

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 763**

51 Int. Cl.:

B64G 1/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2011** **E 11194695 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013** **EP 2468631**

54 Título: **Articulación automotorizada y conjunto articulado autorregulados**

30 Prioridad:

23.12.2010 FR 1005090

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

11.11.2013

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**BAUDASSE, YANNICK;
VEZAIN, STÉPHANE y
DUCARNE, JULIEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 428 763 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

Articulación automotorizada y conjunto articulado autorregulados

5 La invención se refiere a una articulación automotorizada, concebida para garantizar a la vez el despliegue automático de elementos que esta une así como el bloqueo de estos elementos en posición desplegada. La invención también se refiere a un conjunto articulado constituido por diferentes elementos unidos entre sí por al menos una articulación.

10 La invención se aplica de manera particular, pero no de forma exclusiva, al campo espacial y en particular en la fabricación de los paneles solares de satélites que están formados por diferentes elementos articulados entre sí y cuyo despliegue tiene lugar en el espacio. Se pueden considerar numerosas aplicaciones tanto en el espacio como en tierra.

15 Se describe una articulación de este tipo, por ejemplo, en las solicitudes de patente FR 2 635 077 y FR 2 902 763. Esta articulación se presenta en forma de un sistema mecánico automotorizado que permite su apertura y como consecuencia el despliegue de los elementos que están unidos a esta. La articulación comprende dos herrajes accionados en rotación bajo la acción de al menos un elemento flexible. La articulación se mantiene sin holgura por medio de unas láminas enrollables cruzadas alrededor de los herrajes y mantenidas en tensión gracias a dos rodillos provistos de unas pistas flexibles, perteneciendo cada uno a uno de los herrajes. La articulación comprende un dispositivo de sujeción en la posición denominada recogida realizado, por ejemplo, por medio de un perno o corte sesgado expansible situado a la altura de los paneles solares a los cuales está unida.

20 El elemento flexible está, por ejemplo, formado por una junta de Carpentier que ejerce un par motor para que la articulación pase de su posición recogida a una posición denominada desplegada. El par de motorización es muy irregular en el recorrido de la articulación lo que implica una velocidad de apertura también irregular.

25 Por otra parte, para estar seguro de que se alcanza la posición desplegada, es necesario sobredimensionar el elemento flexible que se utiliza para generar el par de despliegue de la articulación. Se deben tener en cuenta, por ejemplo, los pares de resistencia causados, por ejemplo, por los cables eléctricos situados entre los paneles, y los rozamientos inherentes a cualquier articulación. El sobredimensionado conlleva una restitución de energía al final del despliegue en forma de golpe sobre unos topes de la articulación. La energía que absorben los topes depende de la velocidad del impacto y es, por lo tanto, difícilmente previsible. El sobredimensionado del elemento motor de la articulación implica un sobredimensionado de los topes de la articulación así como unos elementos unidos por la articulación que también experimentan los golpes al final del despliegue.

30 La invención pretende resolver todos o parte de los problemas citados más arriba proponiendo una articulación automotorizada en la cual la velocidad de apertura está regulada lo que permite reducir los efectos de golpe al final de la apertura incluso en caso de un sobredimensionado importante del par de motorización.

35 Para ello, la invención tiene por objeto una articulación automotorizada destinada a montarse entre dos elementos vecinos, que comprende dos herrajes accionados en rotación bajo la acción de al menos un elemento pasivo de motorización, caracterizada porque la articulación comprende unos medios para regular la velocidad de su despliegue.

40 Un primer herraje de los dos herrajes comprende una primera superficie destinada a rodar sin deslizamiento en un punto contra una segunda superficie que pertenece a un segundo herraje de los dos en la rotación de la articulación. Los medios para regular la velocidad del despliegue de la articulación comprenden un canal flexible comprimido entre las dos superficies en un punto actual denominado punto de rodamiento. El canal comprende una restricción situada entre dos zonas del canal separadas por el punto de rodamiento y el canal contiene un fluido cuya presión aumenta delante del punto de rodamiento durante la rotación de los herrajes.

La invención también tiene por objeto un conjunto articulado constituido por diferentes elementos unidos entre sí por una articulación de acuerdo con la invención.

45 Se entenderá mejor la invención y se mostrarán otras ventajas con la lectura de la descripción detallada de un modo de realización que se da a título de ejemplo, descripción que se ilustra con el diseño adjunto en el que:

la figura 1 representa un ejemplo de una articulación de acuerdo con la invención, estando la articulación en posición « recogida »;

50 la figura 2 representa la articulación de la figura 1 en posición « desplegada »;

la figura 3 representa de manera esquemática la cinemática de despliegue de la articulación en configuración recogida;

la figura 4 representa de manera esquemática la cinemática de despliegue de la articulación en configuración desplegada;

55 la figura 5 representa de manera esquemática un primer modo de realización de unos medios para regular la velocidad de despliegue de la articulación;

la figura 6 representa de manera esquemática un segundo modo de realización de unos medios para regular la

velocidad de despliegue de la articulación;

las figuras 7A y 7B representan unos medios para controlar la regulación de la velocidad en función de la temperatura, unos medios adaptados para el primer modo de realización;

5 las figuras 8A y 8B representan unos medios para controlar la regulación de la velocidad en función de la temperatura, unos medios adaptados para el segundo modo de realización;

las figuras 9 a 12 representan otro ejemplo de una articulación de acuerdo con la invención.

