

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 493 716**

51 Int. Cl.:

H01P 1/30 (2006.01)

H01P 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2010 E 10189709 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2348571**

54 Título: **Accionador termoelástico compacto para guiaondas, guiaondas con estabilidad de fase y dispositivo de multiplexación que comprende tal accionador**

30 Prioridad:

23.12.2009 FR 0906278

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

12.09.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAGORSSE, JOËL y
MONTASTIER, FABIEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 493 716 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

Accionador termoelástico compacto para guiaondas, guiaondas con estabilidad de fase y dispositivo de multiplexación que comprende tal accionador

5 La presente invención se refiere a un accionador termoelástico compacto para guiaondas, un guiaondas con estabilidad de fase y un dispositivo de multiplexación que comprende tal accionador. La invención se aplica especialmente a la compensación de los cambios de volumen de un guiaondas sometido a variaciones de temperatura y más concretamente a los guiaondas de los multiplexores integrados en equipos espaciales para satélites.

10 Los multiplexores o demultiplexores denominados también OMUX (en inglés: Output Multiplexer) integrados especialmente en equipos espaciales están sometidos a variaciones de temperaturas importantes. Estos OMUX incluyen generalmente varios canales conectados entre sí por al menos un guiaondas, también denominado colector, cuyas variaciones dimensionales debidas a las variaciones de temperatura inducen un desfase de la distancia geométrica entre los puertos de conexión a los canales del OMUX y desfase en las ondas guiadas. Estos desfases implican una disfunción del equipo y pueden, por ejemplo, provocar desadaptaciones de los canales de los OMUX.

15 Para resolver este problema, es conocido realizar el guiaondas en un material de bajo coeficiente de expansión térmica CTE (en inglés: Coeficiente of Thermal Expansion) tal como el titanio o una aleación de hierro y níquel como por ejemplo el invar (marca registrada). Sin embargo, al ser generalmente realizados los equipos espaciales en materiales de baja densidad tales como el aluminio que incluye un fuerte coeficiente de dilatación térmica, los ensamblajes con guiaondas de bajo CTE provocan, durante las variaciones de temperatura, tensiones mecánicas importantes entre las estructuras que pueden generar disfunciones.

20 El documento US 5 428 323 describe un procedimiento de compensación de la dilatación de un guiaondas de sección rectangular aplicando una deformación sobre dos paredes laterales de menor anchura para de este modo asegurar una estabilidad de fase. La deformación se aplica por piezas de separación ortogonales a los lados menores y se fijan entre los lados menores de la guiaondas y una estructura de mantenimiento de bajo CTE dispuesto alrededor del guiaondas. Durante una variación de temperatura, las piezas de separación se alargan o se acortan y tiran de o se apoyan sobre ortogonalmente sobre los lados menores, lo cual obliga los lados menores del guiaondas a deformarse según un eje ortogonal a estos lados menores. Sin embargo, esta tecnología necesita la utilización de una estructura de mantenimiento dispuesta alrededor del guiaondas.

25 El documento EP 1 909 355 describe otro ensamblaje de guiaondas con estabilidad de fase en el que mecanismos de palancas son accionados en rotación alrededor de pivotes bajo la acción de variaciones de temperatura y permiten compensar mayores variaciones de dimensiones del guiaondas en función de la temperatura tirando de o apoyándose ortogonalmente sobre los lados menores del guiaondas. Sin embargo, este ensamblaje es complejo, voluminoso y puede molestar el posicionamiento de los canales adyacentes y de las interfaces mecánicas del OMUX a proximidad del guiaondas, en particular en el marco de una configuración compacta en espina de pescado según la cual los canales están dispuestos al tresbolillo por una y otra parte del guiaondas.

30 El documento CA 2 432 876 describe otro ensamblaje de guiaondas con estabilidad de fase en el que los lados menores del guiaondas tienen una longitud inicial curvada y están forzados según una dirección lateral del guiaondas por una pluralidad de placas de bajo CTE colocadas unas juntas a otras a lo largo del guiaondas lateralmente por una y otra parte de cada lado menor curvado. La expansión o la contracción de los lados menores están limitadas por las placas laterales mientras que los lados mayores quedan libres para dilatarse o contraerse. Este ensamblaje presenta el inconveniente de necesitar precurvar el lado menor del guiaondas al tiempo que se realizan nervuras lateral y simétricamente en las partes altas y bajas del guiaondas, disminuyendo de este modo la latitud de posicionamiento de los canales respecto del guiaondas así como las interfaces mecánicas del OMUX a proximidad del guiaondas.

35 El documento EP 2006951 describe otro ensamblaje de guiaondas con estabilidad de fase con accionadores constituidos por un par de tirantes conectados a nervaduras longitudinales solidarias a la guía. Los tirantes inducen, por dilatación térmica, una rotación de las nervaduras que deforman los lados menores del guiaondas para compensar sus variaciones de dimensión.

40 El objeto de la invención es realizar un accionador termoelástico para guiaondas que permite asegurar la estabilidad de fase del guiaondas y que no incluye los inconvenientes de los dispositivos existentes. En especial, la invención se refiere a un accionador termoelástico para guiaondas simple de aplicar, de volumen reducido, optimizado para minimizar el volumen ocupado a proximidad del guiaondas y de los canales, y en particular adaptado a una tecnología de OMUX de estructura vertical.

