

LE/av  
S/Ref: G 62420.  
N/Ref: O.G. nº 23.704.-MGN.-



PATENTE DE INVENCION

F.C. 14-II-75

409601

Int. Cl.: F16B.

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

S o b r e:

"JUNTA ESCALONADA GIRATORIA PARA GUIAONDAS"

-----

Solicitante: ELETTRONICA ASTER S.r.l., con domicilio en  
Via Candiani, 98 - MILAN (Italia).

-----

Inventor: D. Mario Liguori, italiano.

-----



Esta invención se relaciona con una junta escalonada giratoria para guíaondas.

Es sabido que las juntas escalonadas giratorias para guíaondas se emplean en antenas de radar cuyas características eléctricas deben ser de un nivel óptimo. Así, -  
5. la relación de ondas estable VSWR para una junta escalonada es del orden de 1,05, mientras que la correspondiente - a otras juntas es de 1,3 e incluso superior; las pérdidas de inserción para una junta escalonada son del orden de --  
10. 0,05 db sobre el habitual 0,25 db para las otras juntas; - finalmente, la máxima potencia transmitida por una junta - escalonada es igual que la de un guíaondas rectilíneo.

Existe sólo una dificultad en el uso extendido - de estas juntas en guíaondas para antenas de radar, consis-  
15. tente en su difícil construcción, como resultado de que -- las juntas escalonadas para guíaondas de radar han de va- riar su orientación cuando se hallan en uso.

Las juntas escalonadas giratorias de la técnica anterior para guíaondas comprenden pilas de placas metálicas que forman los diversos escalones. Teóricamente, estas  
20. placas deben girar sin fricción entre sí al tiempo que se hallan estrechamente dispuestas unas respecto a otras y -- más particularmente el espaciamiento entre una placa y la adyacente es del orden de sólo algunas micras. El ángulo -  
25. de rotación para las diversas placas de una junta debe ser proporcionalmente decreciente; por ejemplo, si la primera placa de una junta de cinco escalones gira a través de  $40^{\circ}$ , y la quinta placa se mantiene estacionaria, entonces la segunda placa debe girar a través de  $30^{\circ}$ , la tercera a través  
30. de  $20^{\circ}$  y la cuarta a través de  $10^{\circ}$ .

409601



De acuerdo con los diversos requisitos de uso, -  
dichas placas han de construirse de óptimos metales eléc--  
tricamente conductores, tales como aluminio, cobre y plata,  
pero implicando la desventaja derivada de la naturaleza de  
5. dichos metales, que son blandos y fácilmente trabables. En  
las juntas escalonadas de la técnica anterior, las diver--  
sas placas se superponían entre sí y quedaban comprimidas--  
una sobre otra por un resorte, mientras que la rotación --  
10. de engranajes de varias relaciones que transmitían el movi-  
miento de una a otra placa.

Estas juntas presentan muchas desventajas, debi--  
das particularmente a su complicada estructura, su peso, --  
las fricciones relativamente elevadas que han de vencerse -  
15. para transmitir el movimiento de una a otra placa y el ele-  
vado mantenimiento que tales juntas requieren.

El principal objeto de la presente invención es -  
proporcionar una junta escalonada giratoria para guíaondas,  
que es de construcción sencilla y fácil, de bajo costo de -  
20. producción, elevada precisión, ligero peso y sustancialmen-  
te sin ninguna necesidad de mantenimiento.