En aras de la claridad, los mismos elementos llevarán las mismas referencias en las diferentes figuras.

10 Una articulación 10 de acuerdo con la invención comprende dos herrajes 12 y 14 constituidos, por ejemplo, por dos bloques metálicos cilíndricos mecanizados. Los herrajes 12 y 14 están eventualmente aligerados con unas cavidades cuando la aplicación así lo justifica como es en particular el caso en el campo espacial. Cada uno de los herrajes 12 y 14 está previsto para fijarse sobre un elemento correspondiente E1, E2 mediante cualquier medio adecuado como unos tornillos o unos remaches a la altura de los anclajes 15.

La articulación puede estar equipada con rodamientos, rótula o cojinete que permiten el movimiento de los dos herrajes 12 y 14 uno con respecto al otro.

15 Cada herraje 12 y 14 comprende al menos una superficie cilíndrica flexible, respectivamente 22 y 24 destinadas a rodar una contra la otra durante el movimiento de articulación. En el ejemplo representado, los diámetros de las superficies cilíndricas 22 y 24 son idénticos.

20 Se puede realizar la articulación con unas superficies de cualquier forma. Una de las dos superficies es de manera ventajosa cilíndrica para rodar sobre la otra de las dos superficies. El término « cilíndrico » se debe entender en su sentido más amplio. El radio del cilindro puede ser variable como, por ejemplo, en una leva o una espiral.

25 Las superficies cilíndricas flexibles 22 y 24 ruedan una sobre la otra para permitir que los elementos E1 y E2 se desplacen entre dos posiciones extremas separadas entre sí por 180°. Cuando los elementos E1 y E2 son unos elementos planos, la primera de estas posiciones se denomina plegada o recogida, que corresponde al caso en el que los elementos E1 y E2 están plegados uno contra el otro y son paralelos entre sí, mientras que la segunda posición, denominada posición desplegada, corresponde al caso en el que estos elementos están abiertos y dispuestos en el mismo plano. Las figuras 1 y 3 corresponden a la posición recogida y las figuras 2 y 4 corresponden a la posición desplegada.

30 Con el fin de mantener en contacto permanente las superficies cilíndricas flexibles 22 y 24 durante su rodamiento una contra la otra, la articulación 10 comprende, además, unas láminas metálicas flexibles 26 y 28 cuyos extremos se fijan en cada uno de los herrajes de tal modo que rueden sobre las superficies 22 y 24. Estas láminas son rígidas en su plano y flexibles fuera del plano. Estas se fabrican, por ejemplo, en acero inoxidable. Se les llama láminas enrollables o láminas de contacto.

35 A título de ejemplo, la articulación 10 comprende dos láminas enrollables centrales adyacentes 26, dispuestas en la parte central de los herrajes 12 y 14 y enrolladas en el mismo sentido sobre las superficies cilíndricas 22 y 24 a ambos lados de un plano central común a estos herrajes. Un primer extremo de cada una de las láminas enrollables 26 se fija directamente en el herraje 12. Esta fijación se garantiza, por ejemplo, mediante unos tornillos 18. Desde este extremo las láminas 26 pasan entre las superficies cilíndricas 22 y 24 de tal modo que estén sucesivamente en contacto con la superficie 22 y a continuación con la superficie 24. Un movimiento de la articulación 10 en el sentido del despliegue tiene, por lo tanto, como efecto desenrollar las láminas de un herraje y de manera simultánea enrollarlas sobre el herraje opuesto.

45 En el ejemplo ilustrado, la articulación 10 comprende otras dos láminas enrollables 28, fijadas sobre las partes exteriores de los herrajes 12 y 14, cerca de cada una de las láminas 26 (que están fijadas sobre las partes interiores de los herrajes 12, 14) también de forma simétrica con respecto a un plano central de los herrajes. Las láminas enrollables 28 se enrollan en el sentido inverso a las láminas 26 sobre los herrajes de tal modo que las láminas 26 y 28 se cruzan sobre las partes cilíndricas de los herrajes 12 y 14.

La motorización de la articulación 10 está, por ejemplo, garantizada por medio de unas bandas elásticas, ocultas en las diferentes figuras, y que garantizan el despliegue automático de la articulación así como su bloqueo en la posición desplegada. Un ejemplo de realización de este tipo de bandas elásticas se describe en la solicitud de patente FR 2 635 077.