5 Para ello, la invención se refiere a un accionador termoelástico compacto para guiaondas que incluye al menos dos piezas de esfuerzo idénticas realizadas en un primer materia que presenta un primer coeficiente de dilatación térmica y una pieza de mantenimiento realizada en un segundo material diferente del primer material y que presenta un segundo coeficiente de dilatación térmica inferior al primer coeficiente de dilatación térmica, caracterizado
10 porque las piezas de esfuerzo tienen una longitud que se extiende según una dirección longitudinal Y entre dos extremos externo e interno, están montadas de vuelta encontrada una al lado de otra paralelamente a la dirección Y y están desfasadas linealmente una respecto de otra, a lo largo del eje longitudinal Y, y porque la pieza de mantenimiento incluye dos extremos superior e inferior y una zona intermedia situada en una región central de la pieza de mantenimiento entre los dos extremos superior e inferior, estando los extremos superior e inferior de la pieza de mantenimiento respectivamente conectados a los extremos externos de cada pieza de esfuerzo y estando los extremos internos de cada pieza de esfuerzo posicionados bajo la zona intermedia de la pieza de mantenimiento.

Ventajosamente, el desfase lineal de las piezas de esfuerzo, la una respecto de la otra, a lo largo del eje longitudinal Y, es igual a la mitad de su longitud.

15 Ventajosamente, las piezas de esfuerzo son filiformes y pueden ser, por ejemplo, barras longitudinales.

Preferiblemente, las piezas de esfuerzo son simétricas axialmente. Pueden, por ejemplo, incluir un extremo interno en forma de horquilla que incluye al menos dos dedos.

20 En una realización particular, el accionador incluye al menos cuatro piezas de esfuerzo montadas de vuelta encontrada de dos en dos y los dedos de las horquillas de las piezas de esfuerzo consecutivas montadas en un mismo sentido se entrecruzan los unos sobre los otros.

Ventajosamente, cada dedo incluye un punto de fijación y los puntos de fijación de dos dedos entrecruzados que pertenece a dos piezas de esfuerzo consecutivas montadas en un mismo sentido están conectadas juntas.

25 La invención se refiere asimismo a un guiaondas con estabilidad de fase que incluye una sección transversal rectangular que tiene dos lados mayores y dos lados menores opuestos e incluyendo al menos dos nervaduras longitudinales externas, respectivamente superior e inferior, situadas simétricamente en la prolongación de los lados mayores, respectivamente sobre los dos lados menores opuestos del guiaondas, estando las dos nervaduras descentradas respecto de un mismo eje mediano de los lados menores, incluyendo el guiaondas al menos un accionado termoelástico compacto, teniendo el accionador su eje longitudinal posicionado en paralelo a un lado mayor del guiaondas rectangular y estando los extremo internos de las piezas de esfuerzo del accionador situadas bajo la zona intermedia respectivamente fijadas sobre las nervaduras longitudinales externas del guiaondas.
30

La invención se refiere finalmente a un dispositivo de multiplexación que incluye al menos un guiaondas con estabilidad de fase.

35 Otras particularidades y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto claramente en la siguiente descripción realizada a modo de ejemplo puramente ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan:

- Figuras 1y 2: dos esquemas, respectivamente en perspectiva y en vista de despiece ordenado, de un primer ejemplo de accionador termoelástico compacto para guiaondas, según la invención;
- Figuras 3a y 3b: dos vistas en perspectiva e inferior de un segundo ejemplo de accionador termoelástico compacto para guiaondas, según la invención;
- 40 – Figuras 4: una vista en corte transversal de un guiaondas de sección rectangular de temperatura ambiente equipado con el accionador termoelástico compacto de la figura 2, según la invención;
- Figura 5a y 5b: dos vistas, respectivamente en corte y en perspectiva, del guiaondas de la figura 4 cuando la temperatura aumenta, según la invención;
- 45 – Figuras 6a, 6b, 6c: vistas en perspectiva de un guiaondas rectangular equipado con varios accionadores termoelásticos compactos, 6a, 6b: los accionadores están todos repartidos contra un mismo lado de la guía, 6c: el guiaondas incluye varias nervaduras en tresbolillo y los accionadores están posicionados al tresbolillo contra dos lados del guiaondas, según la invención;
- Figuras 7 y 8: dos vistas, respectivamente en perspectiva y en corte transversal, de dos ejemplos de multiplexores con canales de topología vertical, según la invención.

50 El primer ejemplo de accionador representado en las figuras 1 y 2 y el segundo ejemplo de accionador representado en las figuras 3a y 3b son formas alargadas según un eje longitudinal Y e incluyen un número par de piezas de esfuerzo idénticas 10a, 10b, 10c, 10d, 30a, 30b realizadas en un primer material que presenta un primer coeficiente de dilatación térmica CTE1 y una pieza de mantenimiento 11, 31 realizada en un segundo material diferente del primer material y que presenta un segundo coeficiente de dilatación térmica CTE2 inferior al primer

coeficiente de dilatación térmica CTE1. Por ejemplo, el primer material es un material conductor térmico con fuerte coeficiente de dilatación térmica tal como el aluminio y el segundo material es un material de bajo coeficiente de dilatación térmica tal como el titanio o una aleación de hierro y de níquel como por ejemplo el Invar. Las piezas de esfuerzo 10a a 10d, 30a, 30b y la pieza de mantenimiento 11, 31 son de forma alargada según un eje longitudinal Y y pueden presentar, como en las figuras 1 y 2, una simetría axial respecto del eje longitudinal Y. Las piezas de esfuerzo son filiformes y pueden por ejemplo, ser barras sensiblemente rectas, de anchura reducida y de grosor reducido como en las figuras 3a y 3b o presentar un extremo en forma de horquilla de dos dedos como en las figuras 1 y 2 o presentar cualquier otra forma de simetría axial respecto del eje Y, alargada según la dirección Y y preferiblemente estrecha en las direcciones X y Z ortogonales a la dirección Y. La longitud y el grosor de las piezas de esfuerzo pueden tener valores muy variables según las aplicaciones. A modo de ejemplo no limitativo, las piezas de esfuerzo pueden tener algunos milímetros de grosor y varios centímetros de longitud, o valores diferentes de un factor diez e incluso superior.

