



23

PATENTE DE INVENCION

B.A. nº 18.317/55.

229427

229427

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en filtros guía-ondas selectores de banda de frecuencia".

====

Solicitantes : MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY  
LIMITED, entidad inglesa, residente en  
Marconi House, Strand, Londres, Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a filtros guía-ondas selectores de banda de frecuencia para uso en frecuencias ultra-elevadas.

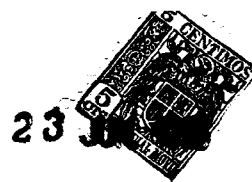
- Este invento es aplicable a filtros guía-ondas
5. selectores de banda de frecuencia, tanto del tipo de paso de banda, o sea del tipo que elige una banda especial de frecuencias para dejarla pasar, como del tipo de detención o interrupción de banda, o sea que escoge una banda especial de frecuencias para interrumpirla.
10. Este invento trata de proporcionar filtros guía-



229427

ondas selectores de banda de frecuencia, del tipo de elemento resonante, pero de dimensiones físicas totales apreciablemente inferiores a las que tienen los filtros guia-ondas selectores de banda de frecuencia conocidos, de resultado análogo. Se comprenderá fácilmente que es de gran importancia el poder reducir el tamaño, peso y coste de un filtro guia-ondas selector de banda de frecuencia, más especialmente, aunque en modo alguno exclusivamente, en los casos en que tales filtros han de utilizarse en equipo móvil, especialmente en aviones.

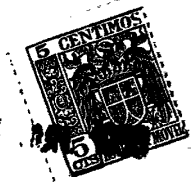
Los filtros guia-ondas, selectores de banda de frecuencia, que emplean elementos resonantes, son desde luego bien conocidos y existen muchas formas corrientes de los mismos. En general, sin embargo, los filtros conocidos emplean elementos de filtro destinados a funcionar en la onda progresiva en la guia, corrientemente la onda modal dominante, aunque se han propuesto filtros para modalidades múltiples. Consiguientemente, los filtros guia-ondas selectores de banda de frecuencia, en la actualidad conocidos, consisten en una serie de elementos resonantes -ranuras resonantes en el caso de filtros de paso de banda, y longitudes o secciones de conductor resonante, en el caso de filtros de interrupción de banda- dispuestos transversalmente en el interior de una guia rectangular, para encontrarse paralelos entre sí y a la cara ancha de la guia (en el caso de ranuras resonantes) o a la cara estrecha (en el caso de conductores resonantes) estando separados entre sí los elementos sucesivos, a lo largo de la guia, por  $1/4$  de longitud de onda o múltiplo impar del mismo. De una consideración



229427

- de los primeros principios, se deduce que en un filtro de tipo conocido, la menor separación que puede usarse entre dos elementos resonantes sucesivos, es  $1/4$  de longitud de onda en la guía, de modo que la longitud
5. total mínima absoluta para el filtro de banda de frecuencia más sencillo que contenga solo dos elementos resonantes, es  $1/4$  de longitud de onda en la guía. En la práctica, sin embargo, cuando la disposición del filtro implica el empleo de elementos de gran valor de  $Q$ , es imposible
10. lograr incluso esta separación mínima satisfactoriamente, a causa de los indeseados efectos de acoplamiento entre elementos sucesivos y, en tales casos, en la práctica ha de adoptarse una separación mínima de  $3/4$  de longitud de onda; así pues, el filtro guía-ondas es de gran
15. tamaño, voluminoso, y por tanto, pesado y costoso.

- Este invento trata de proporcionar filtros guía-ondas selectores de paso de banda, perfeccionados en los que se eviten estas limitaciones de separación, y los elementos resonantes sucesivos, si son de  $Q$  relativamente baja, pueda separarse entre sí mucho menos de
20.  $1/4$  de longitud de onda, y si son  $Q$  relativamente elevada, puedan separarse mucho menos de  $3/4$  de longitud de onda; el objeto de este invento se logra proyectando y disponiendo deliberadamente los elementos del filtro para
25. utilizar modalidades evanescentes en la guía, caracterizadas por la fase constante, acompañada por una degradación de la amplitud. El empleo, de acuerdo con este invento, de tales modalidades, está completamente en pugna con la práctica corriente en el proyecto de filtros guía-ondas,
30. ya que hasta ahora se ha puesto el mayor cuidado para



23

220427

evitar tales modalidades.