50 De acuerdo con la invención, la articulación 10 comprende unos medios para regular la velocidad de su despliegue. Estos medios están formados, por ejemplo, por un canal flexible 30 que puede ser solidario con uno de los herrajes, en el caso del ejemplo el herraje 14, y estar comprimido por el otro herraje 12. El canal 30 es entonces solidario con la superficie cilíndrica 24 y la compresión del canal 30 se realiza en el punto de rodamiento 32 de las dos superficies cilíndricas 22 y 24.

55 El canal 30 comprende una restricción 34 situada entre dos zonas 36 y 38 del canal 30 separadas por el punto de rodamiento 32. Con el fin de controlar bien las dimensiones de la restricción en el punto de rodamiento 32, se puede

mecanizar una ranura 33 de forma conjunta en las superficies cilíndricas 22 y 24. El canal 30 contiene un fluido cuya presión aumenta delante del punto de rodamiento 32 durante la rotación de los herrajes 12 y 14. La diferencia de presión entre las dos zonas 36 y 38 aumenta con la velocidad de desplazamiento del punto de rodamiento 32 a lo largo del canal 30. Esta diferencia de presión genera un par de resistencia en la rotación de las dos superficies cilíndricas 22 y 24. Como consecuencia, cuanto más aumenta la velocidad de rotación, más aumenta el par de resistencia lo que permite regular la velocidad de rotación de los dos herrajes 12 y 14 uno con respecto al otro.

El fluido es, por ejemplo, líquido y la regulación de velocidad se hace mediante el estrangulamiento del fluido en la restricción 34. Se selecciona un fluido que se pueda mantener líquido en todas las condiciones de almacenamiento y de funcionamiento de la articulación 10. En el campo espacial, se puede seleccionar un líquido a base de alcohol que se pueda utilizar en un intervalo de temperaturas del orden de entre - 100 °C y + 100 °C. También se puede utilizar un fluido cargado de partículas micro o nano-métricas por sus propiedades espesantes y amortiguadoras. Se pueden utilizar, por ejemplo, unas partículas ferromagnéticas, unas partículas de dióxido de titanio, o unos nanotubos de carbono.

La restricción 34 puede ser una simple reducción de sección practicada en el canal 30. También se puede colocar dentro del canal una espuma o un filtro que genere una pérdida de carga al moverse el fluido por el canal 30.

La figura 5 representa de manera esquemática un primer modo de realización de unos medios para regular la velocidad de despliegue de la articulación 10. En este primer modo de realización, la restricción 34 está formada por la compresión del canal 30 en el punto de rodamiento 32 de tal modo que el fluido pueda pasar de forma forzada. Los extremos 40 y 42 del canal 30 están obstruidos. Con la rotación de los dos herrajes 12 y 14 uno sobre el otro, rotación representada por las flechas 44 para el herraje 12 y 46 para el herraje 14, la presión del fluido aumenta en la zona 38 con respecto a la de la zona 36. El fluido tiende a equilibrar las presiones de las dos zonas 36 y 38 al circular por la restricción 34. Una dimensión característica de la restricción 34, en el caso del ejemplo su sección de paso del fluido, viene dada por la distancia que separa los ejes de rotación de las dos superficies cilíndricas 22 y 24 o por la profundidad de la ranura cilíndrica 33 cuando esta se realiza de forma conjunta en las superficies cilíndricas 22 y 24.

La figura 6 representa de manera esquemática un segundo modo de realización de unos medios para regular la velocidad de despliegue de la articulación 10. En este segundo modo de realización, la restricción 34 es diferente del punto de rodamiento 32 que, en el ejemplo representado, pinza por completo el canal 30 y no deja que pase el fluido. Las dos zonas 36 y 38 están dispuestas entre la restricción 34 y el punto de rodamiento 32. El canal 30 forma un circuito cerrado. El desplazamiento del punto de rodamiento 32 empuja al fluido por el canal 30 y su desplazamiento se representa con las flechas 48.

En las figuras 5 y 6, el canal 30 está representado pinzado entre las superficies cilíndricas 22 y 24 en el punto de rodamiento 32. Cerca de este punto, el canal 30 es rectilíneo. Como alternativa, el canal 30 puede ser solidario y estar enrollado alrededor de una de las superficies cilíndricas, como se representa en las figuras 3 y 4.