Las piezas de esfuerzo 10a, 10b o 10c, 10d o 30a, 30b están montadas de vuelta encontrada unas a lado de otras en un mismo plano XY y de manera que dos piezas de esfuerzo montadas enfrentadas en sentido inverso están desfasadas linealmente una respecto de otra, a lo largo del eje longitudinal Y, por una distancia aproximadamente igual a la mitad de su longitud. Cada pieza de esfuerzo incluye un extremo interno 12, 13, 32 dispuesto en una zona intermedia 14, 34 del accionador 15, 35 y un extremo externo 16, 36, estando los extremos interno 12, 13, 32 y externo 16, 36 provistos de puntos de fijación. En el caso del ejemplo, representado en las figuras 1 y 2, donde las piezas de esfuerzo tienen extremos internos en forma de horquilla de dos dedos 17, 18, perteneciendo los dedos 17, 18 de las horquillas a diferentes piezas de esfuerzo consecutivas montadas en el mismo sentido 10a, 10c o en sentido inverso 10b, 10d, se entrecruzan uno encima de otros en la zona intermedia 14 del accionador 15. En este caso, los dos dedos entrecruzados más internas pertenecientes a dos piezas de esfuerzo montadas en un mismo sentido 10a, 10c están conectados juntos en su punto de fijación y ocurre lo mismo para las dos piezas de esfuerzo montadas en sentido inverso 10b, 10d. La pieza de mantenimiento 11, 31 incluye dos extremos opuestos respectivamente superior 20, 37 e inferior 21, 38 y una zona intermedia situada entre los dos extremos superior e inferior, correspondiendo la zona intermedia de la pieza de mantenimiento 11, 31 a la zona intermedia 14, 34 del accionador 15, 35. La pieza de mantenimiento está montada en una cara superior de las piezas de esfuerzo de manera que la zona intermedia 14, 34 de la pieza de mantenimiento 11, 31 cubre al menos parcialmente los extremos internos 12, 13, 32 de las piezas de esfuerzo y que sus dos extremos opuestos 20, 21, 37, 38 estén fijados a los puntos de fijación de los extremos externos 16, 36 de las piezas de esfuerzo. La pieza de mantenimiento 11, 31 tiene un grosor reducido respecto de su longitud, siendo la longitud y el grosor de la pieza de mantenimiento del mismo orden de magnitud que las de las piezas de esfuerzo, y puede, por ejemplo, tener una forma disimétrica sensiblemente plana que incluye una zona intermedia 14, 34 de ancho igual o superior a la anchura de las piezas de esfuerzo provista de rebajes laterales 39, 40 dispuestos en el grosor de la pieza de mantenimiento, enfrente de los puntos de fijación de los extremos de mantenimiento, enfrente de los puntos de fijación de los extremos internos 12, 13, 32 de las piezas de esfuerzo, como se ha representado en las figuras 3a y 3b. Alternativamente y de manera preferente, la pieza de mantenimiento puede tener una forma simétrica que incluye una zona intermedia que incluye un rebaje central 22 para de este modo permitir un acceso a puntos de fijación del accionador situados en los extremos de los dedos de las piezas de esfuerzo como se representa en las figuras 1 y 2. La pieza de mantenimiento 11, 31 puede tener cualquier otra forma, alargada según la dirección longitudinal Y, incluyendo una zona intermedia que cubre al menos parcialmente los extremos internos de las piezas de esfuerzo y dos extremos opuestos fijados a los puntos de fijación de los extremos externos de las piezas de esfuerzo.

La figura 4 representa una vista en corte transversal de un ensamblaje del accionador termoelástico compacto de la figura 2 sobre un guíaondas 41 de sección rectangular a temperatura ambiente. El guíaondas rectangular 41 incluye en sección transversal, dos lados menores 43a, 43b y dos lados mayores 44 opuestos de dos en dos. El guíaondas incluye asimismo dos nervaduras 42a, 42b longitudinales externas dispuestas simétricamente respectivamente en cada uno de los lados menores 43a, 43b, en la prolongación de los lados mayores 44. Las dos nervaduras externas 42a, 42b son paralelas entre sí, se extienden sobre aproximadamente la mitad de la anchura de los lados menores 43a, 43b y están descentradas respecto del eje mediano de los lados menores. Las nervaduras 42a, 42b son cortadas en la masa, y por lo tanto son solidarias a la guíaondas 41. Los lados menores 43a, 43b de la guíaondas 41 tienen una pared más fina que los lados mayores 44 para que de este modo sea más flexible y pueda deformarse bajo la acción de fuerzas de tracción o de compresión.

La zona intermedia 14 del accionador 15 está fijada a uno de los lados mayores 44 del guíaondas rectangular 41 y simultáneamente a las dos nervaduras longitudinales 42a, 42b situadas respectivamente en los dos lados menores opuestos 43a, 43b del guíaondas 41. La fijación puede realizarse, por ejemplo, mediante tornillos 45 de fijación montados en agujeros roscados dispuestos, en los puntos de fijación, en los extremos internos 12, 13 de las piezas de esfuerzo 10a a 10d y atravesando una u otra de las nervaduras longitudinales 42a, 42b. Las caras inferiores de los extremos internos 12, 13 de las piezas de esfuerzo 10a a 10d están en contacto con el lado mayor 44 y con las nervaduras 42a, 42b del guíaondas 41, las caras superiores de los extremos internos 12, 13 de las piezas de

