

35 Por tanto, en un primer aspecto la presente invención provee un accesorio para sujetar un componente de paredes delgadas, cuyo accesorio incluye: un soporte que tiene uno o más dispositivos de sujeción para sujetar el componente al soporte, un elemento de presión inflable que, en uso, se posiciona dentro del componente sujeto y está destinado a presionar hacia fuera, cuando se desinfla, contra un forro flexible, estando adaptado para encajar el elemento de presión y una pared delgada interior del componente, en donde el forro tiene uno o más miembros elásticos que cargan prácticamente el forro contra la expansión hacia fuera del elemento de presión inflado y el elemento de presión inflado y el forro amortiguan las vibraciones del componente durante el mecanizado de un lado exterior de la pared delgada, caracterizado porque: el forro flexible tiene unas ranuras que ayudan al forro a aplastarse con el elemento de presión cuando se desinfla el elemento de presión.

45 Por el término "un componente de paredes delgadas" se quiere decir un componente que tiene una o más paredes delgadas. Cuando se carga una pared de este tipo, los esfuerzos cortantes transversales a través de la pared son generalmente insignificantes en relación con los esfuerzos de estiramiento y/o de flexión en el plano de la pared. La pared delgada típicamente carece de suficiente rigidez estática para soportar las fuerzas de corte generadas en las operaciones de mecanizado, convirtiéndose en dinámicamente inestable y propensa a vibrar.

50 Por el término "un componente cilíndrico" se quiere decir una estructura tubular hueca que tiene una abertura pasante. Dicho componente cilíndrico se podría aproximar a un verdadero cilindro, o podría ser, por ejemplo, de una forma más troncocónica. Por un "componente de envuelta" se quiere decir una estructura de tipo cuenco que tiene una sola abertura principal. Dicho componente de envuelta se podría conformar por ejemplo como un cono o una cúpula.

55 Típicamente, en uso, el forro se ajusta al elemento de presión desinflado y se pre-posiciona sobre el soporte antes de que el propio componente se mueva sobre el soporte. De ese modo, ventajosamente, el forro, que tiene uno o más miembros elásticos que cargan elásticamente al forro contra la expansión hacia fuera del elemento de presión inflado, facilita la ubicación y la retirada del forro y del elemento de presión cuando el acceso al espacio interno del componente es restringido. Por ejemplo, los uno o más miembros elásticos pueden reducir el diámetro del elemento de presión cuando el elemento de presión está desinflado. Es decir, pueden reducir el diámetro del elemento de presión desinflado más de lo que su diámetro lo sería en ausencia del forro

Típicamente, el elemento de presión inflable es un elemento de presión elastómero inflable. Convenientemente, el elemento de presión se infla neumáticamente. Sin embargo, se podría inflar mediante cualquier fluido o gel adecuados. En accesorio podría tener más de un elemento de presión.

5 Preferiblemente, el soporte tiene un elemento de retención que retiene al elemento de presión en posición dentro del componente sujeto. El elemento de presión podría ser un elemento de presión tubular. Por ejemplo el elemento de retención se podría extender a través del agujero central de dicho elemento de presión tubular. En uso, el elemento de retención, el componente y el elemento de presión se podrían entonces disponer concéntricamente con el elemento de presión entre el elemento de retención y el componente. Típicamente, el forro rodea al elemento de presión. Por ejemplo, cuando el elemento de presión es un elemento de presión tubular, el forro podría ser un cilindro que se extienda alrededor de la circunferencia del elemento de presión.

10 Preferiblemente, el miembro elástico o cada miembro elástico son un miembro alargado que se extiende alrededor del forro, por ejemplo circunferencialmente alrededor de un forro cilíndrico. Cuando el elemento de presión es un elemento de presión tubular, el accesorio podría tener dos o más miembros alargados elásticos que se extiendan alrededor del forro y estén espaciados axialmente a lo largo del eje geométrico del elemento de presión tubular, por ejemplo, un miembro alargado se podría posicionar en cualquiera de los dos extremos axiales de un forro cilíndrico.

15 Preferiblemente, cuando el elemento de presión es un elemento de presión tubular, las ranuras se podrían entender en la dirección axial del elemento de presión tubular.

El componente podría ser un cono de ojiva de cohete o una carcasa de motor de avión con turbina de gas.

