



P.- 31.229

28.283/R.T.T.
Prop. 3593/RTT

322908

322908

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 11 de Febrero de 1.966, con el núm. 322.908

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMPAGNIE FRANCAISE THOMSON-HOUSTON, entidad francesa, establecida en 173, Boulevard Haussmann París, Francia, por:

"DISPOSITIVO ESTÁTICO DE AUTOCOMPENSACION DE LOS EFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LA FRECUENCIA DE RESONANCIA DE UNA CAVIDAD"

=====

5 El presente invento concierne a perfeccionamientos en los procedimientos de estabilización de la frecuencia de resonancia de las cavidades en función de la temperatura y se refiere más particularmente a un dispositivo estático de autocompensación de los efectos de la temperatura, adaptable a las cavidades resonantes utilizadas en



322908

los diplexores, los filtros y los tubos de hiperfrecuencia tales como los klystrones reflex de gran potencia.

Los circuitos diplexores se utilizan para dirigi-
 gir a una misma antena, y sin que intervenga ninguna reac-
 5 ción mútua, las energías de alta frecuencia moduladas,
 respectivamente, por las señales de imagen y las señales
 de sonido de un emisor de televisión. Algunos tipos de cir-
 cuitos diplexores, corrientemente utilizados, incluyen en
 tre otras, dos o varias cavidades resonantes sintonizadas
 10 a la frecuencia de las portadoras de sonido y en la banda
 atenuada de la señal de imagen. El buen funcionamiento
 del dispositivo no está asegurado más que si la frecuencia
 de resonancia de las cavidades permanece perfectamente es
table; ahora bien, es conocido que ésta es una función de
 15 las dimensiones de la cavidad y que disminuye normalmente
 bajo la influencia de las dilataciones provocadas por una
 elevación de temperatura y viceversa. La temperatura de
 las cavidades está sujeta a numerosas variaciones de tem-
 peratura, vinculadas, o bien a la temperatura ambiente, o
 20 bien a la disipación de energía en la cavidad; ésta puede
 alcanzar valores considerables cuando las energías trans-
 portadas por el equipo: diplexor, filtro, tubo, llegan a
 ser, a su vez, importantes.

Se han utilizado diversos medios para paliar es-
 25 te defecto: es posible hacer circular alrededor de la ca-
 vidad un flúido, aire o líquido, a temperatura mantenida
 constante; un medio más perfeccionado y más eficaz consis-
 te en tomar una tensión de error, función de la variación
 de frecuencia que, por medio de un servomecanismo, vuelve
 30 a sintonizar el elemento resonante.



Estos dispositivos tienen el inconveniente de hacer intervenir instalaciones anejas, complicadas, voluminosas y onerosas y que necesitan, además, un mínimo de vigilancia y de entretenimiento.

5 El objeto del presente invento es un dispositivo de compensación de los efectos de la temperatura aplicable a las cavidades resonantes, de realización sencilla, que merece confianza y no hace intervenir más que elementos estáticos.

10 Un dispositivo estático de autocompensación de los efectos de la temperatura sobre la frecuencia de resonancia de una cavidad se caracteriza principalmente por que las variaciones de la frecuencia de resonancia debidas a variaciones de dimensiones y/o de resistividad de la en
15 volvente de dicha cavidad, en función de la temperatura, están compensadas por el desplazamiento automático correspondiente de por lo menos un órgano que puede ser ventajosamente un pistón, que penetra más o menos profundamente en la cavidad; siendo realizado el desplazamiento automá-
20 tico del pistón por un sistema estático, deformable bajo la influencia de las variaciones de la temperatura de la cavidad.

Este sistema deformable bajo la influencia de la temperatura debe presentar una gran sensibilidad, es
25 decir, un gran alargamiento por grado de temperatura, siendo a la vez, fiel, preciso y merecedor de confianza. Un dispositivo particularmente interesante está constituí-
do por un cilindro metálico doblado, estanco, que contiene un líquido de alto coeficiente de dilatación.