esfuerzo 10a a 10d están dispuestas bajo la zona intermedia de la pieza de mantenimiento 11. Al ser la geometría del accionador 15 simétrica axialmente y al estar montadas las piezas de esfuerzo 10a a 10d de vuelta encontrada, los dedos 17, 18 de las piezas de esfuerzo 10a y 10c orientadas en un mismo sentido están conectadas a una misma nervadura 42b, los dedos 17, 18 de las piezas de esfuerzo 10b y 10d orientadas en un sentido opuesto están conectados simétricamente a la nervadura opuesta 42a. En el ejemplo del accionador simétrico representado en las figuras 1, 2 y 4, cuatro piezas de esfuerzo 10a a 10d que incluyen cada una dos dedos 17, 18 están montadas de vuelta encontrada de dos en dos, estando dos de las piezas de esfuerzo 10a, 10c orientadas en un mismo sentido en el que los dedos están fijados a la nervadura inferior 42b del guiaondas 41, estando otras dos piezas de esfuerzo orientadas en un mismo sentido inverso en el que los dedos están fijados a la nervadura superior 42a del guiaondas 41. Los dos dedos entrecruzados más internos que pertenecen a dos piezas de esfuerzo montadas en un mismo sentido están conectados juntos, los dos dedos más externos no están entrecruzados y están fijados únicamente a una nervadura. Los cuatro dedos orientados en un mismo sentido están por lo tanto respectivamente conectados a una misma nervadura en tres puntos de fijación diferentes.

Las figuras 5a y 5b representan dos vistas, respectivamente en corte y en perspectiva, del ensamblaje de la figura 4 cuando la temperatura aumenta. Cuando la temperatura varía, el guiaondas y las nervaduras realizadas en un mismo material con fuerte CTE, tal como por ejemplo, el aluminio, se dilatan o se contraen, lo cual se traduce en un desfase de las ondas eléctricas que se propagan en el guiaondas. Las piezas de esfuerzo realizadas en un material con fuerte CTE, preferiblemente conductor eléctrico, que pueden ser idéntico o diferente del material utilizado para el guiaondas, están conectadas a las nervaduras del guiaondas mediante tornillos de conexión y por lo tanto están sometidas a las mismas variaciones de temperatura que el guiaondas. Estas piezas de esfuerzo va por lo tanto asimismo dilatarse o contraerse. Sin embargo, la pieza de mantenimiento realizada en un material de bajo CTE tal como el Invar por ejemplo, va a dilatarse mucho menos que las piezas de esfuerzo, mantener una longitud muy cercana a su longitud inicial y mantener una distancia casi constante entre los extremos externos 16 de las piezas de esfuerzo. El desvío importante entre los coeficientes de dilatación térmica CTE1 y CTE2 permite por lo tanto generar un movimiento relativo entre las piezas de esfuerzo fijadas a la nervadura superior y las piezas de esfuerzo fijadas a la nervadura inferior. Las dilataciones o las contracciones de las piezas de esfuerzo va por lo tanto a traducirse en desplazamiento cruzados de los dedos 17, 18 de las horquillas situadas en los extremos internos de las piezas de esfuerzo 10a a 10b. Los dedos van a desplazarse simétricamente los unos respecto de los otros, curvarse y aplicar esfuerzos de compresión o de tracción en las nervaduras del guiaondas mediante tornillos de conexión. Los esfuerzos de tracción o de compresión en las nervaduras van a traducirse en un movimiento de rotación de las nervaduras sobre sí mismas e implicar una deformación de los lados menores del guiaondas. Al ser la geometría del accionador 15 axialmente simétrica, al estar los dedos 17, 18 entrecruzados simétricamente los unos respecto de los otros y estar conectados respectivamente en tres puntos de fijación diferentes en las dos nervaduras opuestas 42a, 42b, los esfuerzos se aplican simultánea y simétricamente a las dos nervaduras 42a, 42b. El desplazamiento de las piezas de esfuerzo es proporcional a la vez a la temperatura, a la longitud de las piezas de esfuerzo entre los dos extremos externos en la dirección longitudinal, y al coeficiente de dilatación de las piezas de esfuerzo. Los extremos externos 16 de las piezas de esfuerzo y los extremos 20, 21 de la pieza de mantenimiento están conectados únicamente entre sí y a ninguna otra pieza. La utilización de cuatro piezas de esfuerzo permite repartir mejor los esfuerzos sobre las nervaduras y mejorar la transmisión del movimiento de compresión o de tracción, pero asimismo es posible utilizar solo dos piezas de esfuerzo más macizas como se ha representado en las figuras 3a y 3b o un número par de piezas de esfuerzo superior a cuatro. Alternativamente, también es posible utilizar un número impar de piezas de esfuerzo.

Las figuras 6a, 6b y 6c representan vistas en perspectiva de un guiaondas rectangular equipado con varios accionadores termoelásticos compactos según la invención.

En las figuras 6a y 6b, el guiaondas comprende dos nervaduras longitudinales externas superior 42a e inferior 42b respectivamente fijadas, o cortadas en sus paredes superior e inferior que corresponden, en corte transversal, a los dos lados menores opuestos 43a, 43b de la sección rectangular del guiaondas. Las dos nervaduras superior e inferior están descentradas respecto del eje mediano de las paredes superior e inferior y se extienden simétricamente en la prolongación de un flanco del guiaondas correspondiente, en corte transversal, a un lado mayor 44 de la sección rectangular. Los accionadores están repartidos a intervalos regulares a lo largo del guiaondas rectangular, como un mismo flanco, e incluyen piezas de esfuerzo 10a a 10d fijadas, por su zona intermedia, paralelamente a un flanco del guiaondas en las dos nervaduras superior e inferior. En la figura 6c, el guiaondas incluye varias nervaduras superiores e inferiores dispuestas al tresbolillo y accesos de entrada 60 en sus dos flancos y los accionadores 15 están dispuestos al tresbolillo en los dos flancos del guiaondas por una y otra parte de cada uno de los accesos de entrada 60.