El par de resistencia en la rotación de las dos superficies cilíndricas 22 y 24 una con respecto a la otra depende de la viscosidad del fluido. Esta viscosidad evoluciona con la temperatura del fluido. Esto es especialmente sensible en el campo espacial donde la amplitud térmica puede ser muy grande. Por lo general, la viscosidad es mayor a temperaturas bajas que a temperaturas más altas. La velocidad de la articulación 10 aumenta, por lo tanto, con una elevación de la temperatura. Para reducir los efectos de las variaciones de la temperatura sobre la regulación de la velocidad, la articulación 10 puede comprender unos medios para hacer que una dimensión característica de la restricción 34 varíe en función de una variación de la viscosidad del fluido.

Las figuras 7A y 7B representan un ejemplo de estos medios adaptado al primer modo de realización representado en la figura 5. De manera más precisa, las dos superficies cilíndricas 22 y 24 están formadas por rodillos, respectivamente 52 y 54, solidarios cada uno con dos ruedas 56 y 58 para el rodillo 52, y 60 y 62 para el rodillo 54. A un lado de los rodillos 52 y 54, las ruedas 56 y 60 ruedan una sobre la otra y al otro lado de los rodillos 52 y 54, las ruedas 58 y 62 ruedan una sobre la otra. Las ruedas 56 y 58 tienen un mismo diámetro que es superior al del rodillo 52. Del mismo modo, las ruedas 60 y 62 tienen un mismo diámetro que es superior al del rodillo 54. Estas diferencias de diámetro permiten formar un espacio 64 entre los dos rodillos 52 y 54 en el cual se pinza el canal 30 para formar la restricción 34. Al seleccionar para los rodillos 52 y 54, por una parte, y para las ruedas 56 a 62, por otra parte, unos materiales cuyos respectivos coeficientes de dilatación térmica son diferentes, se puede variar la distancia de los rodillos 52 y 54, las dimensiones del espacio 64 y, en consecuencia, la dimensión característica de la restricción 34. Se selecciona, por ejemplo, para los rodillos 52 y 54 un material cuyo coeficiente de dilatación térmica es mayor que el de las ruedas 56 a 62. De este modo, con una temperatura baja, como se representa en la figura 7B, la dimensión característica de la restricción 34 es más pequeña que con una temperatura elevada, como se representa en la figura 7A.

Las figuras 8A y 8B representan otro ejemplo de unos medios para hacer variar una dimensión característica de la restricción 34 adaptado al segundo modo de realización representado en la figura 6. De manera más precisa, la restricción 34 puede estar en parte obstruida por una aguja 70. La aguja está unida a un primer extremo 72 de un soporte 74 solidario con el canal 30. La restricción 34 está, por su parte, unida a un segundo extremo 76 del soporte

5 74. Como anteriormente, al seleccionar para la aguja 70 un material cuyo coeficiente de dilatación térmica es mayor que el del soporte, se obtiene un desplazamiento de una nariz 78 de la aguja 70 que obstruye más o menos la restricción 34 en función de las variaciones de temperatura del fluido tal y como se representa con una temperatura elevada en la figura 8A en la que la dimensión característica de la restricción 34 se reduce con respecto a la figura 8B, a una temperatura más baja.