30 En una realización particular del invento, el

322908



dispositivo de estabilización de la frecuencia de resonancia de una cavidad frente a la temperatura, se caracteriza por que un pistón de sintonización ajustable está destinado a la regulación inicial de la frecuencia de resonancia de la cavidad e incluye, en combinación, un pistón de compensación del efecto de temperatura sobre dicha frecuencia de resonancia, estando montado éste, de preferencia, coaxialmente en el pistón de sintonización y deslizándose en este último; dicho pistón de compensación está soportado por un equipo unido al pistón de sintonización por medio de un conjunto de órganos dilatables que incluyen una envolvente estanca de superficie lateral ventajosamente doblada, que contiene un líquido de coeficiente de dilatación cúbica superior al de la envolvente sin interposición de gas o vapor; estando dispuestos dichos órganos dilatables de tal manera que una disminución de temperatura de la cavidad aumenta la penetración del pistón de compensación en la cavidad, y viceversa.

El sistema deformable anteriormente descrito puede de ser sustituido por un apilamiento de elementos deformables constituidos por láminas u hojas denominadas "bilaminas" o "bimetal" constituidas por dos metales de coeficientes de dilatación diferentes chapeados y soldados uno sobre otro, y cuya característica es presentar una curvatura variable en función de la temperatura.

En otra realización del presente invento, el dispositivo de estabilización de la frecuencia de resonancia de una cavidad se caracteriza por que el elemento deformable bajo la influencia de la temperatura es un conjunto mecánico y, en particular, un apilamiento que incluye



ye "biláminas" u otros órganos de "bimetal" calculado de tal manera que el pistón de compensación penetra más profundamente en la cavidad bajo la influencia de una disminución de temperatura, y viceversa.

5 La sensibilidad del dispositivo de estabilización o, en otros términos, la variación de frecuencia de resonancia que origina un desplazamiento dado del pistón de compensación, varía en función de la penetración del pistón de sintonización y éste condiciona la frecuencia
10 a la cual es sintonizada la cavidad. Es posible compensar esta variación de sensibilidad por una penetración más o menos grande del pistón de compensación en el pistón de sintonización.

15 En un modo de realización del presente invento, el dispositivo de estabilización de la frecuencia de resonancia se caracteriza por que incluye un dispositivo automático, que puede ser una combinación de levas y/o de tornillos y tuercas, que manda el grado de penetración del pistón de compensación en el pistón de sintonización, en
20 función de la penetración de este último en la cavidad, de tal manera que la sensibilidad del dispositivo de estabilización en índice de variación de frecuencia por grado de temperatura sea mantenida constante en una gran extensión de regulación de la frecuencia de resonancia de la
25 cavidad.

30 Los dispositivos de estabilización de la frecuencia de resonancia de las cavidades descritos más arriba son aplicables a cavidades que forman parte integrante de ciertos tubos electrónicos que funcionan en el ámbito de las hiperfrecuencias.

322908



En una realización particular del presente invento, el dispositivo de estabilización de la frecuencia de resonancia de una cavidad se caracteriza por que la cavidad forma parte integrante de un tubo electrónico y se encuentra excitada por un haz electrónico modulado en densidad, que la atraviesa o se encuentra acoplado con ella.

Otros objetos y características del invento aparecerán en la descripción que sigue, dada a título de ejemplo no limitativo, con ayuda de las figuras que representan:

La figura 1, el corte esquemático de una cavidad resonante excitada electrostáticamente y estabilizada en función de la temperatura.

La figura 2, el corte esquemático de una cavidad resonante excitada magnéticamente y estabilizada en función de la temperatura.

La figura 3a el corte en alzado según x_1 , y_1 , de un dispositivo de estabilización, que utiliza elementos termodilatables plegados, montado sobre una cavidad,

La figura 3b el corte en planta según x y del mismo dispositivo.

La figura 4a el corte en alzado según x_1 , y_1 , de un dispositivo de estabilización que utiliza elementos "bilamina".

La figura 4b el corte en planta según x y del mismo dispositivo.

La figura 5 el detalle en perspectiva caballera de un elemento dilatable del dispositivo de la figura 4.

La figura 6, el corte esquemático de un dispositi



tivo de corrección de sensibilidad automático.