20 El componente podría tener una cavidad en la que se posicionase el elemento de presión y el forro flexible, y una región de cuello a través de la cual se insertase el elemento de presión y el forro flexible para llegar a la cavidad, siendo la región del cuello más estrecha que la cavidad. Es decir, el accesorio se podría usar ventajosamente para posicionar al elemento de presión y al forro en los componentes con geometrías restrictivas.

A continuación se describen realizaciones de la invención a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 La figura 1 muestra un accesorio para el mecanizado externo de un componente cilíndrico de paredes delgadas;

La figura 2 (a) muestra una vista lateral de una carcasa 10 de motor de avión con turbina de gas, y la figura 2(b) es una vista en perspectiva mirando hacia el extremo más estrecho de la carcasa;

La figura 3 muestra una vista de un forro para un accesorio tal como el mostrado en la figura 1; y

30 Las figuras 4 (a) y 4(b) son vistas esquemáticas desde un extremo del forro de la figura 3 en estados respectivamente aplastado y expandido.

35 La figura 1 presenta un accesorio 100 para el mecanizado externo de un componente cilíndrico 10 de paredes delgadas. El accesorio comprende un soporte- base 1 de montaje en la forma de una placa de paredes gruesas que tiene unos agujeros 2 de montaje para su conexión a una plataforma de máquina (no mostrada) de un centro de mecanizado (no mostrado). Unos dispositivos de sujeción (pasadores 3 y abrazaderas 4) ubican y fijan el componente 10 a la base 1.

40 Un árbol rígido o columna 5 de paredes gruesas que provee una superficie de retención anular está fijado centralmente la base 1 por unos pernos (no mostrados). El árbol 5 termina con una pestaña para conectarse a una tapa 12 de paredes gruesas. Dos tubos interiores 8 modificados de rueda de vehículo, que tienen un radio interior R correspondiente con el radio del árbol 5 están instalados en el árbol. Como son de un material elastómero elásticamente flexible, los tubos 8 se pueden inflar para ajustarse al recinto confinado dentro del componente cilíndrico 10, árbol 5 de soporte, base 1 de montaje y tapa 12. Cada tubo 8 tiene su propia válvula de admisión 9 en su superficie interior, y esta válvula se instala a través de una respectiva abertura practicada para ese fin en el árbol 5. Cada válvula de admisión 9 es extensible hacia arriba a través del árbol, que es hueco.

45 Un forro cilíndrico flexible 6 (del que solamente se ha mostrado una parte en la figura 1) se envuelve alrededor de los tubos 8 y distribuye una presión de soporte uniforme para proveer una amortiguación dinámica normal a la superficie del componente a mecanizar. Se pueden incorporar en el forro unos acrecentamientos regionales 7..

50 La tapa 12 es una placa circular de paredes gruesas provista de un escalón en forma de cuña (no mostrado) alrededor de su circunferencia para sujetar el extremo superior del componente cilíndrico. La tapa 12 está provista también de unos agujeros 11 mediante los cuales se puede fijar al extremo superior del árbol interno 5 mediante pernos (no mostrados).

Convencionalmente, con el fin de sujetar el componente 10 al accesorio, el componente en primer lugar se fijaría al soporte- base 1 usando los pasadores 3 y abrazaderas 4. Después que se haya fijado firmemente el componente, el forro flexible 6, seguido por los tubos 8, se dejarían caer en el espacio intermedio entre la columna central 5 y la pared interior del componente. Finalmente, se fijaría la tapa 12 y se inflarían los tubos.