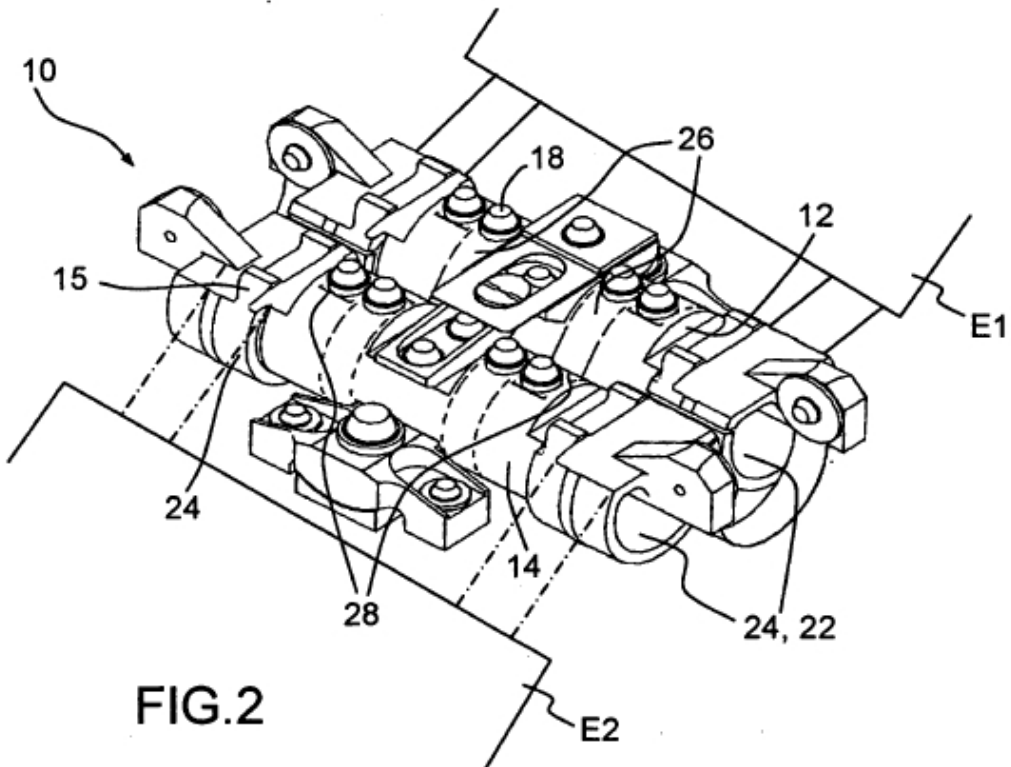
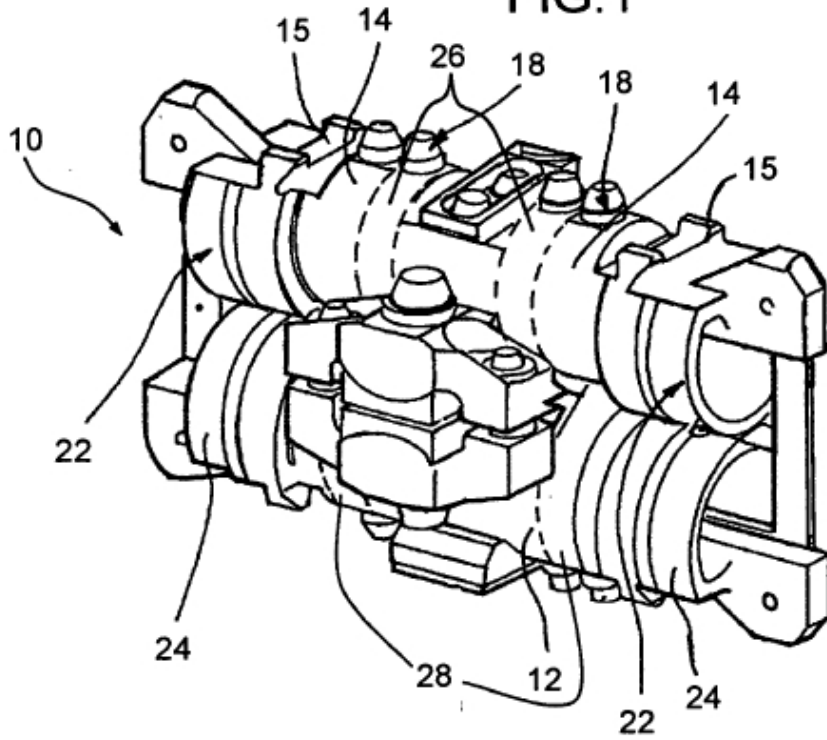
Las figuras 9 a 12 representan otro ejemplo de articulación que comprende unos medios para regular la velocidad de su despliegue.

10 El canal 30 es solidario con la superficie cilíndrica 24. En este ejemplo, una roldana 80 rueda sin deslizarse sobre la superficie cilíndrica 24. La roldana 80 tiene una sección circular y un diámetro inferior al de la superficie cilíndrica 24. En este ejemplo, se puede utilizar una roldana que no tiene una sección circular, como por ejemplo una leva con un radio variable. Las figuras 9 a 12 representan la articulación en diferentes posiciones desde la posición recogida en la figura 9 hasta la posición desplegada en la figura 12.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Articulación automotorizada destinada a ser montada entre dos elementos vecinos (E1, E2), que comprende dos herrajes (12, 14) accionados en rotación bajo la acción de al menos un elemento pasivo de motorización, comprendiendo un primer (12) herraje de los dos una primera superficie (22) destinada a rodar sin deslizamiento en un punto contra una segunda superficie (24) que pertenece a un segundo (14) herraje de los dos durante la rotación de la articulación, **caracterizada porque** la articulación comprende unos medios (30, 34) para regular la velocidad de su despliegue, **porque** estos medios comprenden al menos un canal flexible (30) comprimido entre las dos superficies (22, 24) en un punto actual denominado punto de rodamiento (32), **porque** este canal (30) comprende una restricción (34) situada entre dos zonas (36, 38) del canal (30) separadas por el punto de rodamiento (32) y
- 10 **porque** el canal (30) contiene un fluido cuya presión aumenta delante del punto de rodamiento (32) durante la rotación de los herrajes (12, 14).
2. Articulación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el canal flexible (30) es solidario con la segunda superficie (24).
3. Articulación de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la primera superficie (22) es cilíndrica.
- 15 4. Articulación de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** la primera superficie cilíndrica (22) tiene un radio variable.
5. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la restricción (34) está formada por la compresión del canal (30) en el punto de rodamiento (32) y **porque** los extremos (40, 42) del canal (30) están obstruidos.
- 20 6. Articulación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el canal (30) forma un circuito cerrado, y **porque** las dos zonas (36, 38) están dispuestas entre la restricción (34) y el punto de rodamiento (32).
7. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** comprende unos medios (52 a 62; 70 a 76) para hacer que una dimensión característica de la restricción (34) varíe en función de una
- 25 variación de la viscosidad del fluido.
8. Articulación de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** los medios (52 a 62; 70 a 76) para hacer que varíe una dimensión característica de la restricción (34) comprenden unos materiales cuyos coeficientes de dilatación térmica son diferentes.
- 30 9. Conjunto articulado constituido por diferentes elementos (E1, E2), unidos entre sí mediante una articulación (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