La figura 1 representa una aplicación ventajosa del presente invento y muestra, a título de ejemplo, una de las cavidades resonantes 101, utilizadas en un diplexor con dos cavidades resonantes.

Para que el diplexor funcione correctamente, las cavidades deben encontrarse en resonancia, para las ondas de modo H_{110} , a la frecuencia de la portadora de sonido. En estas condiciones, el conductor central 122 de la línea coaxial 121, paralela al campo eléctrico E de la onda H_{110} , penetra en la cavidad y la excita por acoplamiento electrostático. Durante la resonancia, la cavidad se comporta como una impedancia nula que cortocircuita el extremo de la línea coaxial 121 de longitud apropiada y refleja íntegramente las señales que tienen por frecuencia la frecuencia de resonancia de la cavidad.

La regulación de esta frecuencia de resonancia a la frecuencia de la "portadora de sonido" se realiza con ayuda del pistón de sintonización 102 que puede ser introducido en el interior de la cavidad en una longitud a, regulable, por deslizamiento del cuerpo cilíndrico 103 a través de la abertura hecha en la pared superior de la cavidad. Se demuestra, en efecto, que la distribución sinusoidal del campo eléctrico E que corresponde al modo H_{110} , según una dirección perpendicular a este campo (curva B), se modifica según una curva c, aplastada en el lugar de los pistones 102 y 104, y que esta modificación de distribución se traduce en una disminución de la frecuencia de resonancia tanto más importante cuanto más introducido está el pistón 102.

322908



Ahora bien, la frecuencia de resonancia de una cavidad es igualmente una función inversa de sus dimensiones, de manera que la dilatación de origen térmico de su envolvente conduce a una disminución de la frecuencia de resonancia para un aumento de temperatura, y viceversa. Las variaciones de temperatura a las cuales la cavidad puede estar sujeta son imputables, por una parte, a variaciones de la temperatura ambiente y, por otra parte, a las disipaciones de energía en la cavidad y en sus paredes, estando vinculada esta disipación a la potencia de alta frecuencia incidente. Pueden preverse medios de evacuación del calor, pero la temperatura y la frecuencia de resonancia no permanecerán por ello menos sujetas a variaciones. Para asegurar la estabilidad de esta última, bastará disponer de un mecanismo de compensación que provoca automáticamente la retirada de un pistón de compensación 104 durante una elevación de temperatura, y recíprocamente.

A este efecto, el pistón de compensación 104 puede deslizarse en una cavidad cilíndrica axial abierta en el pistón de sintonización 102. Está unido por medio de un vástago 105 a un pistón 106 que se desliza a su vez en el cuerpo cilíndrico 103 y soportado por tres columnas 110 de coeficiente de dilatación axial ampliamente superior al del vástago 105. Las columnas 110 reposan sobre la cara interna del pistón 102. Un aumento de la temperatura alarga las columnas 110 y provoca una retirada del pistón 104 en el interior de 102.

La figura 2 representa una cavidad 201, similar a la cavidad 101 de la figura 1, inserta entre dos líneas



coaxiales 222 y 224, y excitada magnéticamente por el bu-
 cle 223. La energía es transmitida a la línea de salida
 224 por el bucle 225 para cualquier frecuencia diferente
 de la frecuencia de resonancia de la cavidad para la cual
 5 su impedancia es muy elevada. Esta frecuencia está regula-
 da por el pistón 202 y compensada frente a la temperatura
 por el pistón 204.

La frecuencia de resonancia de las cavidades
 descritas más arriba es función de la penetración a , de
 10 los pistones 102 ó 202, mientras que el efecto de estabi-
 lización frente a la temperatura es función de las varia-
 ciones de penetración Δe de los pistones 104 ó 204 en
 102 ó 202. Ahora bien, la sensibilidad de la compensación
 térmica, es decir, la variación de frecuencia de resonan-
 15 cia en función de la temperatura $S = \frac{\Delta f}{\Delta e}$ es a su
 vez función de la penetración a de los pistones 102 ó
 202: $S = \frac{\Delta f}{\Delta e} = \mathcal{P}(a)$ ó $\Delta e = \frac{\Delta f}{\mathcal{P}(a)}$. Para
 iguales correcciones de frecuencia, los desplazamientos
 Δe del pistón deberán variar en función de a .

