

- 6 NOV. 1978

NUMERO:	468.059
FECHA DE PRESENTACION	20-3-1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES (31) NUMERO 77/03172-2		(32) FECHA 21-3-1977	(33) PAIS Suecia
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL HOIP	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
(64) TITULO DE LA INVENCION "UNA DISPOSICION PARA LA SINTONIA DE LA FRECUENCIA DE RESONANCIA EN RESONADORES"			
(71) SOLICITANTE (ES) TETRA PAK INTERNATIONAL AB (TP 471-122)			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Fack, S-221 01, Lund 1, Suecia			
(72) INVENTOR (ES) Gyula Balla			
(73) TITULAR (ES)			
(74) REPRESENTANTE DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-68.495)			

JBA

**POOR
QUALITY**

El presente invento se refiere a un dispositivo para sintonizar la frecuencia de resonancia en resonadores con objeto de adaptarla a la frecuencia del generador de alimentación.

5 Un circuito resonador comprende siempre una inductancia y una capacitancia, las cuales a una determinada frecuencia característica para la inductancia y la capacitancia reales son puestas en la llamada resonancia, lo cual, por ejemplo para un circuito de resonancia en paralelo, significa que la impedancia del circuito tiene un máximo, mientras que para un circuito de resonancia en serie la impedancia se encuentra en un mínimo a la frecuencia de resonancia.

10 Los resonadores de cavidad o de línea coaxial tienen también una inductancia y una capacitancia, cuyo tamaño depende de las dimensiones del resonador. Tal resonador puede sintonizarse a una determinada frecuencia alterando el volumen o altura del resonador. Sin embargo, es mecánicamente complicado construir un resonador ajustable de tal manera que su volumen o su altura pueda alterarse con el fin de sintonizar la frecuencia de resonancia, pero se ha visto que es posible influir sobre la frecuencia de resonancia de un resonador por vía eléctrica, para lo cual, por ejemplo, se coloca un material ferromagnético en las partes del resonador en que es máximo el campo magnético, como resultado de lo cual aumenta la inductancia. A medida que aumenta la inductancia, se influye sobre la frecuencia de resonancia del resonador, lo que significa que el volumen o la altura del resonador tendría que reducirse si el resonador hubiera de tener la misma frecuencia de resonancia.

que tenía antes de que se introdujera el material ferromagnético en la cavidad del resonador. Una reducción del volumen de la caja del resonador puede ser a menudo una ventaja si, por ejemplo, el resonador ha de incorporarse en un sistema de máquina en que hay solo disponible un espacio limitado.

Es sabido que se pueden utilizar resonadores del tipo anteriormente mencionado en unión con disposiciones de soldadura o sellado para material de embalaje delgado en máquinas embaladoras, y en la solicitud de patente sueca n.º 6722/72, actualmente en proceso de examen, se describe una disposición de sellado que incluye un resonador. Se ha visto que utilizando un resonador se puede obtener una radiación de calor fuertemente concentrada en materiales que de por sí son aisladores, generando pérdidas de calor dieléctrico en el material cuando el material se expone a un campo eléctrico de alta frecuencia.

En las disposiciones de resonador conocidas, y especialmente en aquellas que se incluyen en disposiciones de sellado para sellar un estratificado de embalaje con ayuda de calor generado en el estratificado por medio de resonadores, ha constituido un inconveniente hasta ahora el hecho de que las propiedades características del estratificado de embalaje, por ejemplo espesor, humedad, plasticidad, etc., varían e influyen sobre la frecuencia de resonancia de la disposición de sellado, la cual deja así de permanecer constante a pesar de no haberse alterado los parámetros geométricos del resonador. Dado que el generador que alimenta al resonador funciona en general con una frecuencia fija de la corriente de alimentación, esto signifi

ca que si se cambia la frecuencia del resonador, éste se pondrá fuera de resonancia, lo que a su vez significa que la energía generada en el material previsto para el sellado no se encontrará en un máximo. Si se altera demasiado la frecuencia de resonancia, la energía puede llegar a ser

insuficiente para producir un cierre sellado aceptable.