- De acuerdo con este invento, se disponen, en combinación, una longitud o sección de guía-ondas y, por lo menos, dos elementos resonantes, no paralelos, en dicha sección, separados entre sí en lamisma. Esta combinación actuará como filtro guía-ondas selector de banda de frecuencia. Dado que los elementos forman un ángulo entresí, en lugar de ser paralelos uno a otro, como anteriormente, utilizan modalidades evanescentes y pueden estar separados por una distancia muy inferior a la necesaria si fueran paralelos uno a otro. Aunque difícil, es posible calcular la separación precisa de dos elementos resonantes sucesivos, en un filtro de acuerdo con este invento, pero este cálculo es innecesario en la práctica, ya que la separación puede encontrarse fácil y rápidamente por tanteo en cualquier tipo dado, necesario.
- 5.
- 10.
- 15.

- En el caso de un filtro de paso de banda, los elementos resonantes serán ranuras resonantes, por ejemplo y con preferencia aunque no necesariamente, ranuras del tipo llamado de "pesas de gimnasio", cada una de ellas constituida por una longitud de ranura/terminada en sus extremos por orificios circulares, troquelada en una separación metálica dispuesta transversalmente en una guía rectangular. En el caso de un filtro de interrupción de banda, las ranuras se sustituyen por longitudes conductoras resonantes, por ejemplo, dipolos montadas transversalmente en la guía y sostenidas, por ejemplo, por separaciones o divisiones de sostén adecuadas y aislantes, por ejemplo, tabiques constituidos por
- 20.
- 25.
- 30.



23 JUN

62 427

el aislamiento llamado "depolyé" en forma de red.

- En un tipo muy sencillo y preferido de este invento, existen solo dos elementos resonantes en la guía, inclinados  $60^\circ$  entre sí y formando uno,  $60^\circ$  y el otro  $120^\circ$  con la cara ancha de la guía; en otros términos, las dos ramuras están dispuestas con el mismo ángulo (cuantitativamente), con respecto a la guía, aunque los ángulos son uno de sentido opuesto al otro. No es sin embargo necesario que los ángulos con la cara ancha sean (cuantitativamente) iguales. Pueden usarse más de dos elementos resonantes, en cuyo caso algunos de ellos pueden ser paralelos entre sí, según las necesidades de la construcción. Sin embargo, en todos los casos existen por lo menos dos elementos resonantes formando un ángulo entre sí, o sea, no paralelos.

- Este invento se representa en los dibujos adjuntos, y se describen haciendo referencia a los mismos, en los que la fig. 1 es una vista esquemática, en perspectiva, de una construcción que representa una sección de guía-ondas cortada para mostrar la construcción interna; la fig. 2 es un gráfico que indica los resultados experimentales obtenidos con un tipo tal como el representado en la fig. 1; la fig. 3 representa este invento aplicado para proporcionar un filtro entre dos secciones co-lineales de guía, desplazadas  $90^\circ$  una con respecto a otra, y la fig. 4 representa este invento dispuesto para proporcionar un filtro entre dos secciones o longitudes de guía, perpendiculares entre sí y desplazadas también  $90^\circ$  una con respecto a otra.