20 Esta variación puede ser realizada a mano para
 cada regulación de la frecuencia de resonancia, como mues-
 tran las figuras 3a y 3b, donde la penetración a es regu-
 lada por deslizamiento del tubo 303 en un manguito hendi-
 do 315 que se apoya por su borde inferior cónico sobre una
 25 abertura de entrada cónica practicada en la pared 301 de
 la cavidad, mientras que su borde superior, igualmente có-
 nico, está apretado por el borde superior 316 de una coro-
 na hendida 317 fija sobre la pared del recinto. Estando
 realizado el aprieto de la corona hendida 316 con ayuda
 30 del collar de aprieto 311 bloqueado por la tuerca 320,

322908



asegura así el posicionamiento del pistón 304 con relación al recinto, al mismo tiempo que la continuidad del circuito eléctrico. El pistón 304 está soportado por el vástago 305 que, por su fileteado 307, se rosca en un agujero fileteado perforado en el centro del pistón 306 y se termina en un botón de mando 308. El pistón 306 que se desliza en 306 está unido al pistón 302 por medio de tres elementos dilatables 310 dispuestos en los vértices de un triángulo equilátero y constituidos por elementos cilíndricos y herméticos de metal plegado, denominados "Tombacs", llenos, sin interposición de gas o vapor, de un aceite mineral, de coeficiente de dilatación cúbica sensiblemente superior al del metal plegado. Se demuestra que el alargamiento de tal dispositivo bajo la influencia de una elevación de temperatura no depende, en primer lugar, y en tanto que se pueda desprejar la elasticidad del metal envolvente y la compresibilidad del líquido, más que de su longitud y de los coeficientes de dilatación respectivos del metal y del aceite.

El aumento de longitud ΔL responde a la ecuación aproximada siguiente:

$$\Delta L = L \Delta t (\beta - 2 \alpha).$$

L = longitud inicial

Δt = variación de temperatura

donde β = coeficiente de dilatación cúbica del líquido

α = coeficiente de dilatación lineal de la envolvente.

Los elementos dilatables mandan así las variaciones de penetración Δe del pistón de compensación 4,



mientras que la penetración de 4 en 2 está regulada por rotación del botón 308. La unión eléctrica entre los pistones 2 y 4 está asegurada por una corona de contacto flexible 318.

5 La figura 4 representa un dispositivo de estabilización comparable, en el cual los elementos dilatables plegados están sustituidos por un apilamiento de elementos 410 que reposan sobre los sectores 409 y compuestos, cada uno, por dos biláminas curvas 512 (figura 5) unidas
10 en cruz y en oposición. Estos elementos están guiados por un vástago 519 (419) que atraviesa agujeros perforados en el centro de cada uno de ellos y están separados unos de otros por discos de espaciamiento 511 (411) que se deslizan igualmente sobre el vástago 519 (419). Un resorte 414
15 aplica constantemente el pistón 406 sobre los elementos dilatables 410 y la continuidad eléctrica entre los pistones 402 y 404 está asegurada por conductores flexibles 418.

La figura 6 representa un dispositivo estabilizador análogo al de la figura 2, en el cual las penetraciones del pistón de sintonización 602 en la cavidad y las penetraciones relativas de los pistones de compensación 604 y de sintonización 602, están subordinadas una a otra según una ley lineal, tal que la compensación de los
20 efectos de la temperatura sobre la frecuencia de resonancia de la cavidad se obtenga automáticamente en una gama bastante amplia de regulación de la frecuencia de resonancia de dicha cavidad.

La penetración del pistón 602 se obtiene por rotación del cuerpo cilíndrico 603 en el manguito fileteado
30

322908



631 soldado a la cavidad, asegurando la contratuerca 616
después de la regulación el bloqueo del cuerpo cilíndrico
603 y la buena continuidad del circuito eléctrico. Unos
contactos deslizantes 641 permiten que el pistón 604 y el
5 vástago 607 no sigan el movimiento de rotación de 602 y
603, sino que conserve una orientación fija con relación
a la cavidad gracias a la lámina elástica 671 y a sus so-
portes 672.