Otro aspecto es que un cambio de la frecuencia de resonancia del resonador, por ejemplo debido al uso de un material de embalaje con mayor espesor, puede influir también sobre la frecuencia del generador, y dado que la frecuencia del generador, que en general es del orden de magnitud de 400 a 500 MHz (en el caso específico 433,43 MHz), ha de mantenerse de acuerdo con las regulaciones publicadas dentro de $\pm 0,2\%$, es importante asegurar que el resonador de la disposición de sellado no influya sobre la frecuencia del generador de modo que esta última pueda adoptar un valor fuera de las tolerancias permisibles.

Por consiguiente, existe la necesidad de hacer posible el ajuste de la frecuencia de alimentación del generador o de la frecuencia del resonador de tal manera que el resonador funcione siempre a su frecuencia de resonancia, y dado que los generadores funcionan en general a una frecuencia fija, sería deseable sintonizar el resonador de tal manera que funcione siempre a su frecuencia de resonancia.

El presente invento constituye una solución de este problema y el invento se caracteriza porque la cavidad interior del resonador tiene una pieza inserta de material ferromagnético en o cerca de las partes de resonador en que la intensidad del campo magnético está en un má

ximo cuando el resonador es alimentado con una corriente de frecuencia prevista o deseada, y porque en o cerca del exterior del resonador están dispuestos uno o más electroimanes con ayuda de los cuales se puede polarizar la citada pieza inserta ferromagnética.

En lo que sigue se describirán algunas realizaciones del invento haciendo referencia al dibujo esquemático adjunto, en el que:

la Figura 1 muestra una sección transversal de una disposición de sellado conocida para estratificacos de plástico que comprende un resonador,

la Figura 2 muestra una sección transversal de un resonador que está provisto de piezas insertas de un material ferromagnético,

la Figura 3 muestra la curva de magnetización para un material ferromagnético, mientras que

las Figuras 4 a 9 muestran tres realizaciones diferentes de un resonador que está provisto de bobinas magnéticas para la polarización del material ferromagnético insertado en el resonador.

Se sabe por la solicitud de patente sueca nº 6722/72 que se puede utilizar un resonador para generar calor en relación con el sellado de material de embalaje. Como se ha mencionado antes, se ha encontrado ciertamente difícil sintonizar con exactitud la frecuencia de resonancia del resonador a la frecuencia del generador de alimentación, y puesto que el material previsto para el sellado influye en cierto grado sobre la frecuencia de resonancia, una disposición de acuerdo con la Figura 1 no siempre funcionará con el máximo rendimiento de energía, es decir, a

su frecuencia de resonancia, lo que puede tener el resultado de que la generación de energía llegue a ser demasiado baja y el sellado no sea satisfactorio. Además, la disposición mostrada en la Figura 1 tiene el inconveniente de que la caja del resonador es relativamente alta, y en la realización mostrada la altura se ha designado por h. El presente invento puede aplicarse a tipos diferentes de resonadores, pero por razones de sencillez la siguiente descripción se concentra en los llamados resonadores de línea coaxial, que son el tipo de resonador más adecuado para utilizarlo con fines de sellado en relación con máquinas de embalar.

Como resulta evidente por la Figura 1, el resonador 1 consta de dos paredes laterales paralelas 4 de metal que están unidas a una culata o una pared extrema 5 de metal, en la parte central de la cual está dispuesta una placa metálica intermedia 3. El espacio 2 entre las paredes laterales 4 y la placa central 3 constituye la cavidad y el diseño de esta cavidad, la altura y la distancia mutua de una a otra de las paredes laterales y de la placa central son determinantes para la llamada frecuencia de resonancia del resonador, que ha de adaptarse de modo que coincida con la frecuencia de trabajo del generador de alimentación. La corriente y la energía procedentes del generador de alta frecuencia (no mostrado aquí) pueden transferirse al resonador por medio de acoplamiento capacitivo o inductivo o, como en el caso aquí descrito, haciendo que el conductor central 8 de un cable coaxial 6 conectado al generador se conecte directamente a la placa central 3 del resonador, mientras que el blindaje exterior 7 del cable coa-