Las figuras 7 y 8 representan respectivamente, en perspectiva y en corte transversal, dos ejemplos de multiplexores, denominados asimismo OMUX, que incluyen filtros de hiperfrecuencias 62 que tienen cada uno una salida conectada a un acceso 60 de un guiaondas rectangular 41 común. Los accesos 60 del guiaondas rectangular están dispuestos a intervalos regulares en sus dos flancos de mayor dimensión que corresponde a los lados

5 mayores 44 de la selección rectangular. Los filtros 62 están dispuestos en paralelo los unos a los otros y están fijados en vertical sobre un soporte común 63. El guiaondas está dispuesto en horizontal entre dos hileras de filtros conectados a los accesos en sus dos flancos. Los accionadores termoelásticos 15 son visibles en el corte transversal de la figura 8. Esta figura muestra que cuando los filtros de hiperfrecuencias 62 están dispuestos en vertical, el espacio disponible entre los filtros para los accionadores termoelásticos 15 es muy limitado. El accionador de la invención se extiende esencialmente según una dirección longitudinal Y y es muy compacto en las otras direcciones, lo cual permite poder insertarlo con facilidad entre dos filtros consecutivos, estando su eje longitudinal Y colocado en paralelo al eje vertical de los canales de los filtros.

10 Aunque la invención se haya descrito en conexión con realizaciones particulares, es evidente que no se encuentra en absoluto limitada y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si las mismas entran en el ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Accionador termoelástico compacto para guiaondas que comprende al menos dos piezas de esfuerzo idénticas (10a, 10b, 10c, 10d, 30a, 30b) realizadas en un primer material que presenta un primer coeficiente de dilatación térmica CTE1 y una pieza de mantenimiento (11, 31) realizada en un segundo material diferente del primer material y que presenta un segundo coeficiente de dilatación térmica CTE2 inferior al primer coeficiente de dilatación térmica CTE1, **caracterizado porque** las piezas de esfuerzo (10a, 10b, 10c, 10d, 30a, 30b) tienen una longitud que se extiende según un eje longitudinal Y entre dos extremos externo (16, 36) e interno (12, 13, 32), están montadas de vuelta encontrada una al lado de otra paralelamente al eje Y y están desfasadas linealmente una respecto de otra, a lo largo del eje longitudinal Y, y **porque** la pieza de mantenimiento comprende dos extremos superior e inferior y una zona intermedia situada entre los dos extremos superior e inferior, estando los extremos superior e inferior de la pieza de mantenimiento (11, 31) respectivamente conectados a los extremos externos (16, 36) de cada pieza de esfuerzo (10a, 10b, 10c, 10d, 30a, 30b) y estando los extremos internos (12, 13, 32) de cada pieza de esfuerzo posicionados bajo la zona intermedia (14, 34) de la pieza de mantenimiento (11, 31).
- 15 2.- Accionador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el desfase lineal de las piezas de esfuerzo (10a, 10b, 10c, 10d, 30a, 30b), la una respecto de la otra, a lo largo del eje longitudinal Y, es igual a la mitad de su longitud.
- 3.- Accionador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las piezas de esfuerzo (10a, 10b, 10c, 10d, 30a, 30b) son filiformes
- 20 4.- Accionador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las piezas de esfuerzo (30a, 30b) son barras longitudinales.
- 5.- Accionador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las piezas de esfuerzo (10a, 10b, 10c, 10d) son simétricas axialmente.
- 25 6.- Accionador según la reivindicación 5, **caracterizado porque** las piezas de esfuerzo (10a, 10b, 10c, 10d) comprenden un extremo interno (12, 13) en forma de horquilla que comprende al menos dos dedos (17, 18).
- 7.- Accionador según la reivindicación 6, **caracterizado porque** comprende al menos cuatro piezas de esfuerzo (10a, 10b, 10c, 10d) montadas de vuelta encontrada de dos en dos y **porque** los dedos (17, 18) de las horquillas de las piezas de esfuerzo consecutivas montadas en un mismo sentido (10a, 10c o 10b, 10d) se entrecruzan los unos sobre los otros.
- 30 8.- Accionador según la reivindicación 7, **caracterizado porque** cada dedo (17, 18) comprende un punto de fijación y **porque** los puntos de fijación de dos dedos entrecruzados que pertenecen a dos piezas de esfuerzo consecutivas (10a, 10c o 10b, 10d) montadas en un mismo sentido están conectadas juntas.
- 35 9.- Guiaondas con estabilidad de fase que comprende una sección transversal rectangular que tiene dos lados mayores (44) y dos lados menores opuestos (43a, 43b) y comprendiendo al menos dos nervaduras longitudinales externas, respectivamente superior (42a) e inferior (42b), situadas simétricamente en la prolongación de los lados mayores (44), respectivamente sobre los dos lados menores opuestos (43a, 43b) del guiaondas (41), **caracterizado porque** comprende al menos un accionador termoelástico compacto (15, 35) según una de las reivindicaciones anteriores, teniendo el accionador (15, 35) su eje longitudinal Y posicionado en paralelo a un lado mayor (44) del guiaondas rectangular (41) y estando los extremos internos (12, 13, 32) de las piezas de esfuerzo del accionador situadas bajo la zona intermedia (14, 34) respectivamente fijados sobre las nervaduras longitudinales externas (42a, 42) del guiaondas (41).
- 40 10.- Guiaondas con estabilidad de fase según la reivindicación 9, **caracterizado porque** comprende varios accionadores termoelásticos compactos (15, 35) colocados contra un mismo lado grande (44) del guiaondas (41).
- 45 11.- Guiaondas con estabilidad de fase según la reivindicación 9, **caracterizado porque** comprende varias nervaduras longitudinales externas superiores e inferiores dispuestas simétricamente y al tresbolillo en los dos lados menores opuestos (43a, 43b) del guiaondas (41) y **porque** comprende varios accionadores termoelásticos compactos (15, 35), estando los accionadores termoelásticos colocados al tresbolillo contra cada uno de los lados mayores (44) del guiaondas (41).
- 50 12.- Guiaondas con estabilidad de fase según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el accionador (15, 35) comprende al menos dos piezas de esfuerzo (10a, 10c) montadas de vuelta encontrada, comprendiendo cada pieza de esfuerzo un extremo interno (12, 13) en forma de horquilla que comprende al menos dos dedos (17, 18) y **porque** los dos dedos (17, 18) de una misma horquilla están fijados a la misma nervadura respectivamente inferior (42b) y superior (42a).