El pistón 606 está unido, por el contrario, a
10 los elementos dilatables 610 sobre los cuales reposa, de
manera que en el curso de la rotación de 603 en 631, el
pistón 606 se rosca sobre el vástago 607 y provoca un des-
plazamiento axial Δ e de 604 con relación a 602, según
una función lineal de a , que depende de los pasos y sen-
15 tidos de los fileteados 631 y 661.

Para obtener una ley de desplazamiento cualquie-
ra de los filetes 631 y 661 deben ser sustituidos por le-
vas cilíndricas apropiadas.

El presente invento no está limitado a las rea-
20 lizaciones particulares que han sido presentadas y pueden
introducirse modificaciones en las mismas sin salir por
ello del ámbito del invento.

La presente solicitud que corresponde a la pre-
sentada en Francia, el 12 de Febrero de 1.965, bajo el nú-
25 mero P.V. 5335, se acoge a los beneficios del artículo 51
del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presenten para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 5 1.- Dispositivo estático de autocompensación de los efectos de la temperatura sobre la frecuencia de resonancia de una cavidad, caracterizado porque lleva, asociado a la cavidad resonante, un sistema estático deformable bajo la influencia de las variaciones de la temperatura de la cavidad y que manda el desplazamiento de al menos un órgano del tipo pistón compensando este desplazamiento las variaciones de la frecuencia de resonancia debidas a variaciones de dimensiones y/o de resistividad de la envolvente de dicha cavidad resonante.
- 10
- 15 2.- Dispositivo estático según la reivindicación 1, caracterizado porque un pistón de sintonización ajustable está destinado al reglaje inicial de la frecuencia de resonancia de la cavidad y lleva en combinación un pistón de compensación del efecto de temperatura sobre dicha frecuencia de resonancia, estando éste montado de preferencia coaxialmente en el pistón de sintonización y deslizando en este último; dicho pistón de compensación está sostenido por un equipo unido al pistón de sintonización por intermedio de un conjunto de órganos dilatables que
- 20
- 25 llevan una envolvente estanca de superficie lateral ven-

322908



tajosamente plegada, que contiene un líquido de coeficiente de dilatación cúbica superior al de la envolvente sin interposición de gas o vapor; dichos órganos dilatables están dispuestos de tal manera que un descenso de temperatura de la cavidad aumenta la penetración del pistón de compensación en la cavidad y viceversa.

3.- Dispositivo estático según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema deformable bajo la influencia de la temperatura es un conjunto mecánico y en particular un apilamiento que lleva biláminas u otros órganos de bimetal calculado de tal manera que el pistón de compensación penetra más profundamente en la cavidad bajo la influencia de un descenso de temperatura y viceversa.

4.- Dispositivo estático según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado porque lleva un dispositivo automático, que puede ser una combinación de levas y/o de tornillos y tuercas, que manda el grado de introducción del pistón de compensación en el pistón de sintonización, en función de la introducción de este último en la cavidad de tal manera que la sensibilidad del dispositivo de estabilización en índice de variación de frecuencia por grado de temperatura sea mantenida constante en una gran extensión de reglaje de la frecuencia de resonancia de la cavidad.

5.- Dispositivo estático según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque la cavidad es parte integrante de un tubo electrónico y se encuentra excitada por un haz electrónico modulado en densidad, que la atraviesa o se encuentra acoplado con ella.

6.- Dispositivo estático de autocompensación de

322908



los efectos de la temperatura sobre la frecuencia de resonancia de una cavidad.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los cuatro dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P. A.

[Handwritten signature]

G.D.S.