5 xial 6 se conecta a una de las paredes laterales 4. Como se ha mencionado en la introducción, un resonador puede considerarse como un circuito de resonancia en paralelo y, a su frecuencia de resonancia, la inductancia del resonador y, por tanto, su campo magnético pueden considerarse como concentrados en la región 11 próxima a la pared extrema 5 del resonador, mientras que la capacitancia del resonador y su campo eléctrico máximo pueden considerarse como concentrados en la parte abierta 12 del resonador. Cuando 10 un material de embalaje 9 consistente en un estratificado que comprende un material con un factor de pérdida adecuado se coloca a continuación de la parte abierta del resonador 1 y, en particular, es oprimido contra la misma con ayuda de un respaldo aislante 10, se genera calor en una o 15 más de las capas del estratificado del material de embalaje debido a que algunas partes del material de embalaje se exponen a un campo eléctrico de alta frecuencia fuertemente concentrado que surge entre la parte libre inferior 13 y la parte inferior 14 de la placa central 3. Este campo 20 eléctrico fuerte y concentrado da lugar a unas pérdidas dieléctricas tan grandes en una o más capas de estratificación del material estratificado 9 que puede hacerse que las capas termoplásticas incluidas en el material estratificado se fundan y se unan íntimamente una a otra para formar 25 zonas de sellado concentradas 15 en las que el material estratificado se unirá consigo mismo de una manera duradera en una junta mecánicamente estable.

30 Para producir una generación de calor suficientemente grande en el material estratificado en un corto período de tiempo, es necesario que el campo eléctrico tenga

alta frecuencia. No obstante, en muchos casos la altura h del resonador será demasiado grande, lo que constituye una desventaja, en particular cuando la disposición debe incorporarse en máquinas de embalar automáticas.

5 Esta gran altura del resonador de acuerdo con la Figura 1 puede reducirse apreciablemente si el resonador de acuerdo con la Figura 2 está previsto de piezas insertas 15 de un material ferromagnético, en particular una ferrita. Tal pieza inserta 15 de un material ferromagnético puede aumentar la inductancia del resonador, y si la
10 pieza inserta 15 se coloca en donde el "campo H", es decir, el campo magnético, es máximo, la contribución de la pieza inserta ferromagnética a la inductancia alterará la frecuencia de resonancia del resonador de tal manera que la
15 altura h del resonador ha de hacerse menor si la frecuencia de resonancia del resonador ha de coincidir de nuevo con la frecuencia del generador de alimentación. Por consiguiente, es posible obtener la ventaja de limitar la altura h del resonador, lo que, como se ha mencionado antes, es
20 ventajoso desde un punto de vista de construcción de la máquina. Otra ventaja, que se ha mencionado antes y que constituye el verdadero objeto del presente invento, es que variando la polarización de la pieza inserta ferromagnética 15 se puede alterar la inductancia y, por tanto, también
25 la frecuencia de resonancia del resonador, de modo que la misma esté adaptada siempre a la frecuencia del generador de alimentación, con independencia de que la característica o las dimensiones del material previsto para el sellado influyan sobre el resonador de tal manera que su frecuencia
30 de resonancia tienda a ser alterada. La polarización de la

-pieza inserta 15 puede conseguirse, por ejemplo, con ayuda de una bobina 25 introducida en la pieza inserta y que es alimentada desde una fuente controlable de corriente continua.

5 Para hacer posible la polarización de las piezas insertas ferromagnéticas 15, el resonador ha de estar hecho, por supuesto, de un material ferromagnético, por ejemplo aluminio, latón o acero inoxidable, y para una mayor reducción de las dimensiones del resonador puede ser
10 adecuado en ciertos casos llenar la cavidad 2, por ejemplo, con aceite, aunque la parte abierta del resonador ha de cerrarse entonces, por supuesto, con un material que tenga un factor de pérdida tan bajo que el campo eléctrico formado en la parte abierta del resonador no genere calor alguno en dicho material. Otra ventaja de utilizar resonadores
15 llenos de aceite es que se evitan la condensación y la formación de polvo dentro de los resonadores, lo que es ventajoso, dado que dichos depósitos sobre las superficies interiores del resonador alteran sus propiedades eléctricas.

20 Como se ha mencionado antes, es ventajoso utilizar un material de ferrita en la pieza inserta 15, la cual puede consistir en varillas oblongas de sección transversal rectangular o circular, cuyas varillas a su vez pueden estar compuestas de secciones más cortas. Para retener la pieza inserta 15 de ferrita en posición en el resonador, es apropiado fijarla por medio de algún adhesivo adecuado. El material de ferrita tiene la propiedad de que su permeabilidad o valor μ es función de la densidad de flujo magnético B y de la intensidad de campo magnético H . La dependencia de la permeabilidad respecto de la densidad de
25
30

flujo magnético y de la intensidad del campo magnético es diferente para material magnético diferente, y en la Figura 3 se muestra un denominado bucle de histéresis o diagrama de magnetización típico que indica la relación gráfica entre la densidad de flujo magnético B y la intensidad de campo magnético H, estando representado el valor H a lo largo del eje horizontal, mientras que el valor B está representado a lo largo del eje vertical.