30. Con referencia a la fig. 1, un guía-ondas



229427

- rectangular 1 de forma corriente, contiene dos separaciones transversales 2, 3, separadas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal de aquel; cada división tiene una ranura resonante tipo "pesa de gimnasio" 4 o 5 troquelada en ella. En la disposición representada, las ranuras forman entre sí un ángulo de  $60^\circ$ , y cada una de ellas, un ángulo de  $60^\circ$  con la cara ancha de la guía, pero los ángulos son de sentido contrario. Los ángulos de  $60^\circ$  se indican convencionalmente en a. Si las dos ranuras 4 y 5 fueran paralelas entre sí como ocurriría en un filtro de paso de banda de tipo conocido, la separación entre las divisiones 2 y 3 habría de ser  $1/4$  de longitud de onda o, si las ranuras fuera de  $Q$  elevada,  $3/4$  de longitud de onda. Con la disposición representada, de acuerdo con este invento, la separación se reduce desde luego en alto grado. Como ya se ha dicho, la verdadera separación depende de los parámetros del tipo y se encuentra mejor por tanteo, pero si las ranuras no son de un valor elevado de  $Q$ , la separación puede ser tan pequeña como  $1/8$  de longitud de onda, reducción muy importante en el tamaño total.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

En un tipo de este invento, como se indica en la fig. 1, las dimensiones transversales del guía-ondas fueron 109,22 x 54,61 mm. y la separación entre las ranuras era de 0,12 de la longitud de onda guiada, en la frecuencia media de la banda, que era de 2,120 megaciclos por segundo. Los resultados experimentales conseguidos, se representan gráficamente en la fig. 2, en la que la curva L indica la pérdida de inserción en decibelios (ordenadas), y la curva P, desplazamiento diferencial de

25.

30.

23 JUN



229427

fase en grados (ordenadas) ambos con respecto a la frecuencia en megaciclos (abscisas).

5. Ajustando por tanteo la separación de las ranuras, es fácil encontrar un valor crítico de separación, para el cual se obtenga un acoplamiento crítico análogo al realizado por un par de ranuras análogas, paralelas, separadas  $1/4$  de longitud de onda.

10. Desde luego no es necesario adoptar exactamente la separación crítica así encontrada, ya que desviándose un poco de ella, en una dirección u otra, puede obtenerse un grado de acoplamiento poco mayor o poco menor que el crítico, y esto proporciona un grado práctico de libertad, con el proyecto por tanteo.

15. Ha de entenderse que en un filtro de acuerdo con este invento pueden emplearse métodos conocidos de sintonización y procedimientos corrientes de ajuste del acoplamiento, tales como, por ejemplo, tornillos de ajuste de la sintonización y del acoplamiento adaptados en la guía.

20. Este invento proporciona un medio muy conveniente para construir desviaciones o curvas en los guía-ondas, y, cuando así se aplica, permite una gran economía de espacio. La fig. 3 representa este invento aplicado a la producción de una desviación  $90^\circ$  entre dos guíasco-lineales 6 y 7, entre las que existe lo que
25. puede denominarse cámara de acoplamiento 8, de sección cuadrada y que tiene un lado o cara preparado para ajustarse en la cara estrecha de la guía 6, y el otro dispuesto para acoplarse en la cara correspondiente de la
30. guía 7. A través de un extremo de la cámara, existe una



229427

5. división metálica 9 con una ranura 10 en forma de pesa de gimnasia en ella. A través del otro extremo de dicha cámara, existe una división metálica análoga 11 dotada de una ranura 12 del mismo tipo. La ranura 10 forma un ángulo adecuado, por ejemplo de  $60^\circ$ , con la cara ancha de la guía, y la ranura 12 forma también un ángulo apropiado, por ejemplo de  $60^\circ$ , con la cara 11 de la guía 7.

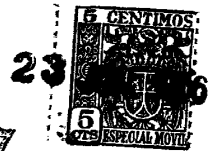
10. La fig. 4 es un ejemplo de una desviación combinada con una curvatura o codo. En este caso existen dos guías 13 y 14 perpendiculares entre sí, y además, desplazadas  $90^\circ$  una con respecto a otra. La cara estrecha extrema 15 de la guía 13, está en el mismo plano que la cara lateral ancha alejada 16 de la guía 14, mientras que la cara inicial extrema de la guía 14 se superpone a las caras anchas superior e inferior de la guía 13,

15. igualmente, como se indica en 17 y 18. En efecto, como se indica y resulta claro de esta figura, la guía 14 entra en la esquina de la guía 13. Una división metálica 19 con una ranura 20 del tipo citado, está dispuesta a

20. través de la guía 13 donde penetra en la cámara de acoplamiento formada entre las guías, y otra división 21, con una ranura 22 de la forma mencionada, se halla dispuesta a través de la entrada de la guía 14. La ranura 20 forma un ángulo adecuado, por ejemplo de  $60^\circ$ , con la

25. cara ancha de la guía 13, y la ranura 22 puede formar también un ángulo de  $60^\circ$  con la cara ancha de la guía 14.