[Handwritten initials]



322908

FIG 1

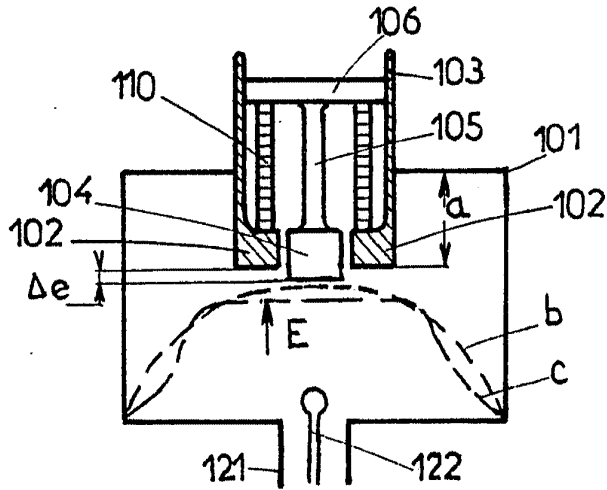
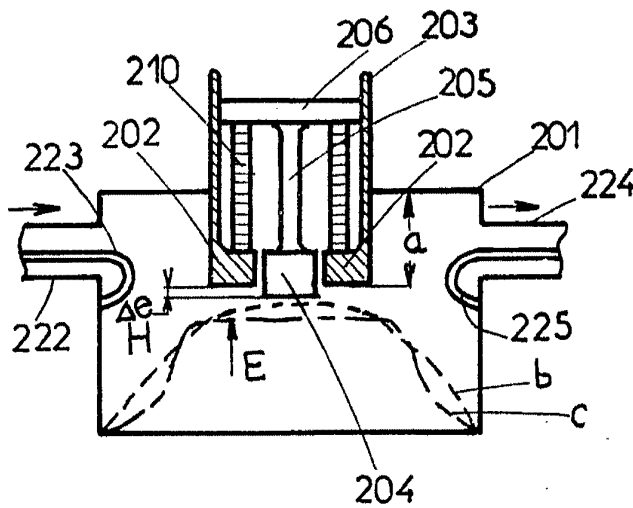


FIG 2



Handwritten signature or initials in the bottom right corner.



322908

FIG 3a

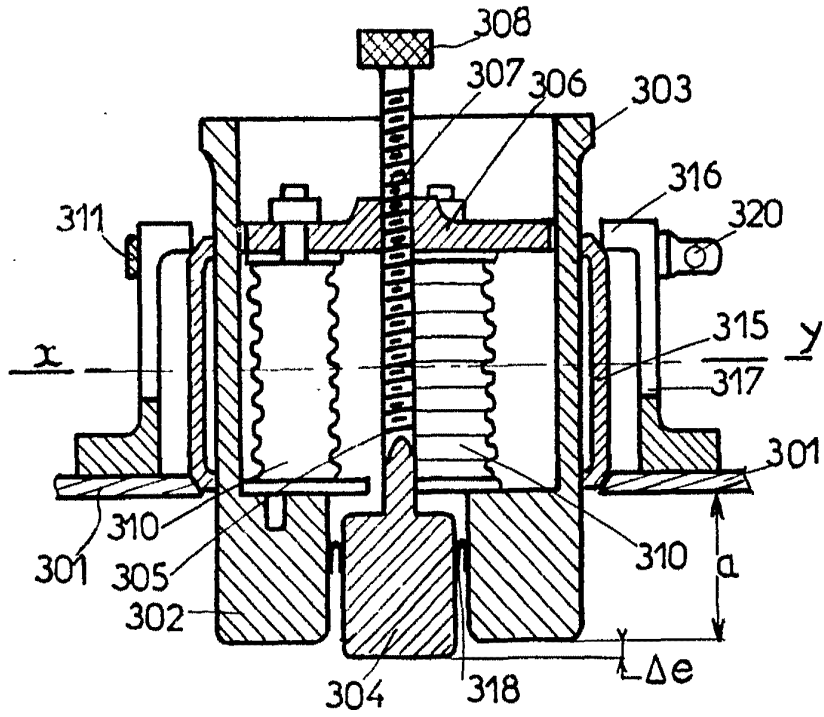
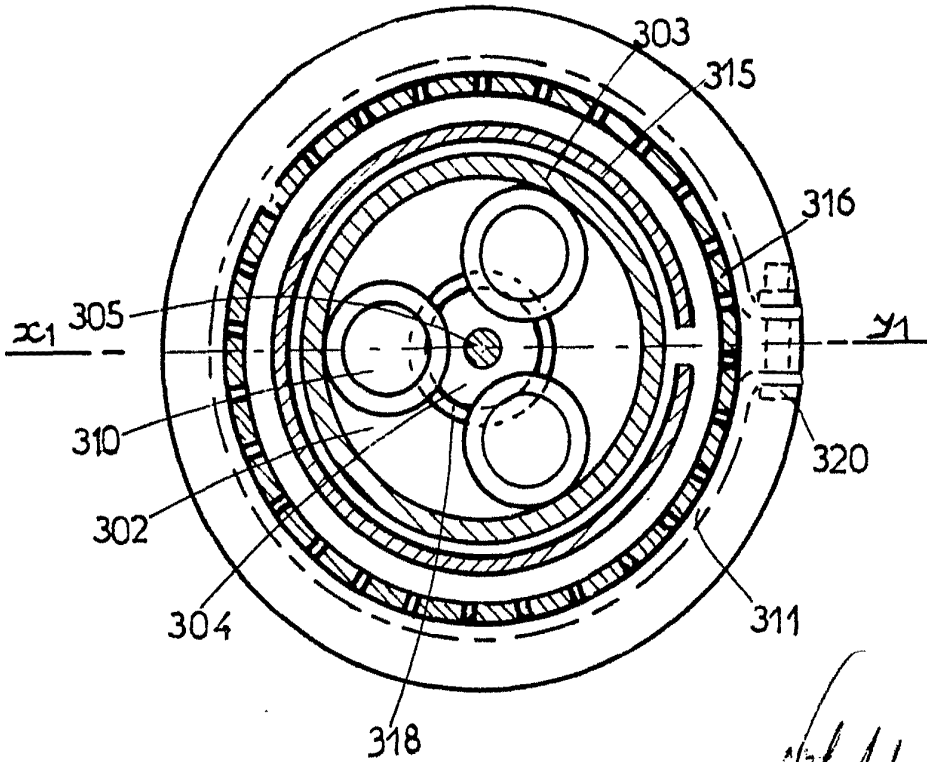