Estos y otros objetos se consiguen mediante una -  
junta escalonada giratoria para guíaondas que comprende una  
pila de placas superpuestas entre sí, cada una de ellas pro-  
25. vista por lo menos de un orificio rectangular que forma la-  
succión de un guíaondas para un escalón individual, estando  
formada cada una de las placas por lo menos de dos materia-  
les distintos, uno de los cuales es un metal de elevada con-  
ductibilidad eléctrica en el que se forma el citado orifi--  
30. cio rectangular, siendo el otro un material de elevada dure



- za que forma por lo menos la porción que en la junta es la--  
porción de placa mecánicamente conectada a una placa adyacen  
te, caracterizándose la junta porque se forman por lo menos  
tres orificios cilíndricos de sección transversal circular --  
5. en la porción de material duro de cada placa, acomodando ca-  
da uno de tales orificios una bola de material muy duro, --  
sustancialmente del mismo diámetro que el orificio cilíndri-  
co, porque el espesor de dichas placas es ligeramente infe-  
rior al de tales bolas, porque los orificios cilíndricos de-  
10. cada placa de la junta están desalineados respecto a los ori-  
ficios similares de la placa adyacente y porque se disponen-  
planos o caras cortadas en las dos placas adyacentes a las --  
terminales de la pila de placas, formando contacto dichas --  
bolas con las referidas caras cortadas y también con las --  
15. placas terminales, comprendiendo asimismo la junta un sopor-  
te rígido al que se conectan las placas mediante cojinetes --  
de rodamiento dotados de un eje común mutuo y que retienen --  
a través de dos coronas de bolas las diversas placas compri-  
midas una sobre otra.
20. Para una mejor comprensión tanto del problema que-  
se pretende resolver como de su solución, así como de la es-  
tructura y funcionamiento de la junta escalonada giratoria --  
para guíaondas, se describirán seguidamente dos versiones de  
la misma a simple título de ejemplo no limitativo, con refe-  
25. rencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:
- Las figuras 1, 2, 3, y 4 muestran esquemáticamente  
juntas giratorias de carácter totalmente mecánico.
- La figura 5 es una vista en sección axial de una --  
junta escalonada giratoria para guíaondas.
30. La figura 6 es una vista frontal de la misma.



La figura 7 es una vista despiezada de tal junta.

Las figuras 8 y 9 son vistas en planta que muestran dos placas que comprenden la junta; y

5. Las figuras 10 y 11 son vistas en sección axial y frontal, respectivamente, que muestran una segunda versión de la junta escalonada giratoria para guíaondas.

Para comprender el funcionamiento de la junta escalonada giratoria para guíaondas, se hará seguidamente referencia a las figuras 1 a 4.

10. La figura 1 muestra un disco 1 que, teniendo que girar sobre un árbol 2 libre de tolerancia lateral y de fricción deslizando lateral, es lateralmente guiado sobre dos coronas de bolas 3 que se apoyan sobre paredes estacionarias 4, actuando el conjunto como cojinete de bolas de doble empuje.

15. En la figura 2 se muestra un cojinete de bolas de doble empuje que comprende las anillas 5, 7 y 9 y dos coronas de bolas 10 con asociadas anillas de guía 6 y 8, cuyas anillas están libre y giratoriamente montadas sobre un árbol 11. Las superficies laterales de las anillas, 5, 7 y 9 son planas, mientras que el diámetro de las bolas 10 tiene unas pocas micras más que el espesor de las anillas de guía 6 y 8. Suponiendo que las anillas 5 y 9 sean presionadas una contra otra y que se gira la anilla 5 a través de  $40^{\circ}$  mientras se mantiene la anilla 7 en condición estacionaria, se verá que la anilla de guía 6 gira a través de  $20^{\circ}$ , de acuerdo con el bien conocido principio relativo a los cojinetes de bolas, según el cual los centros de éstas (y sus asociadas anillas de guía) se mueven en el círculo que contiene a tales centros con una velocidad igual a la media aritmética de las veloci-

20.

25.

30.

409601



dades periféricas de los lugares de contacto de las bolas, -  
medidas en los círculos de rodamiento, o en el caso mostrado  
a lo largo de las superficies de contacto entre las bolas y-  
las superficies planas de las anillas 5 y 7.