13.- Dispositivo de multiplexación **caracterizado porque** comprende al menos un guíaondas (41) con estabilidad de fase según una de las reivindicaciones 9 a 12.

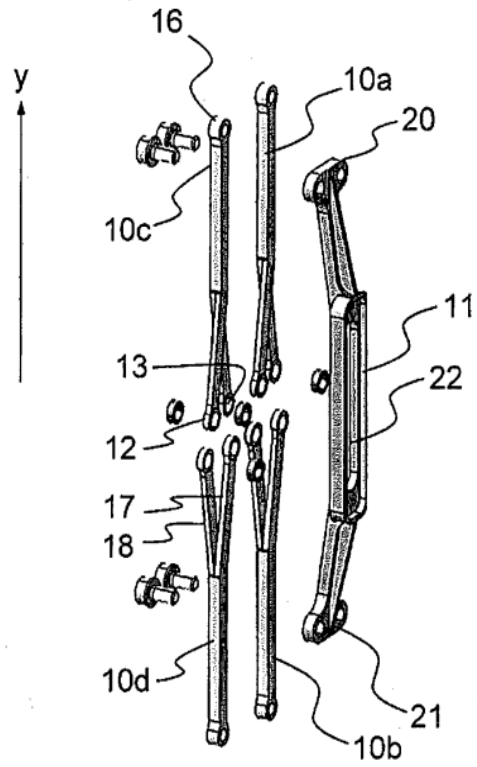


FIG. 1