En las disposiciones descritas en esta memoria la pieza o piezas insertas ferromagnéticas se magnetizan, por una parte, por una componente de corriente continua que se obtiene de dichas bobinas o electroimanes, que son alimentados desde una fuente controlable de corriente continua, y, por otra parte, por una componente de corriente alterna que se obtiene del campo magnético de alta frecuencia. Alterando la componente de corriente continua, es decir, la polarización, con ayuda de bobinas o piezas insertas en la ferrita o electroimanes exteriores, pueden elegirse puntos de funcionamiento diferentes (I, II, III) sobre la curva de magnetización (véase la Figura 3). Cada uno de tales puntos de funcionamiento obtiene un denominado bucle lateral 26 que representa gráficamente la magnetización de corriente alterna que se superpone sobre la magnetización de corriente continua, y la pendiente de estos bucles laterales 26 representa una medida de la permeabilidad, que es $\mu = \text{tg } \alpha$.

En el punto I se tiene así la permeabilidad μ_I , que es mayor que la permeabilidad μ_{II} , la cual a su vez es mayor que la permeabilidad μ_{III} .

Dado que la inductancia aumenta con el flujo

magnético en un circuito, es posible, por tanto, alterando la densidad de flujo B en las varillas de ferrita insertas, alterar también la adición de inductancia sobre el resonador perteneciente a las varillas de ferrita. Como se ha

5 mostrado, esto puede hacerse polarizando las varillas de ferrita con ayuda de bobinas o electroimanes alimentados con corriente alterna, los cuales se colocan en relación con el resonador y las varillas de ferrita de la manera mostrada en las Figuras siguientes. A través de la polarización de las varillas de ferrita de la manera mostrada anteriormente se puede alterar la permeabilidad del material. En otras palabras, la permeabilidad del material puede alterarse con ayuda de una polarización seleccionando esta

10 última de modo que sea tan grande que se obtenga un punto de funcionamiento adecuado sobre la curva de magnetización. Por consiguiente, es posible mediante la influencia externa procedente de electroimanes alimentados con corriente continua alterar el flujo magnético en las varillas de ferrita insertadas de tal manera que se altere la inductancia,

15 y se hace posible con ello sintonizar el valor de inductancia del resonador en cada caso de tal modo que la frecuencia de resonancia del resonador coincida con la frecuencia del generador de alimentación, aun cuando otros factores externos, por ejemplo el material estratificado previsto para el sellado, el cual se dispone en la parte abierta del resonador, influyeran y alteren la frecuencia de resonancia del resonador.

20

25

30 Como se ha mencionado antes, las Figuras 4 a 9 muestran tres realizaciones prácticamente utilizables de un resonador sintonizable de acuerdo con el invento, y para

mayor claridad dichas Figuras han sido provistas de los mismos números de referencia que los que se han utilizado en las Figuras 1 y 2. El resonador mostrado en la Figura 4 está provisto, al igual que lo están las otras realizaciones, de varillas insertas 15 de material ferromagnético en las partes interiores del resonador en que la intensidad del campo magnético se encuentra en un máximo. A ambos lados del resonador, de acuerdo con la manera mostrada en la Figura 4, se han dispuesto electroimanes 17 de forma de herradura que están provistos de devanados de magnetización 18. La Figura 5, que muestra una sección A-A de la Figura 4, ilustra el modo en que los imanes están dispuestos a lo largo de los lados del resonador, y las bobinas de magnetización 18 pueden estar conectadas en serie entre sí o bien pueden hallarse conectadas en paralelo, pero en uno y otro caso estarán conectadas a una fuente de corriente continua que a través de un controlador que vigila la frecuencia de resonancia puede sintonizar la inductancia del resonador de tal manera que la frecuencia de resonancia del resonador coincida siempre con la frecuencia del generador de alimentación.