- 5 Sin embargo, este procedimiento de armado es típicamente sólo posible si el componente que se está sujetando tiene una abertura pasante relativamente sin obstrucciones. La figura 2 (a) muestra una vista lateral de un componente con una carcasa 10 de motor de avión con turbina de gas. La extensión de la pared lateral delgada que se desea mecanizar y por tanto soportar con el accesorio se indica mediante la flecha de doble cabeza. La carcasa es de una forma sustancialmente troncocónica, y por razones de estabilidad se desea fijar la carcasa con su extremo más ancho hacia abajo. Sin embargo, como se muestra por la figura 2 (b), que es una vista en perspectiva mirando hacia el extremo más estrecho de la carcasa, la geometría interior de la carcasa tiene una región de cuello 20 en el extremo más estrecho que impide la carga del forro y de los tubos a través de la parte superior de la carcasa.
- 10 Por tanto, con el fin de sujetar la carcasa mostrada en las figuras 2(a) y 2(b), el accesorio tiene unas características adicionales que permiten la carga vertical de la parte sobre el soporte- base 1 con el forro 6 y tubos 8 ya armados y en posición sobre el soporte. En particular, el forro tiene unas tiras elásticas que cargan elásticamente al forro contra la expansión hacia afuera de los tubos inflados. Las tiras también reducen los diámetros de los tubos cuando éstos se desinflan. El forro además tiene unas ranuras que ayudan al forro a aplastarse
- 15 La figura 3 presenta una vista del forro cilíndrico 6. Las tiras elásticas (no mostradas) asientan en unas acanaladuras sobre los extremos axialmente superior e inferior del forro. Las tiras ejercen una fuerza de contracción sobre forro que urge a éste a desplazarse hacia dentro. La contracción se ayuda mediante las tres ranuras 22 espaciadas circunferencialmente (de las que solamente se han mostrado dos en la figura 3) que se extienden en la dirección axial y dividen al forro en tres tramos. En el desinflamiento, las ranuras permiten que los tres tramos del forro se deslicen unos sobre otros. De ese modo, conjuntamente las tiras y las ranuras permiten que los tubos se contraigan hasta un diámetro menor que el de la pared interior de la carcasa al cual se van a insertar, y menor que el que los tubos desinflados tendrían de otro modo en ausencia del forro.
- 20 El forro podría tener también unos elementos de espaciamiento, tales como unos tirantes que se extienden a través de las ranuras, que aseguran que en el inflamiento los tramos del forro adopten un espaciamiento circunferencial apropiado. Las figuras 4 (a) y 4(b) son vistas esquemáticas desde un extremo del forro de la figura 3 en respectivamente unos estados aplastado y expandido y muestran los tirantes de espaciamiento 23 que unen los tramos de forro 6 a-c.
- 25 Para sujetar la carcasa 10 al accesorio, en primer lugar, los tubos y el forro se fijan a la columna 5. En realidad, los tubos y el forro se podrían fijar permanentemente a la columna.. Los tubos se desinflan de tal manera que los tubos y el forro se contraigan hasta un diámetro menor que el del taladro interior de la carcasa. La carcasa se carga verticalmente sobre el accesorio, dejándola caer sobre los tubos, forro y columna. La carcasa está restringida mediante la fijación en la placa base y los tubos se pueden entonces inflar. La fuerza generada por el inflamiento es mayor que la resistencia de las tiras elásticas de tal manera que los tubos y el forro se expanden y el forro presiona contra la superficie interior de la carcasa.
- 30 Para retirar la carcasa del accesorio después del mecanizado, simplemente se puede invertir el procedimiento de sujeción.
- 35 De este modo, el accesorio se puede usar conjuntamente con componentes cilíndricos que tengan aberturas pasantes estrechas, o bien con componentes de envuelta sin abertura pasante en absoluto.
- 40 Aunque se ha descrito la presente invención en las figuras 1 a 4 con relación a un componente tal como una carcasa de motor de avión, la invención es aplicable al mecanizado de otros muchos componentes de paredes delgadas.

REIVINDICACIONES

- 1.Un accesorio (100) para soportar un componente (10) de paredes delgadas, cuyo accesorio (100) incluye:
un soporte (1) que tiene uno o más dispositivos de sujeción (3,4) para sujetar el componente (10) al soporte (1),
5 un elemento inflable de presión (8) que, en uso, se posiciona dentro del componente sujeto (10) y está destinado a presionar hacia fuera, cuando esté inflado, contra un forro flexible (6),
estando destinado a encajar entre el elemento de presión (8) y la pared delgada interior del componente (10),
en donde el forro (8) tiene uno o más miembros elásticos que cargan elásticamente al forro (6) contra la expansión hacia fuera del elemento de presión inflado (8), y el elemento de presión inflado y el forro (6) amortiguan las vibraciones en el componente (10) durante el mecanizado de una cara exterior de la pared delgada,
10 caracterizado porque:
el forro flexible (6) tiene unas ranuras (22) que ayudan al forro (6) a aplastarse con el elemento de presión (8) cuando el elemento de presión (8) se desinflen.
2. Un accesorio (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque los uno o más miembros elásticos reducen el diámetro del elemento de presión (8) cuando el elemento de presión (8) se desinflen.
- 15 3. Un accesorio (100) según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el o cada uno de los miembros elásticos es un miembro alargado que se extiende alrededor del forro (6).
- 4.. Un accesorio (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de presión (8) es un elemento de presión tubular.
- 20 5. Un accesorio (100) según la reivindicación 4 en lo que está subordinada a la reivindicación 3, caracterizado porque dos o más miembros alargados se extienden alrededor del forro (6) y están espaciados axialmente a lo largo del eje geométrico del elemento de presión tubular (8).
6. Un accesorio (100) según la reivindicación 4, caracterizado porque las ranuras (22) se extienden en la dirección axial del elemento de presión tubular entre los tramos (6 a, 6b, 6 c).
- 25 7.. Un accesorio según la reivindicación 6, caracterizado porque, en la configuración aplastada, los tramos se solapan parcialmente sobre tramos adyacentes.
8. Un accesorio según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en donde los tramos están unidos por unos tirantes de espaciamiento (23).
9. Un accesorio (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el componente (10) es un cono de ojiva de cohete o una carcasa de motor de avión con turbina de gas.