5. Con referencia aún a la figura 2, se verá que, - -  
suponiendo de nuevo una rotación de la anilla 5 a través de-  
40° y el mantenimiento de la anilla 9 en condición estaciona-  
ria, como asimismo una ausencia de fricción, se tiene que --  
la anilla 6 de guía de las bolas girará a través de 20° y la  
10. anilla 7 permanecerá estacionaria. Sin embargo, la anilla 7 -  
puede girar independientemente de las anillas 5 y 9.

- Con referencia ahora a la figura 3, se muestra es--  
quemáticamente un cojinete de bolas que comprende cinco dis-  
cos o anillas 12, 13, 14, 15 y 16 interconectadas por dos con-  
15. juntos de bolas 17 y 18 respectivamente, a una diferente dis-  
tancia del eje de un árbol 19 sobre el que tales anillas es-  
tán libre y giratoriamente montadas. Análogamente al caso --  
relacionado con la figura 2 y completamente similar a la re-  
presentación de las subsiguientes figuras de los dibujos, los  
20. diámetros de las bolas son algunas micras mayores que el es-  
pesor de los discos o anillas en que están acomodadas tales-  
bolas y en los que están retenidas. Como se muestra en la fi-  
gura 3, un conjunto de bolas 18 y otro de bolas 17 se apoyan-  
sobre los discos terminales 12 y 16, rodando el conjunto de-  
25. bolas 17 sobre las superficies opuestas de las anillas termi-  
nales y de las inmediatamente adyacentes a ellas.

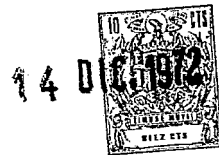
- Suponiendo que se mantengan presionadas las ani- -  
llas 12 y 16 una contra otra y que se gire la anilla 12 a tra-  
vés de 40°, mientras se mantiene la 16 en condición estacio-  
naria, se tendrá que la anilla 13 gira a través de 30°, la -  
30.



14 a través de  $20^\circ$  y la 15 a través de  $10^\circ$ , estableciéndose así una rotación proporcionalmente decreciente para las diversas anillas, tal como se requiere en las juntas escalonadas. Se apreciará asimismo que, en el cojinete de bolas mostrado en la figura 3, al estar situadas las bolas 17 sobre un diámetro diferente al de las bolas 18, las anillas o discos podrían girarse a través de cualquier ángulo, incluso superior a  $360^\circ$ , puesto que en ningún caso tales bolas se obstaculizarían entre sí.

10. Como en las juntas escalonadas se precisa que las diversas anillas que forman aquellas giren sólo algunos grados, pueden colocarse las bolas de todas las anillas en el mismo diámetro, como se muestra en la figura 4, que es totalmente similar a la figura 3. Más particularmente, la figura 15. 4 muestra cinco anillas 20, 21, 22, 23 y 24 espaciadas entre sí por las bolas 25 y libremente giratorias sobre un árbol 26. Estas bolas 25, situadas en un mismo plano perpendicular al árbol 26, se disponen alternativamente, es decir, desalineadas, respecto a las bolas situadas en un siguiente plano 20. sucesivo, de manera que tales bolas no se obstaculicen nunca cuando giran las anillas a través de un pequeño ángulo. En la figura 4 se verá que las anillas exteriores 20 y 24 tienen un plano de corte en una corta sección de su superficie, imponiéndose tal estructura para una versión práctica de la 25. junta o cojinete por estar situadas todas las bolas en el mismo diámetro.