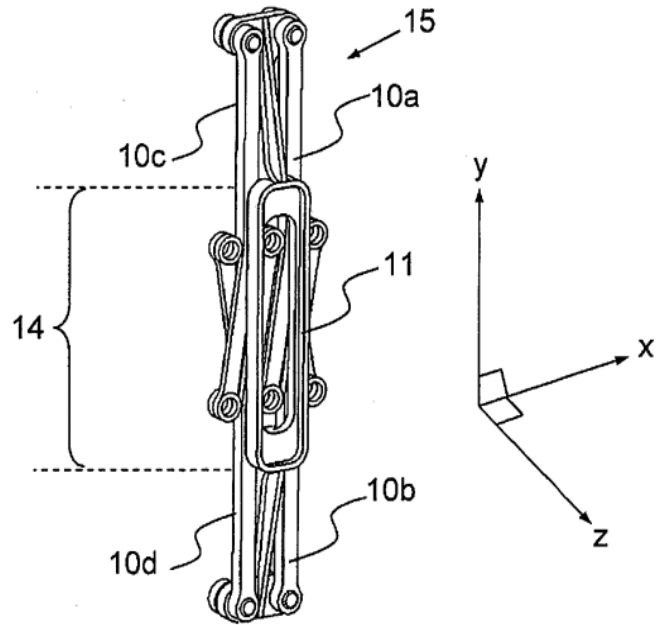


FIG. 2

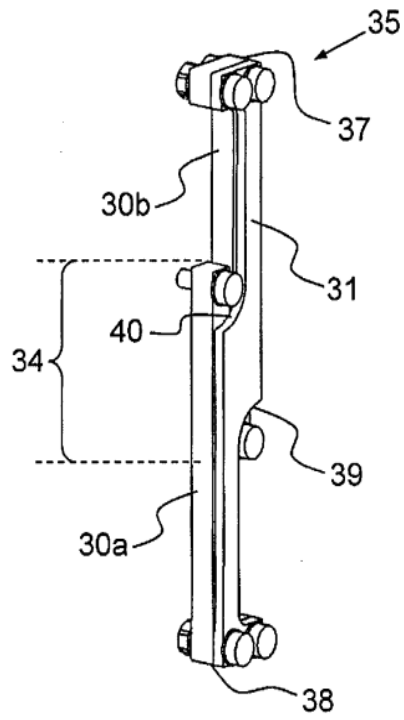


FIG.3a

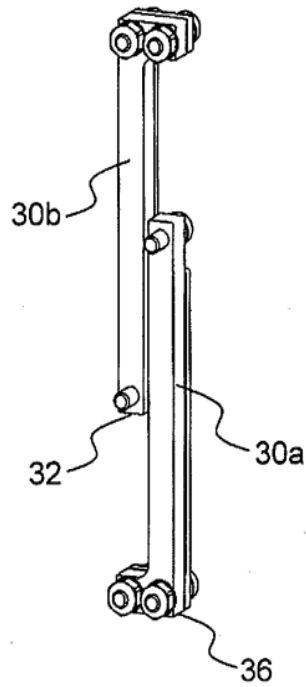


FIG.3b

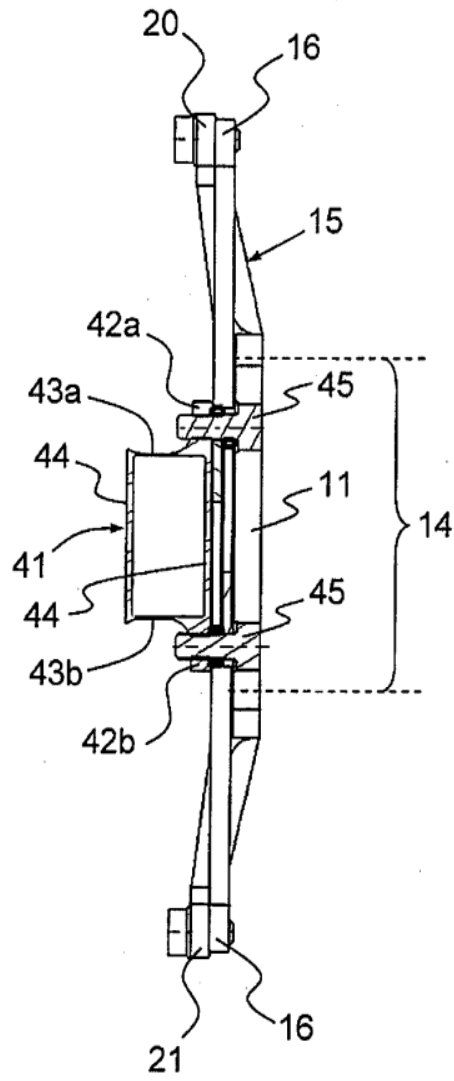


FIG.4

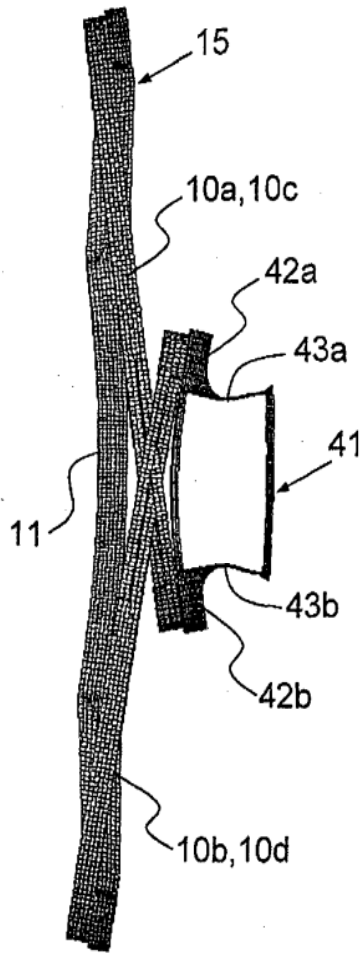