En la Figura 6, que muestra una sección B-B' de la Figura 7, se ilustra otra realización del resonador en la que las varillas de ferrita insertadas 15 tienen una sección transversal circular y el electroimán está situado en el centro sobre la parte extrema 5 del resonador, a cuyo efecto una pluralidad de patas 21 de material ferromagnético están fijadas a la pieza extrema 5 y, en particular, están hincadas en ella. Las patas 21 citadas están provistas de una culata de junta 19 que lleva una pluralidad de

bobinas de magnetización 20, las cuales pueden estar conectadas a una fuente de corriente continua a través de un controlador.

5 La realización mostrada en la Figura 8 puede caracterizarse del mejor modo como un cuerpo de imán de forma de U o de forma de herradura que es tan largo que encierra entre sus patas 22 el resonador 1 a lo largo de las partes en que el resonador está provisto de las varillas de ferrita insertas 15. La parte de alma 23 del electroimán lleva una pluralidad de bobinas de magnetización 24
10 que, como en el caso anterior, pueden estar conectadas en serie o en paralelo, pero están conectadas en ambos casos a un controlador con ayuda del cual se puede controlar la corriente a través de las bobinas de magnetización de tal
15 manera que las varillas de ferrita 15 insertas en el resonador puedan polarizarse con el fin de controlar la inductancia del resonador y adaptar así su frecuencia de resonancia a la frecuencia del generador de alimentación.

20 Se ha visto en experimentos prácticos que la disposición de acuerdo con el invento funciona satisfactoriamente y que es posible sintonizar la frecuencia de un resonador con gran exactitud de tal manera que se obtenga el máximo rendimiento de energía y, por consiguiente, un resultado de sellado satisfactorio.

25 En la realización que se ha dado aquí se ha tratado únicamente de aquellos resonadores que se utilizan en relación con disposiciones de sellado en máquinas de empaquetar, y solo resonadores del tipo de resonadores de línea coaxial. Sin embargo, el concepto del invento puede aplicarse también a otros tipos de resonadores, por ejemplo re-
30

sonadores de cavidad, ya que el emplazamiento de los elementos de ferrita puede adaptarse, por supuesto, a las propiedades físicas del resonador y puede situarse en aquellas partes del resonador en que la intensidad del campo magnético y, en consecuencia, la inductancia se encuentran en un máximo. Es también concebible aplicar el invento a resonadores que no se utilicen para el sellado de material de embalaje o para la generación de calor en capas delgadas de un estratificado, sino en donde el resonador se utilice para otros fines. El concepto en que se basa el invento no queda así confinado a las realizaciones prácticas que se han descrito anteriormente a título de ejemplos sino que puede aplicarse a todos los tipos de resonadores para cualquier campo imaginable de aplicación en que sea deseable sintonizar y adaptar continuamente una frecuencia de resonancia de un resonador a la frecuencia del generador de alimentación.

20

25

30

REIVINDICACIONES

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

10 1ª.- Una disposición para la sintonía de la
frecuencia de resonancia en resonadores, caracterizada por
que la cavidad interior del resonador tiene una pieza inser-
ta de material ferromagnético en o cerca de las partes de
resonador en que la intensidad del campo magnético se en-
cuentra en un máximo cuando el resonador es alimentado con
15 una corriente de frecuencia prevista o deseada, y porque
dicha pieza inserta de material ferromagnético está adapta-
da de modo que pueda ser polarizada por medio de bobinas o
electroimanes especialmente dispuestos.

20 2ª.- Una disposición según la reivindicación
1ª, caracterizada porque en o cerca del exterior del reso-
nador están dispuestos uno o más electroimanes por medio
de los cuales se puede magnetizar dicha pieza inserta fe-
rromagnética.

25 3ª.- Una disposición según la reivindicación
2ª, caracterizada porque una pluralidad de electroimanes
colocados lado a lado están dispuestos a lo largo de toda
la longitud del resonador de tal manera que el campo mag-
nético formado con ayuda de los electroimanes es dirigido
principalmente hacia dicha pieza inserta de material ferro-
30 magnético.

1 4ª.- Una disposición según la reivindicación
3ª, caracterizada porque los dos lados longitudinales del
resonador están provistos de electroimanes dispuestos por
parejas uno frente a otro, el campo magnético generado de
5 los cuales está dirigido hacia la cavidad del resonador en
las partes en que está situada la pieza inserta ferromag-
nética.