30. Seguidamente se hará referencia a la figura 5, que muestra en una vista en sección axial una junta giratoria de cinco escalones que comprende cinco placas 27, 28, 29, 30 y 31 acomodadas dentro de un manguito rígido, sobre el que -



giran libremente sobre las bolas 32 alrededor de un eje común. Desde uno y otro lado de dicho manguito se extienden - dos paredes planas y anulares 33 y 34 respectivamente, sobre las que se apoyan y ruedan las coronas de bolas 35 y 36, en tanto que las placas están interconectadas y espaciadas- entre sí por los conjuntos de bolas 37 y 38. Mientras que - las bolas 37 están alojadas en orificios cilíndricos 39 que pasan a través del espesor de la placa y son de sección - transversal circular con el mismo diámetro que las bolas 37, las bolas 38 están alojadas en unos huecos o cavidades 40 - formados en una superficie de las placas 28 y 30, como claramente se muestra en la figura 8, en la que se muestra una de las referidas placas en planta. Por el contrario, la figura 9 es una vista en planta que muestra la placa 29 provista solamente de orificios cilíndricos 41 de sección - transversal circular para acomodar dichas bolas 37.

En la junta mostrada en la figura 5, las bolas 32 guían las placas dentro del manguito rígido exterior, mientras que las bolas 35 y 36 permiten la rotación de las placas a pesar de la presión ejercida por las paredes planas - anulares 33 y 34 del manguito. Análogamente a como queda expuesto en relación con las figuras 3 y 4, si la placa 27 fue se girada a través de  $40^{\circ}$  mientras la placa 31 se mantiene en condición estacionaria, las placas 28, 29 y 30 girarían a través de  $30^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$  y  $10^{\circ}$  respectivamente alrededor de sus ejes.

En la junta guíaondas, las placas que comprenden tal junta son de contorno exterior circular (figuras 8 y 9) y están construídas de dos materiales metálicos diferentes. Mas particularmente, la porción central de cada placa, la -

409601

14 DIC 1952



porción A en los dibujos, está construída de un metal de elevada conductibilidad eléctrica, tal como aluminio, cobre o plata. La porción radialmente exterior de cada placa, porción B en los dibujos, está construída por el contrario de un material muy duro, tal como acero nitrurado, carburo de tungsteno y similares, o bien corundo y análogos, mientras que las bolas que forman parte de la junta han de construirse también de materiales muy duros. Las porciones internas A y las porciones externas B de cada placa pueden unirse firmemente entre sí mediante chaveteados en caliente, soldaduras, tornillos y similares.

Como se muestra en las figuras 5 a 9, en las porciones internas A de cada placa, construídas de adecuados materiales para la construcción de guíaondas, se disponen orificios rectangulares C destinados a formar la sección guíaondas de un escalón individual de la junta.

Mientras que en la figura 5 dichos orificios C están exactamente superpuestos entre sí, es decir, el guíaondas individual de la junta es rectilíneo, en la vista en planta de la figura 6 las placas de la junta están giradas unas respecto a otras, de manera que el guíaondas es de trazado helicoidal escalonado.

Como se comprenderá fácilmente, la estructura y versión de la junta escalonada aquí descrita es extremadamente sencilla, como sencillos y seguros son su funcionamiento y eficiencia, permitidos por la elevada precisión con que puede fácilmente construirse la junta.

Seguidamente se hace referencia a la figura 10, que muestra en sección axial una versión de una junta escalonada giratoria para guíaondas diferentes al de las figuras



5 a 9, cuya junta tiene sus guías alineadas, mostrándose en planta en la figura 11, en la que los guías son de trazado helicoidal escalonado.

Esta junta comprende una pila o grupo de once placas libre y giratoriamente montadas por bolas 45 sobre un árbol 46 que en sus dos extremos está provisto de dos rebordes 47, apoyándose y rodando las bolas 48 sobre dichos rebordes y manteniendo a las citadas placas en estado altamente compresivo, tal como anteriormente se expone.

10. Cada una de las placas de la junta de las figuras 10 y 11 comprende una porción anular exterior A construída de un metal de muy elevada conductibilidad eléctrica y una porción interior B construída de un material muy duro, análogamente a como antes se indica.