30

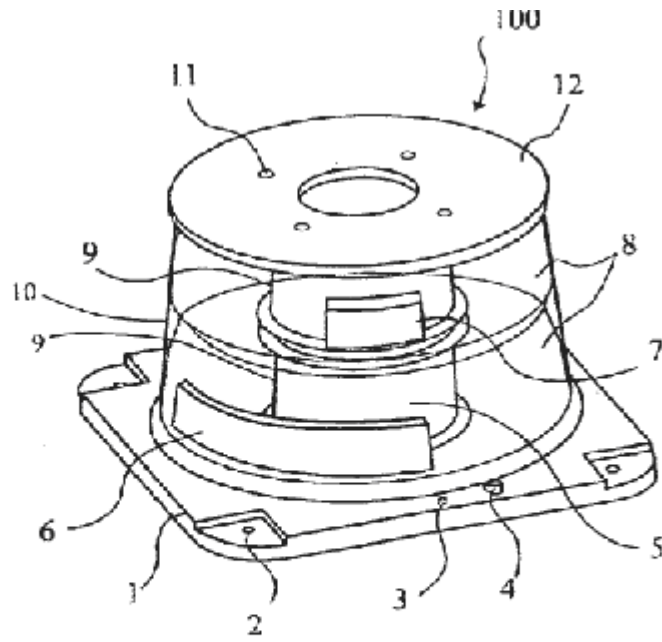


FIGURA 1

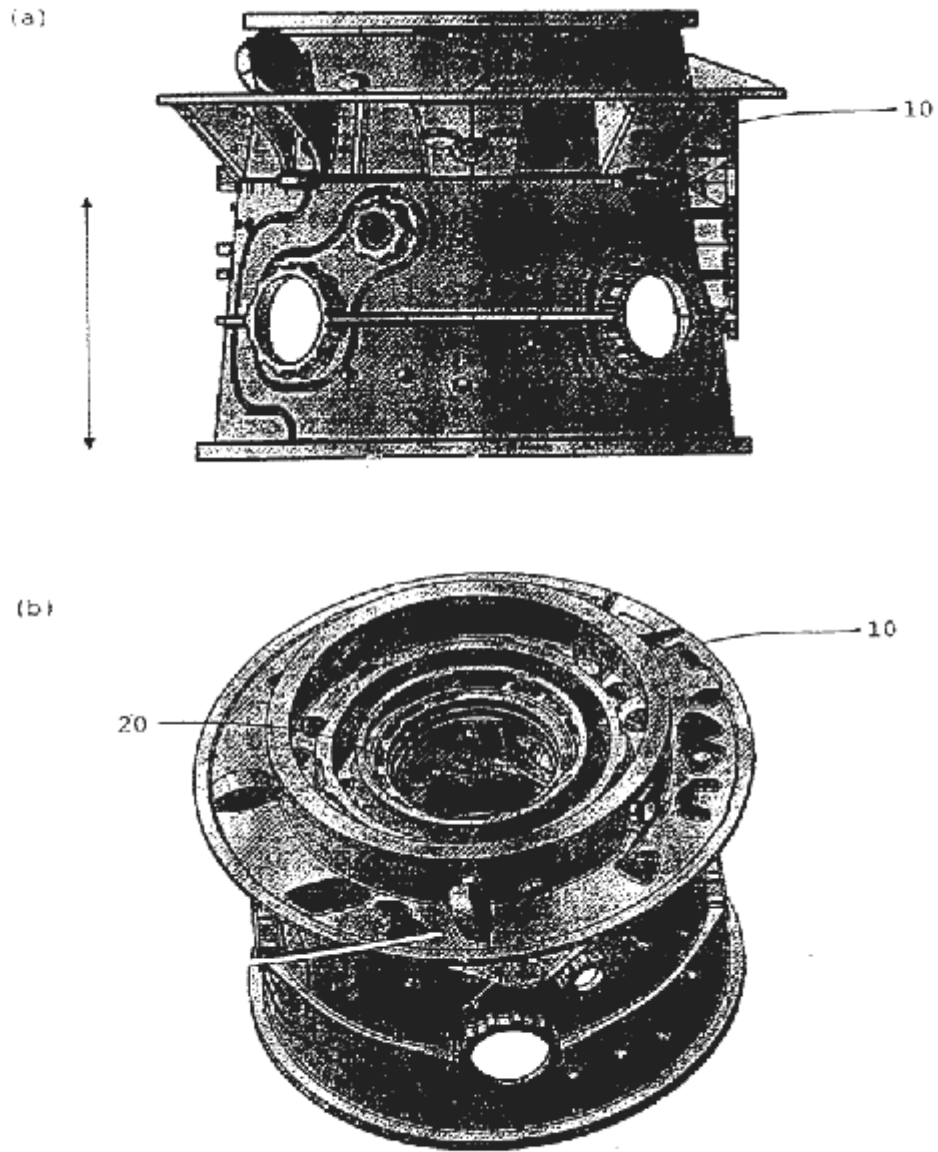


FIGURA 2