FIG 3b



[Handwritten signature]



322908

FIG 4a

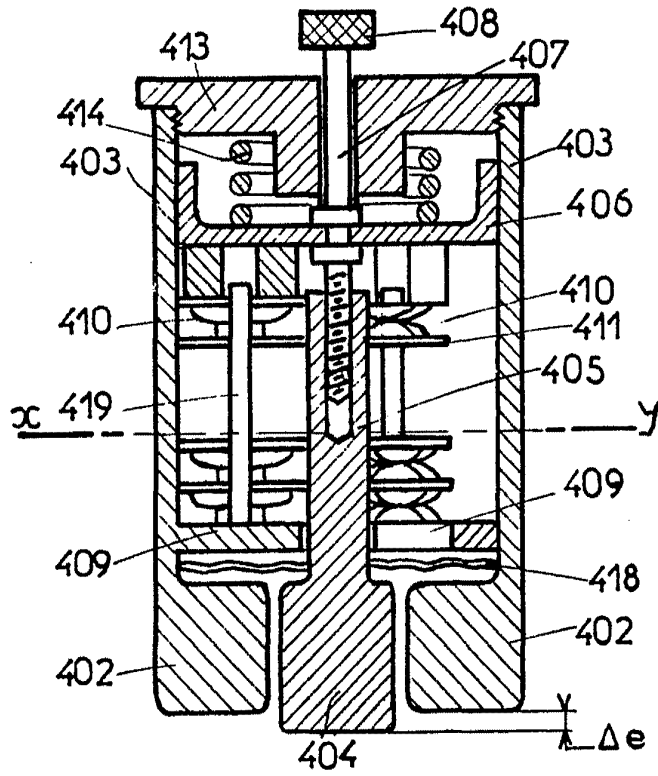
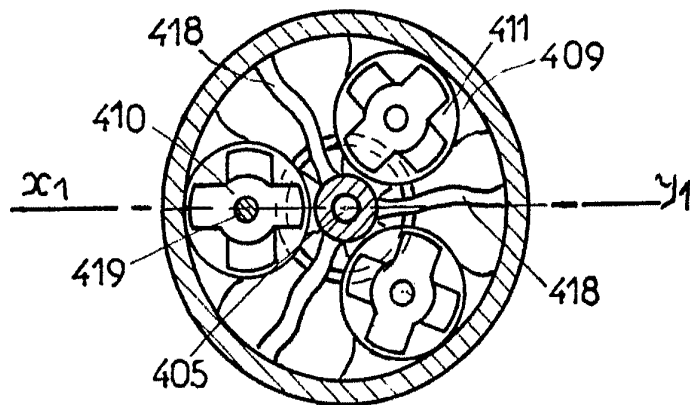