FIG.5a

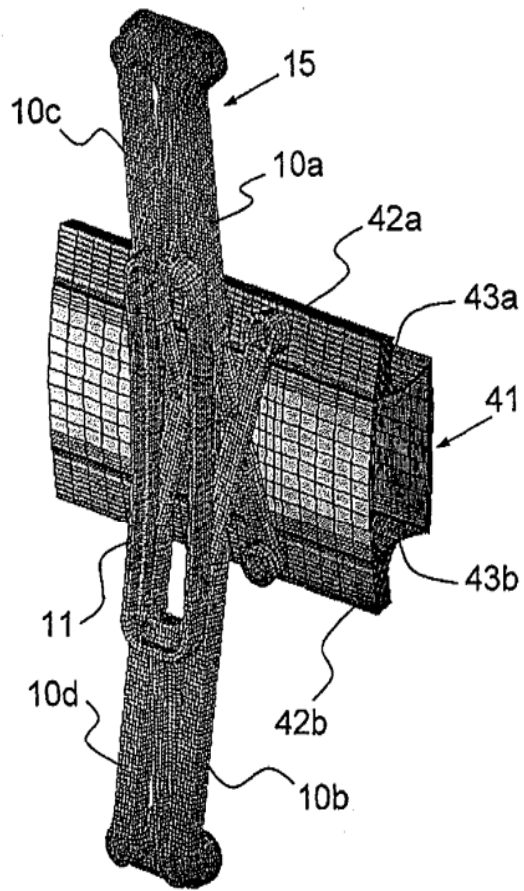


FIG.5b

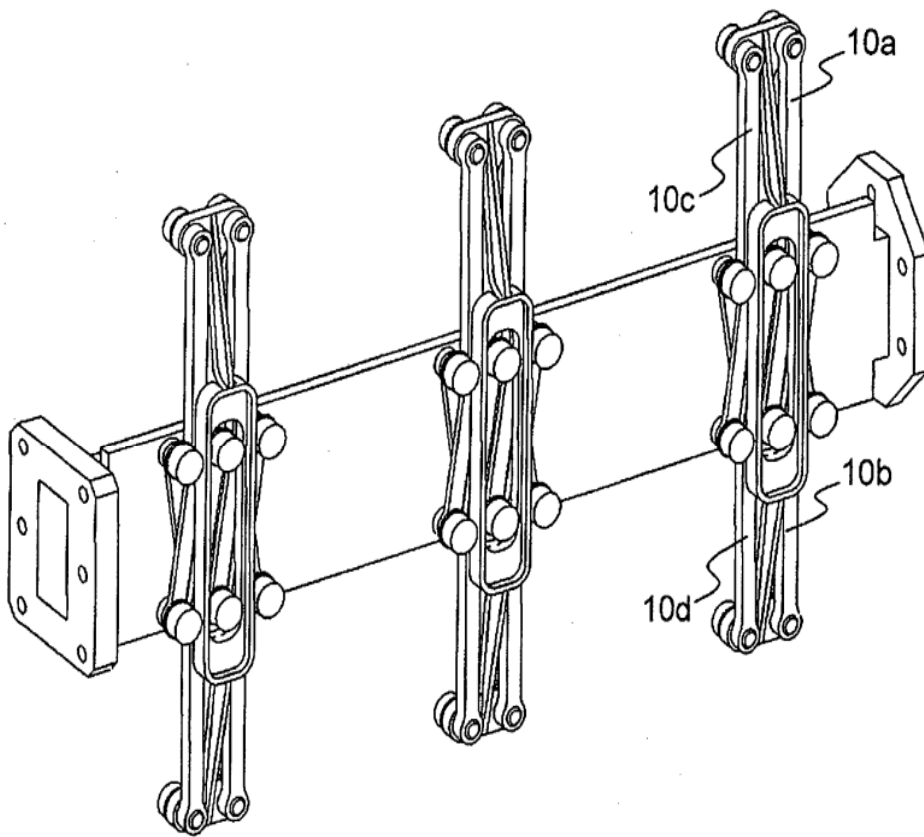


FIG.6a

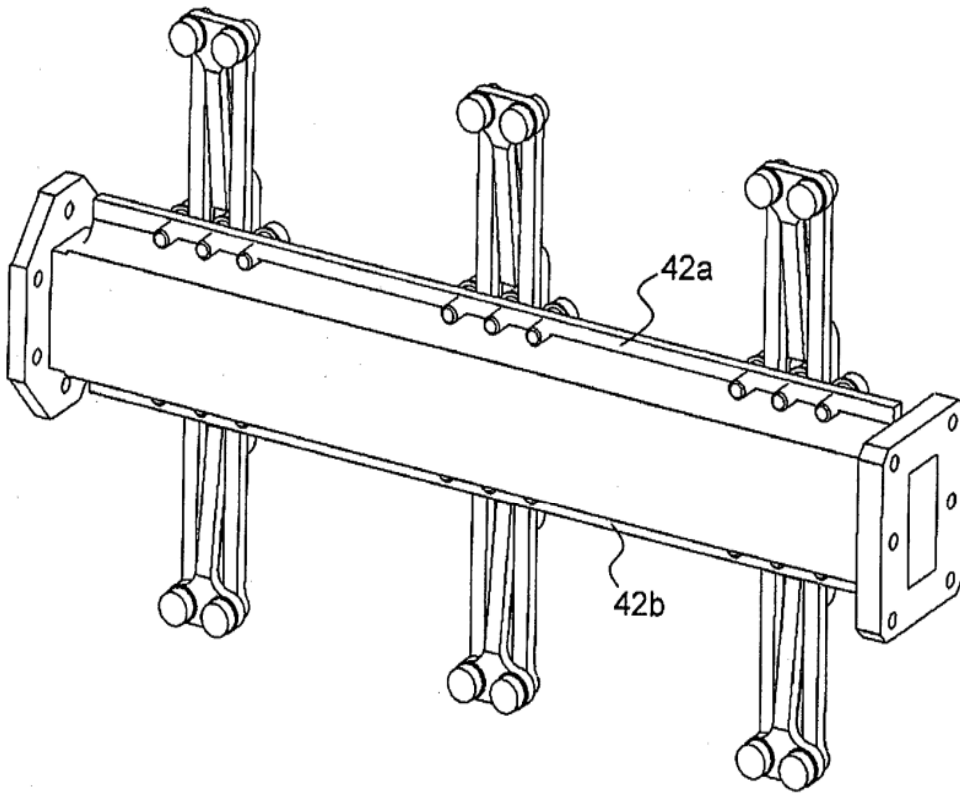


FIG.6b

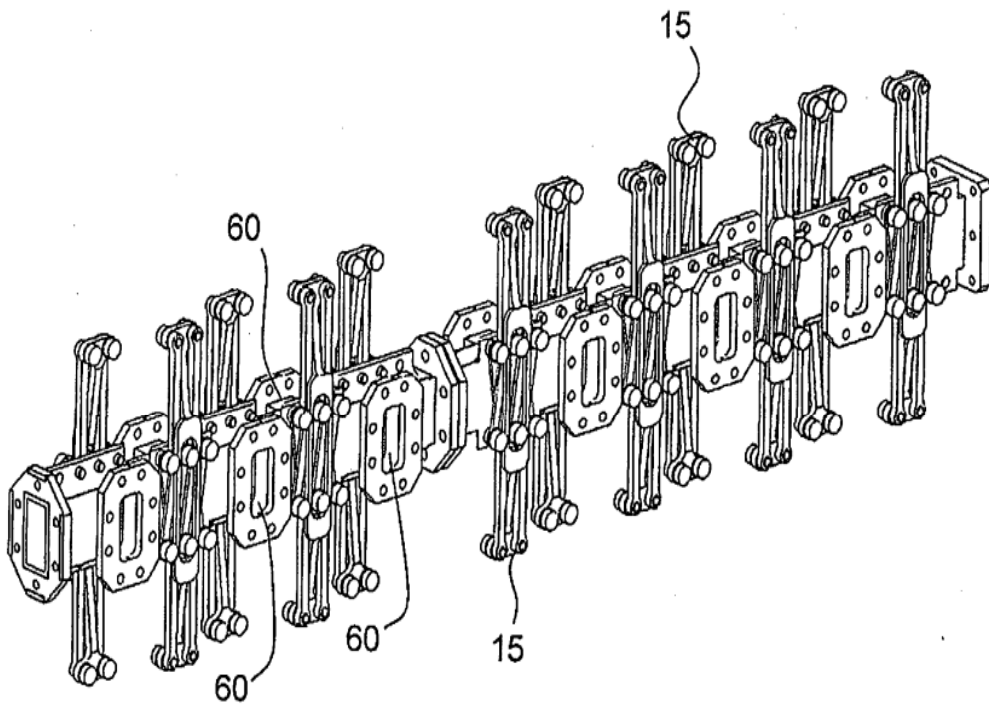


FIG.6c