30. En cada uno de los tipos de las figs. 3 y 4, los ángulos de inclinación de las dos ranuras (una en cada separación) se eligen -la elección se realiza mejor por tanteo- de tal modo que las ondas evanescentes en el espacio

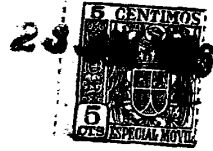


226427

- comprendido entre ellas, se combinan para producir un régimen de acoplamiento crítico. El acoplamiento puede ajustarse al valor crítico variando el ángulo entre las ranuras o su distancia y las dimensiones de las paredes que limitan el espacio (la cámara de acoplamiento) entre ellas, o por cualquier combinación de estos medios.
5. Además, el ángulo entre las divisiones ranuradas puede variar entre amplios límites; no es preciso que sean paralelas como en la fig. 3, o perpendiculares entre sí como en la fig. 4. En el caso de combinación compleja de giros o desviaciones y curvas o codos, podrían usarse tres o más ranuras sucesivas inclinadas unas con respecto a otras y críticamente acopladas, y este invento pueden también aplicarse para proporcionar acoplamiento crítico a través de juntas rotativas, tal como a menudo se utilizan en los sistemas de radar, para acoplar una guía de "feeder" o alimentador a una guía de antena rotativa de exploración.
- 10.
- 15.

- Este invento lleva a la construcción de líneas cargadas altamente dispersivas. Disponiendo un gran número de elementos resonantes sucesivos, separados y mutuamente inclinados en un guía-ondas, este actuará como línea cargada dispersiva y resulta fácilmente posible hacer dicha línea más de 10 veces tan dispersiva como otra línea análoga, por lo demás, y descargada, en una amplitud de banda de alrededor del 6% de la frecuencia central, o todavía más dispersiva en una amplitud de banda inferior.
- 20.
- 25.

- Aunque en las figs. 2 a 4, los elementos resonantes son ranuras y los guía-ondas son rectangulares,
- 30.



229427

pueden emplearse otras formas de elementos resonantes, por ejemplo dipolos, ya que este invento es aplicable tanto a guia-ondas circulares como de cresta.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También
10. se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada en Inglaterra con fecha 24 de junio de 1955, nº 18.317, acogiendo por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo
15. que se solicita Patente de Invención 20 años en España: "Perfeccionamientos en filtros guia-ondas selectores de banda de frecuencia"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1º. - Perfeccionamientos en filtros guia-ondas selectores de banda de frecuencia, caracterizados por comprender, en combinación, una sección de guia-ondas, y,
20. por lo menos, dos elementos resonantes no paralelos entre sí y montados, aproximadamente transversalmente en dicha sección y separados uno de otro en ella.
- 2º.- Perfeccionamientos, según lo especificado
25. en la reivindicación 1ª, caracterizados por comprender, en combinación una sección de guia-ondas, y, por lo menos, dos elementos resonantes constituidos por ranuras resonantes, no paralelas entre sí y dispuestas aproximadamente transversalmente en dicha sección, y separadas una de otra
30. en ella.



229427

- 3º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque las ranuras tienen forma de pesas de gimnasia.
- 4º.- Perfeccionamientos en filtros guia-ondas
5. selectores de banda de frecuencia, caracterizados por comprender en combinación una sección de guia-ondas y, por lo menos, dos elementos resonantes constituidos por longitudes conductoras resonantes, no paralelas entre sí y montadas aproximadamente transversalmente en dicha
10. sección y separadas una de otra en ella.
- 5º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por disponerse más de dos elementos resonantes sucesivos y mutuamente inclinados.
15. 6º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados porque la separación de los elementos resonantes sucesivos se elige de tal modo que proporcione un acoplamiento prácticamente crítico.
20. 7º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque la sección de guia-ondas está constituida por dos partes sucesivas de guia no circular, desplazadas circunferencialmente una con respecto a otra, y con uno
25. de los dos elementos resonantes separados dispuesto en el extremo de una parte, y el otro en el principio de la siguiente.
30. 8º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, o en la reivindicación 7ª, caracterizados porque la sección de