10 5ª.- Una disposición según la reivindicación
1ª, caracterizada porque la pieza inserta ferromagnética
consiste en ferrita.

15 6ª.- Una disposición según la reivindicación
1ª, caracterizada porque la bobina mencionada o las bobinas
de alimentación de los electroimanes exteriores están
conectados a una fuente de corriente continua que puede
hacerse que suministre una corriente de magnetización va-
riable.

20 7ª.- Una disposición según la reivindicación
2ª, caracterizada por un imán de forma de U que abraza par-
tes de las caras exteriores del resonador, cuyas patas es-
tán provistas de una bobina de magnetización.

25 8ª.- Una disposición según la reivindicación
1ª, caracterizada por un controlador con ayuda del cual se
pueden ajustar el electroimán o electroimanes exteriores
de modo que el resonador esté siempre en resonancia.

30 9ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª,
caracterizada porque las paredes del resonador están cons-
tituidas por un material no magnético, por ejemplo aluminio
o latón.

30 10ª.- UNA DISPOSICION PARA LA SINTONIA DE LA FRE-
CUENCIA DE RESONANCIA EN RESONADORES.

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

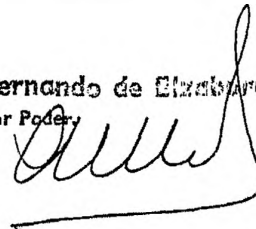
5 Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 18. MAY 1978

P.A.

10

Fernando de Elizaburu
Por Poderes



15

20

25

30

20048

JGA.

Fig.1

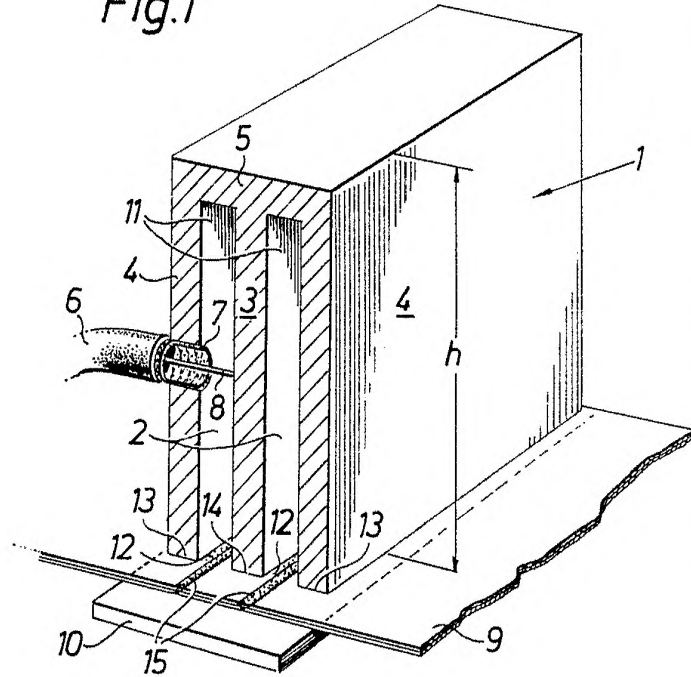


Fig.2

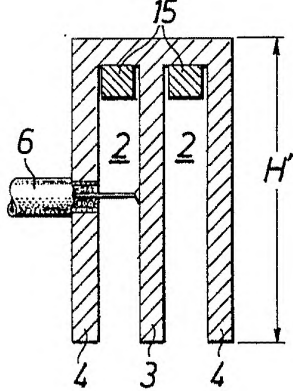
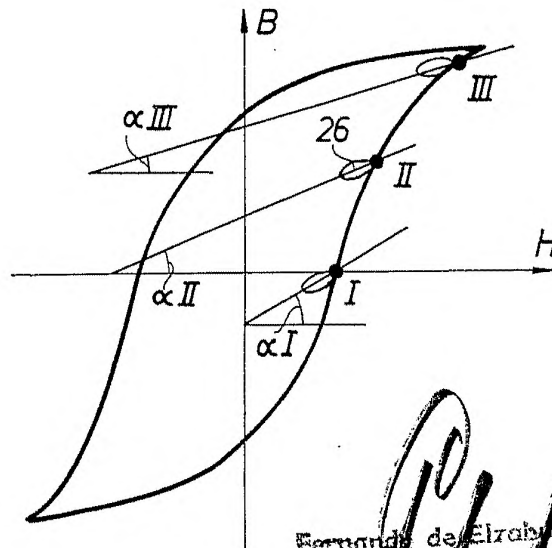


Fig.3



Fernando de Elrabru
Per Poder.