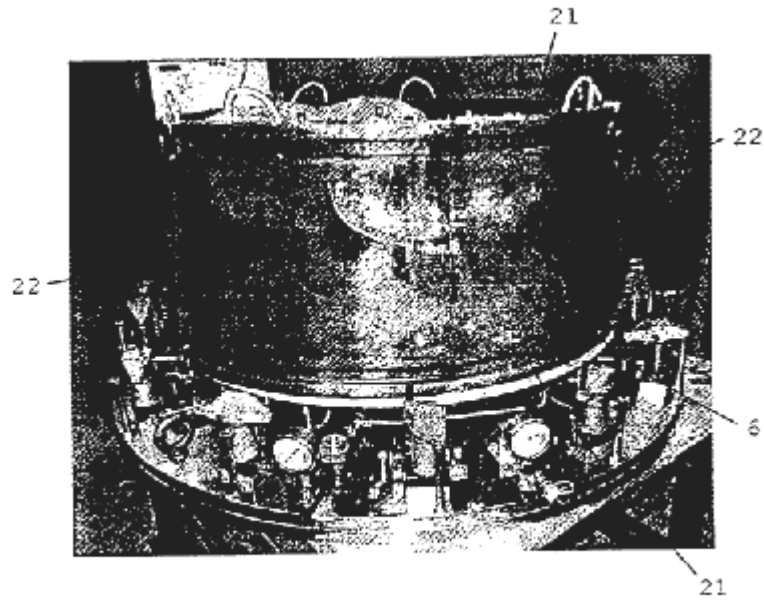


FIGURA 3

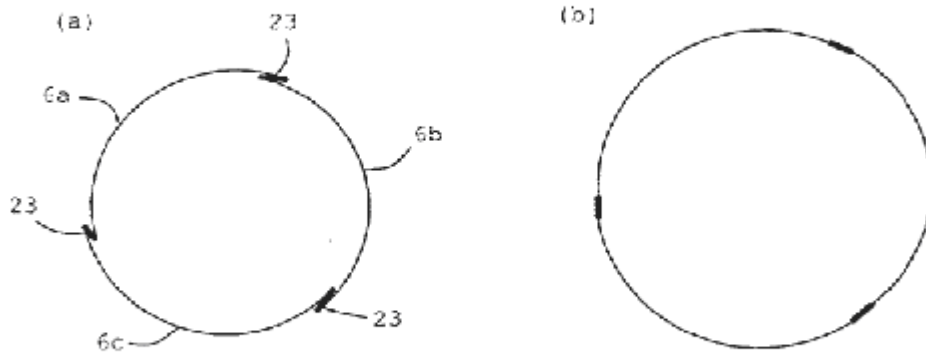


FIGURA 4