FIG.1



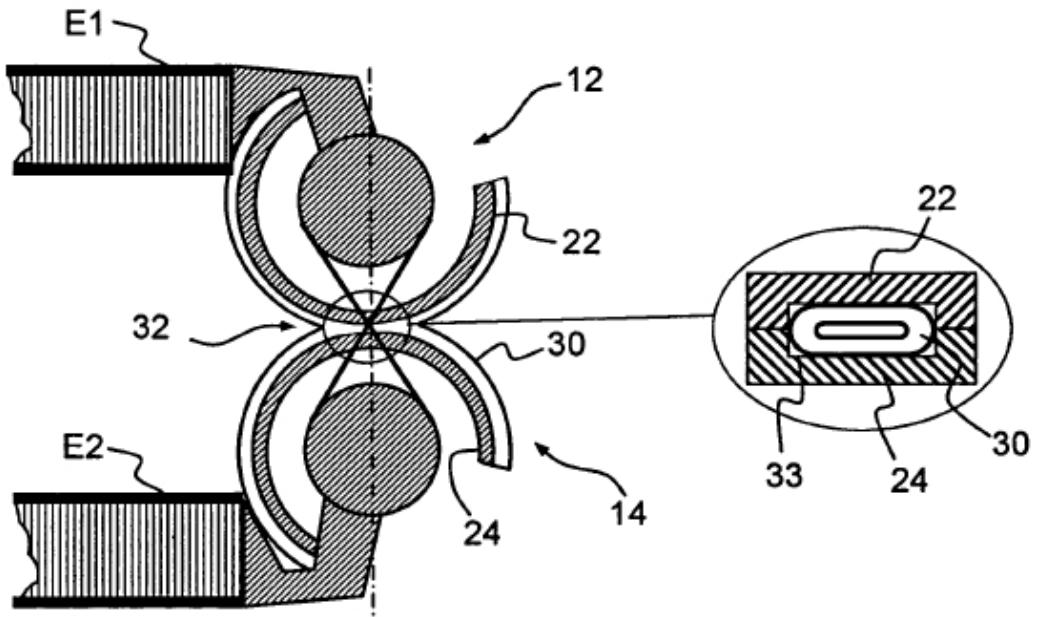


FIG. 3

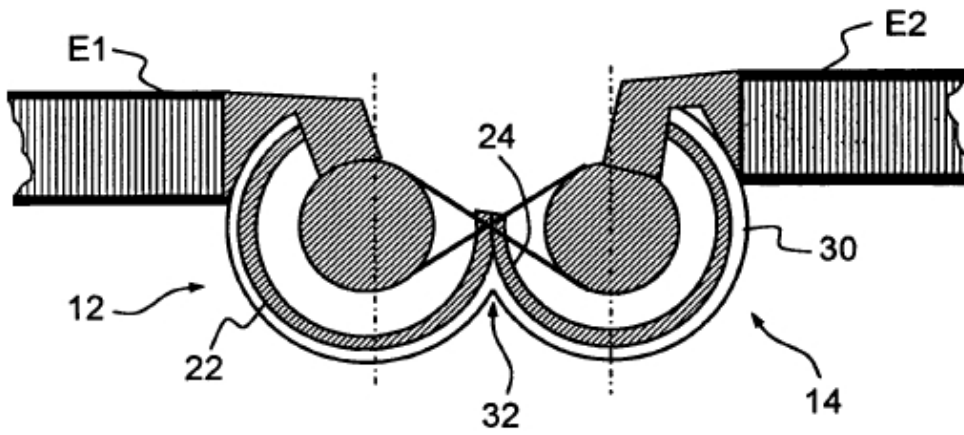


FIG. 4

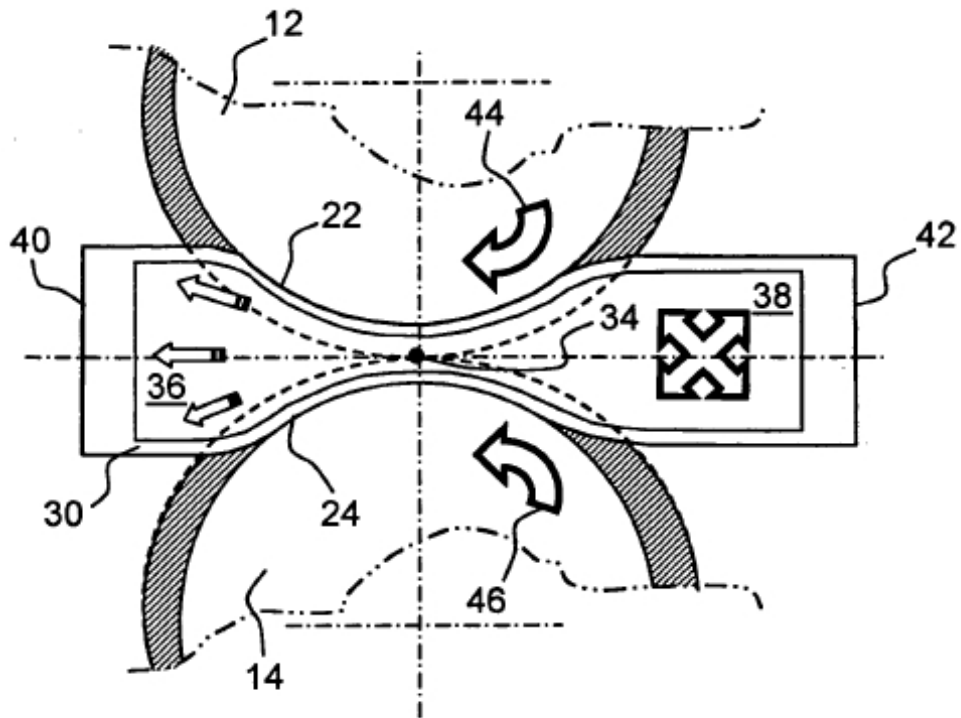


FIG. 5

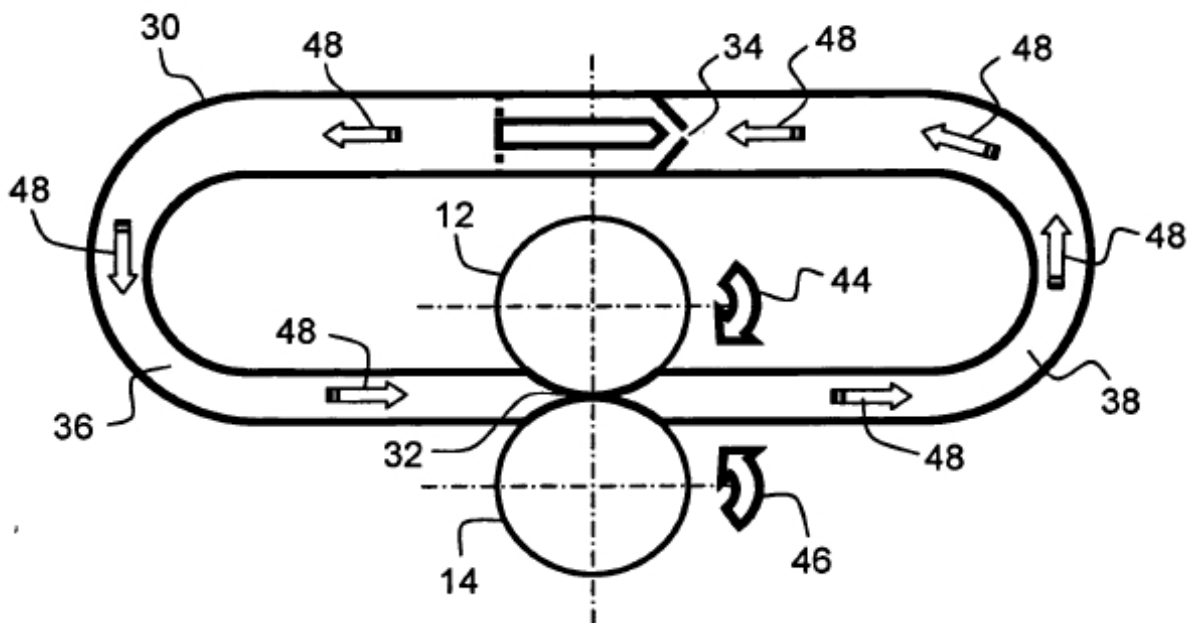