15. En la porción metálica A de cada placa se forman cuatro orificios rectangulares separados C. En la figura 10, dichos orificios C de las diversas placas se han mostrado exactamente superpuestos entre sí y alineados, mientras que en la vista en planta de la figura 11, en la que las placas de la junta se muestran giradas entre sí, tales orificios C están recíprocamente desplazados por los mismos ángulos, de manera que las cuatro guías son de trazado helicoidal escalonado.

25. Las mismas consideraciones expuestas en relación con la junta de las figuras 5 a 9 son aplicables también a la junta giratoria para los guías de cuatro canales mostrados en las figuras 10 y 11.

N O T A

30. La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, de-



14

berá recaer sobre: "JUNTA ESCALONADA GIRATORIA PARA GUIAONDAS", con Prioridad de la Demanda de Patente en Italia nº 29120 - - A/72 de fecha 13 de Septiembre de 1.972, según las características esenciales de las siguientes:

REIVINDICACIONES

5.

- 1ª.- Junta escalonada giratoria para guíaondas, - - que comprende una pila o grupo de placas superpuestas entre - - sí, cada una de ellas provista por lo menos de un orificio -- rectangular que forma la sección guíaondas de un solo escalón, estando construída cada una de las placas de dos materiales - - distintos por lo menos, uno de los cuales es un metal de elevada conductibilidad eléctrica en el que se forma dicho orificio rectangular, siendo el otro un material de elevada dureza que forma por lo menos la porción de placa de la junta - -
10. que está mecánicamente conectada a una placa adyacente, caracterizada porque se forman por lo menos tres orificios cilíndricos de sección transversal circular en la porción de material duro de cada placa, acomodándose una bola de material muy duro, sustancialmente del mismo diámetro que el orificio, cilíndrico, dentro de cada uno de dichos orificios cilíndricos, siendo el espesor de dichas placas ligeramente menor - - que el diámetro de las citadas bolas, estando desalineados -- los orificios cilíndricos de cada una de las placas de la junta respecto a los orificios similares de la placa adyacente,-
20. disponiéndose unos planos cortados en las dos placas adyacentes a las placas terminales de la pila o grupo de tales placas, sobre cuyos planos se apoyan las bolas, que igualmente lo hacen sobre las placas terminales, comprendiendo también la junta un soporte rígido al que están conectadas dichas --
25. placas mediante cojinetes de rodamiento dotados de un eje --
- 30.



común mutuo y el cual, a través de dos coronas de bolas, re- tiene las diversas placas comprimidas entre sí.

5. 2ª.- Junta escalonada giratoria para guíaondas, se- gún la reivindicación 1ª, caracterizada porque dichos orifi- cios cilíndricos de las placas están formados sobre diferen- tes diámetros para las placas adyacentes.

10. 3ª.- Junta escalonada giratoria para guíaondas, se- gún la reivindicación 1ª, caracterizada porque dichos orifi- cios cilíndricos de las placas están formados sustancialmen- te sobre los mismos diámetros, y en la que se disponen me- dios para limitar la rotación angular de cada placa respecto a la situada adyacentemente.

4ª.- "JUNTA ESCALONADA GIRATORIA PARA GUIAONDAS".

15. Según queda sustancialmente descrito en la presen- te Memoria Descriptiva, que consta de doce hojas, escritas - a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 14 DIC. 1972

ELETRONICA ASTER S.r.l.

P.P.

20.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jerquera

409601

ELETRONICA ASTER S.r.l.