Fig. 4

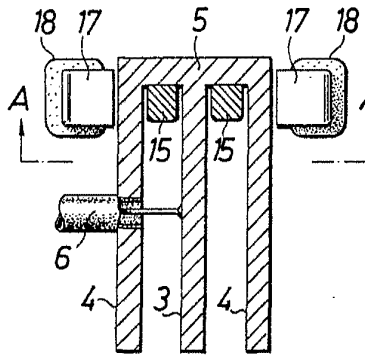


Fig. 5

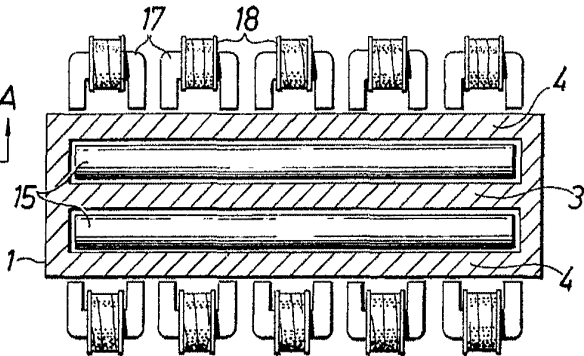


Fig. 6

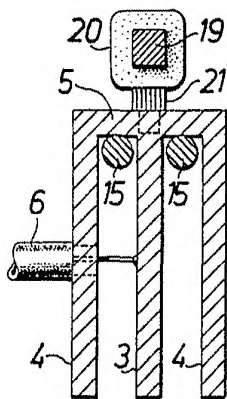


Fig. 7

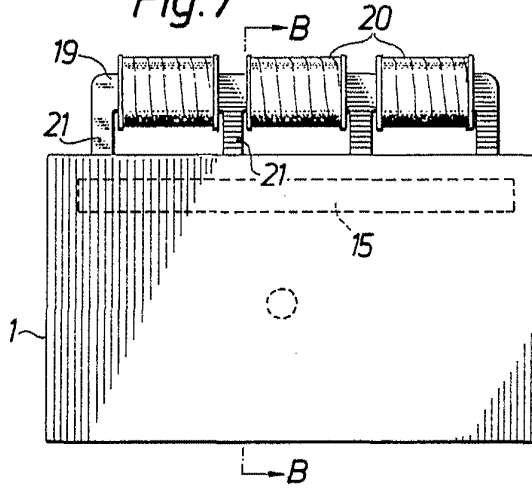


Fig. 8

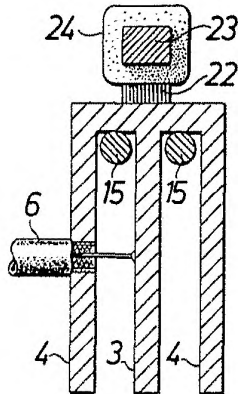
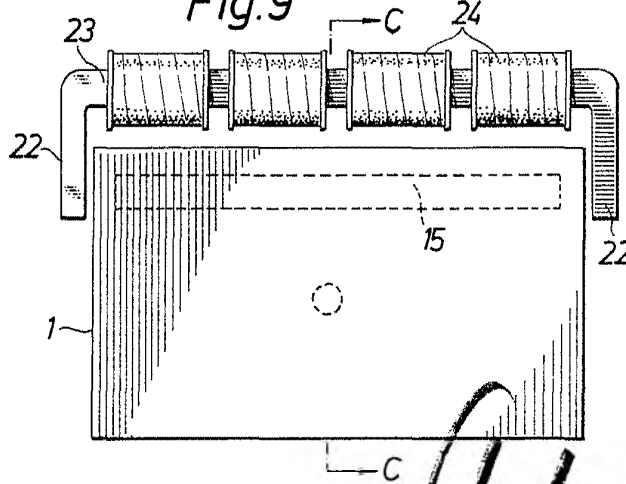


Fig. 9



Fernanda de Siqueira
Por Poder