FIG. 6

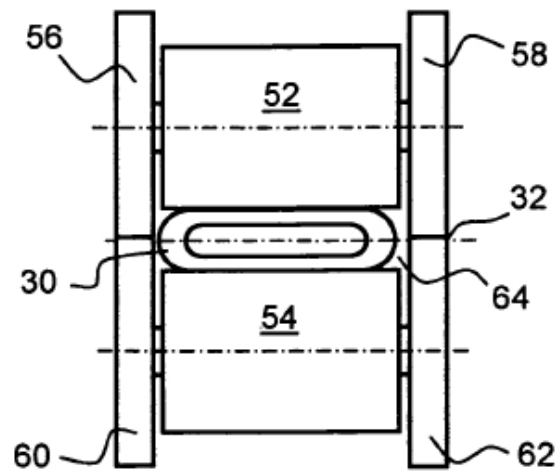


FIG.7A

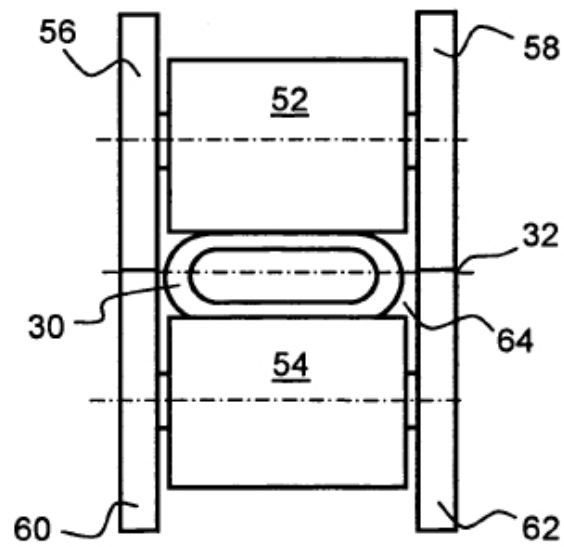


FIG.7B

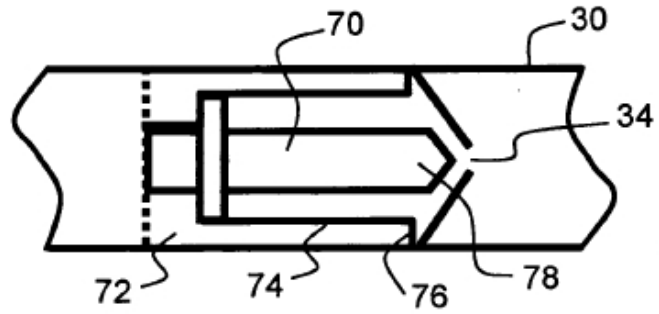


FIG. 8A

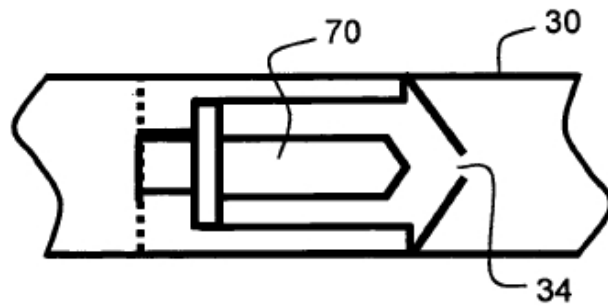


FIG. 8B