FIG 4b



Carla

322908



FIG. 5

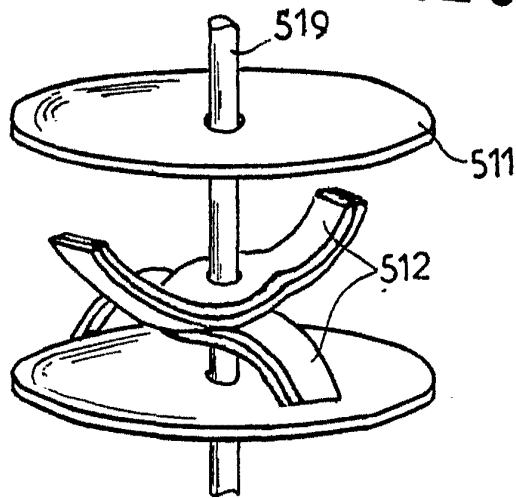
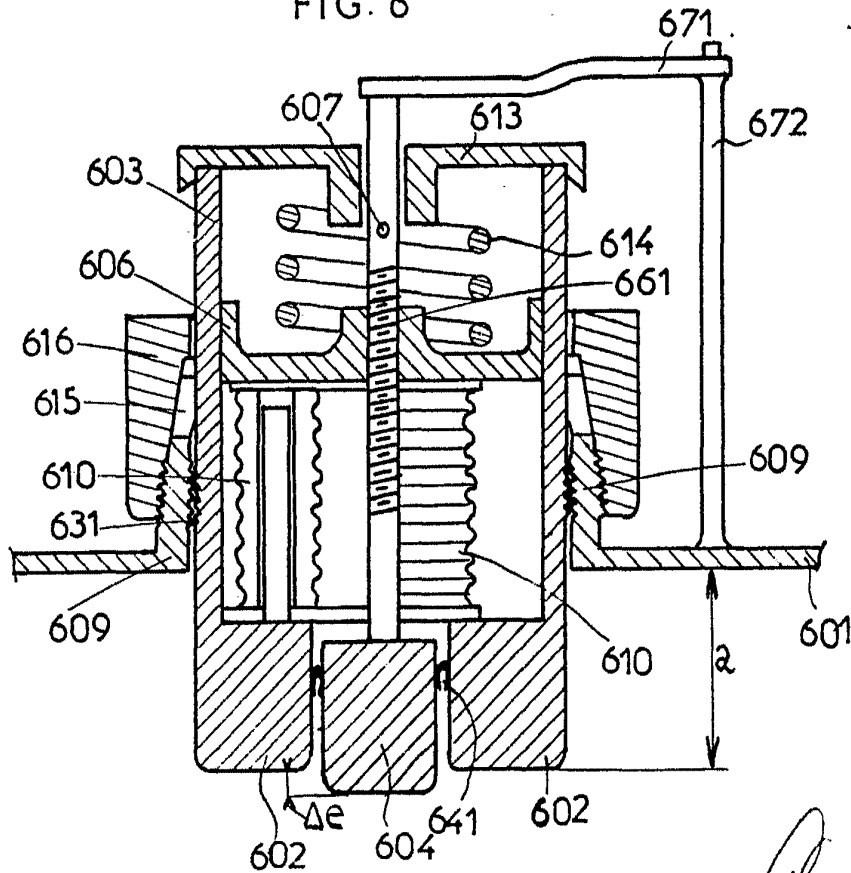


FIG. 6



Carle