3 HOJAS - Hoja 1

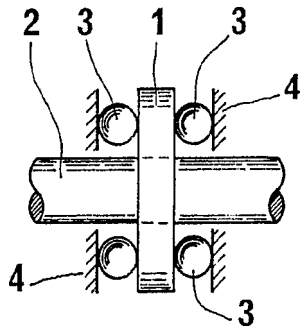


FIG. 1

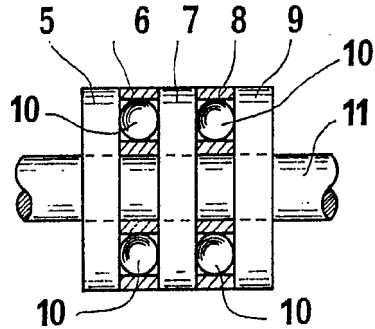


FIG. 2

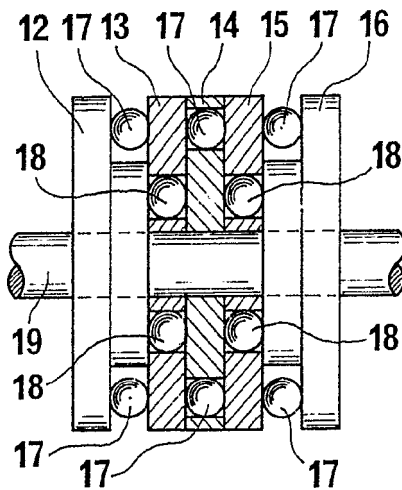


FIG. 3

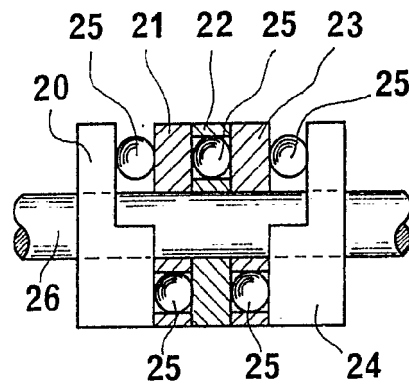


FIG. 4

14 DIC. 1972

Madrid,  
ELETRONICA ASTER S.r.l.  
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABBERIZO  
P.P.

Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jorquera

Escala variable



409601

14 DIC 1972

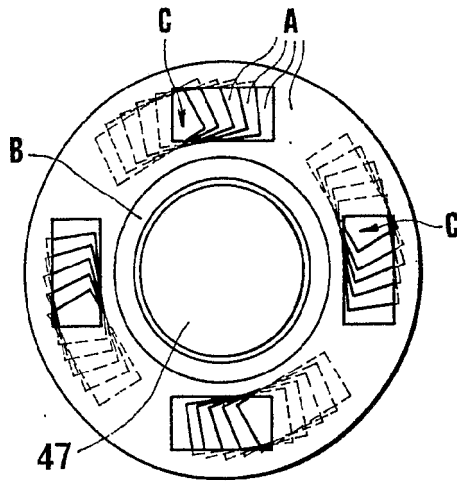
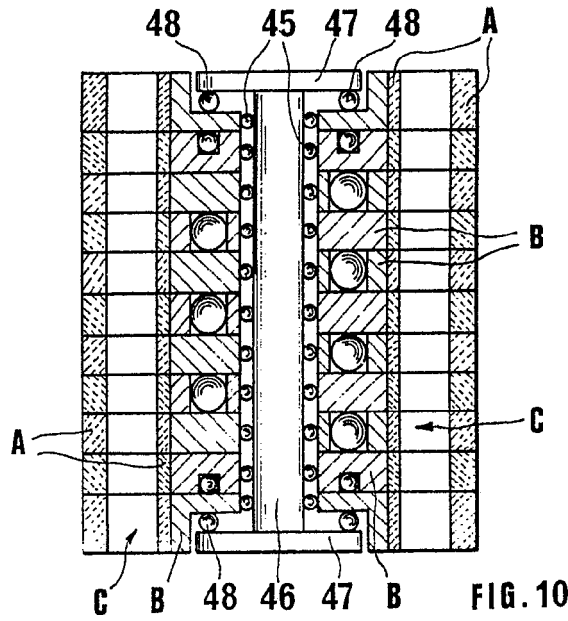


FIG. 11

Madrid, 14 DIC. 1972  
 ELETRONICA ASTER S.r.l.  
 P.P.

FRANCISCO GARCIA CABREIZO  
 P.P.

Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jorquera

Escala variable