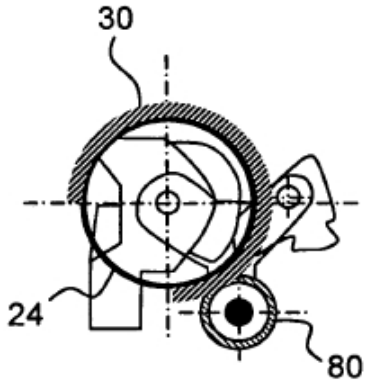


FIG. 9

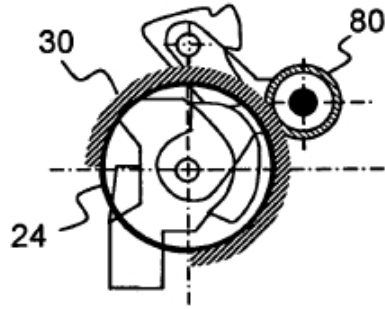


FIG. 10

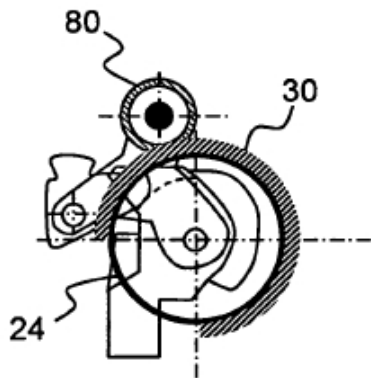


FIG. 11

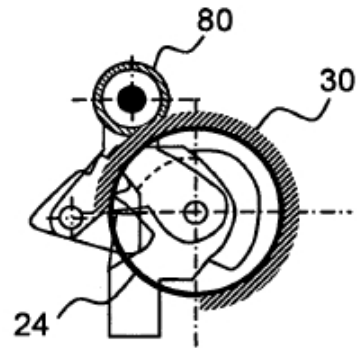


FIG. 12