23  
**229427**

guia-ondas está constituida por dos partes sucesivas de guia, no circular, desalineadas una con respecto a otra, y con uno de los dos elementos resonantes separados, en el extremo de una parte, y el otro en el principio de la inmediata.

5.

9<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en filtros guia-ondas selectores de banda de frecuencia, caracterizados por una línea dispersiva cargada, constituida por una sección de guia-ondas que tiene un gran número de elementos resonantes separados, aproximadamente transversales e inclinados unos con respecto a otros, a lo largo de dicha sección.

10.

10<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en filtros guia-ondas selectores de banda de frecuencia; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

15.

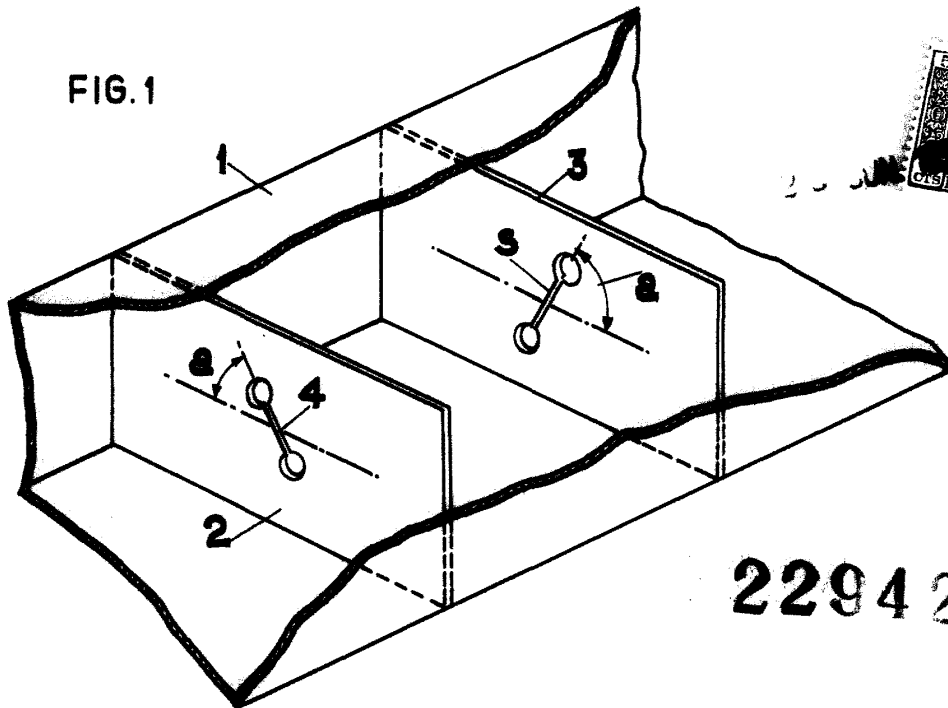
Esta memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 JUN. 1956

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED.

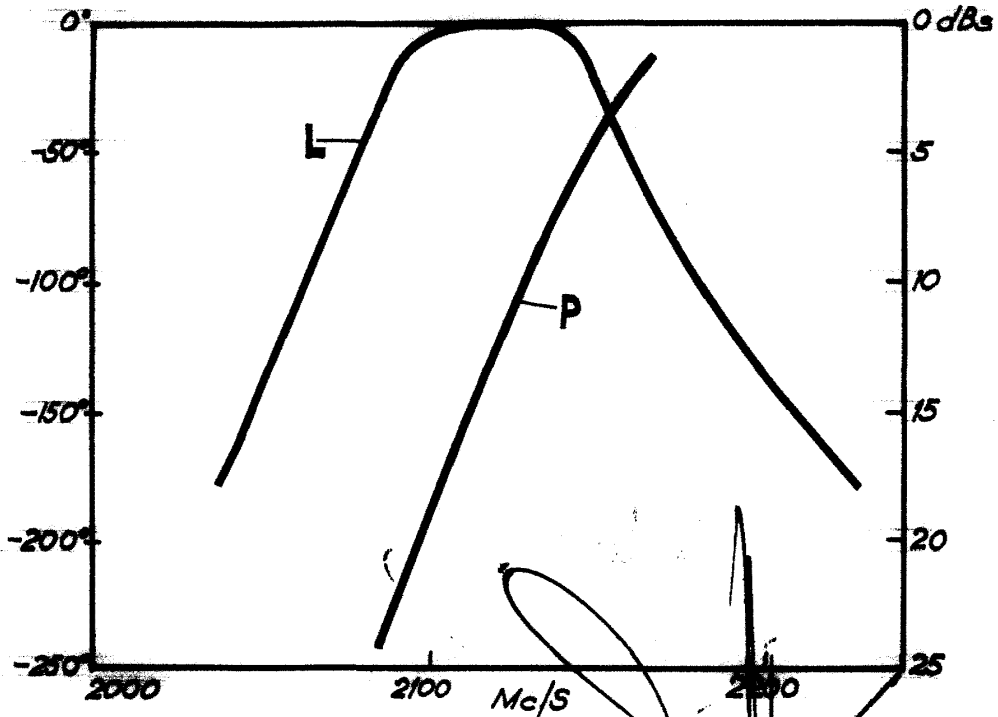
J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
P.P

FIG. 1



229427

FIG. 2



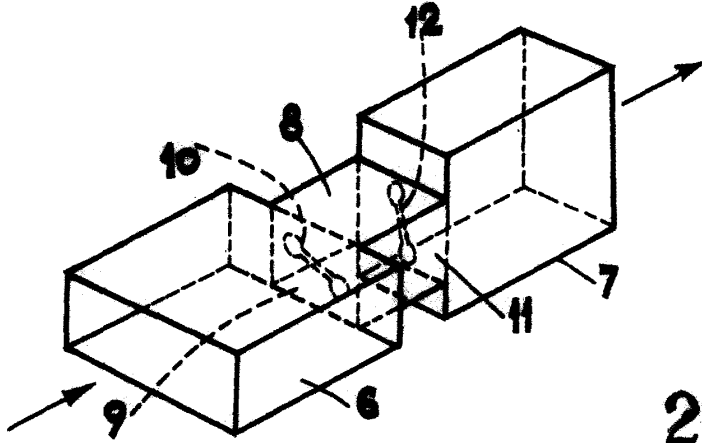
Madrid de 23 JUN 1936 de 1936  
Marconi's Wireless Telegraph Company  
Limited P.P.

J. GÓMEZ AGUDO Y MONTAÑA  
P.P.

ESCALA VARIABLE.

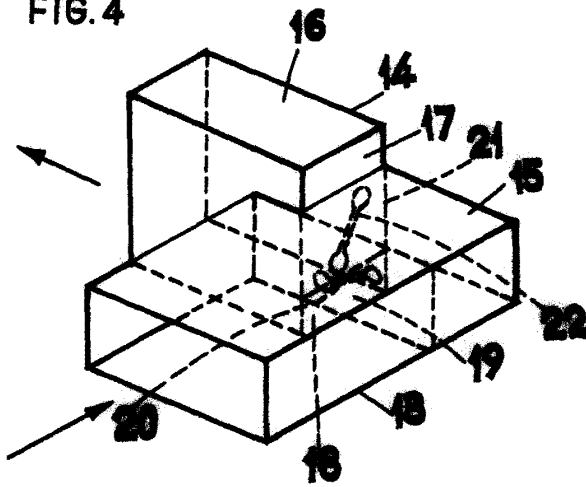


FIG. 3



229427

FIG. 4



23 JUN 1956  
Madrid de Marconi's Wireless Telegraph Company Limited de 1956  
P.P.

J. GÓMEZ ACEDO  
P.P.

