



413004

P.- 53.729

529/133 PH/Me

A61N//A45D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de L'OREAL

sociedad anónima francesa

establecida en 14, rue Royale, París 8º, Francia

por "DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA LIBERAR ENERGIA
ELECTROMAGNETICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MASA DE
UN MATERIAL"

(Clase Internacional B01f, A45d)

413004



El presente invento se refiere a un nuevo procedimiento para liberar energía electromagnética de alta frecuencia, en la masa de materiales diversos, y a dispositivos para la puesta en práctica de este procedimiento.

5 La sociedad solicitante ha propuesto ya en solicitudes de patentes todavía no publicadas, un procedimiento para el tratamiento de los cabellos por pérdidas dieléctricas, que consiste en someter los cabellos a la acción de un campo electromagnético de alta frecuencia, colocándolos en un resonador adaptado a la línea de transmisión y al generador de la energía de alta frecuencia.

10 Como resultados de trabajos recientes, la sociedad solicitante acaba de descubrir que estos medios para tratar el cabello, así como medios nuevos que se describirán en la presente solicitud, pueden ser utilizados ventajosamente para liberar energía electromagnética de alta frecuencia en la masa de materiales de naturalezas diversas distintos que el cabello y las fibras análogas.

15 El presente invento se refiere igualmente a dispositivos para la puesta en práctica de este procedimiento.

20 El presente invento tiene por objeto el producto industrial nuevo que constituye un dispositivo para liberar energía electromagnética de alta frecuencia en la masa de un material, caracterizado por el hecho de que in-

413004



cluye, en combinación: una envolvente cerrada o sensible-
mente cerrada en el sentido electromagnético del término,
que constituye la parte exterior de un resonador; una lí-
nea coaxial que une dicho resonador a un generador de
5 energía electromagnética a una frecuencia comprendida en-
tre aproximadamente 10 y 2000 megahertz; un enrollamien-
to helicoidal situado en el interior de la envolvente;
un medio que permite mantener o guiar el material a tra-
tar en el espacio comprendido entre el interior de la en-
10 volvente y el exterior del enrollamiento; estando adapta-
do el resonador constituido por la envolvente, el enro-
llamiento y el material a tratar a la línea de transmi-
sión y al generador de la energía de alta frecuencia.

Por envolvente cerrada en el sentido elec-
15 tromagnético del término, se entiende una envolvente con-
ductora de la electricidad que constituye una pared ce-
rrada o sensiblemente cerrada, en que las aberturas que
puede incluir presentan dimensiones tales que no dejar pa-
sar cantidades sustanciales de la energía electromagnética
20 que está presente en el interior de la envolvente.

La envolvente del dispositivo según el invento
puede estar constituida, por ejemplo, de varias partes sus-
ceptibles de ser unidas una a otra, con objeto de permitir
la introducción en el interior de la envolvente del mate-
25 rial a tratar, y luego el cierre de ésta.



En otra variante, la envolvente puede incluir aberturas de dimensiones suficientemente pequeñas para que no dejen escapar una cantidad sustancial de la energía electromagnética de alta frecuencia, pero que son suficientes para permitir el paso continuo al interior de la envolvente del material a tratar, que puede ser, ventajosamente, en forma de hilo o de banda, pero que podría ser también en forma pulverulenta o en forma líquida o viscosa.

El generador puede ser de cualquier tipo. Puede desarrollarse, por ejemplo, una potencia del orden de 1 a 1000 vatios.

La frecuencia del generador está situada, conforme al invento, entre aproximadamente 10 y 2000 megahertz, porque estas frecuencias son las que permiten obtener todas las ventajas del dispositivo según el invento, como se explicará ulteriormente.

La frecuencia del generador debe ser elegida, de preferencia, igual a la frecuencia propia del resonador.

La línea coaxial puede ser de tipo corriente; tiene esencialmente por misión llevar la energía de alta frecuencia del generador al resonador según el invento.

El enrollamiento helicoidal según el invento está constituido por un hilo metálico que presenta una pluralidad de espiras que se desarrollan, de preferencia, según un eje que está dirigido sensiblemente según el eje

413004



del resonador.

El enrollamiento helicoidal puede ser de forma cilíndrica de paso constante o de paso variable.

5 Puede ser igualmente un enrollamiento de forma no cilíndrica, por ejemplo, un enrollamiento con espiras de forma circular, elíptica, cuadrada o rectangular, de perfil eventualmente variable, de paso constante o de paso variable.

10 El enrollamiento puede ser realizado igualmente en su totalidad o en parte en un tronco de cono, es decir, presentando dimensiones y/o formas de espiras que varían de una espira a otra.

15 En un modo de realización particular, el enrollamiento helicoidal no está unido directamente al conductor central del coaxial. Está unido, en este caso a un punto de la envolvente conductora por su extremo, que está situada en la proximidad del punto de llegada del coaxial, o incluso por su otro extremo, o incluso por uno de sus puntos intermedios. En este modo de realización, el
20 conductor central del coaxial está unido a un elemento de acoplamiento constituido, por ejemplo, por un enrollamiento de menor diámetro situado en el interior del enrollamiento helicoidal.

25 En este modo de realización, el elemento de acoplamiento cambia energía electromagnética con el enrollamiento

413004



to helicoidal, asegurando así el acoplamiento entre la línea coaxial y el resonador.

5 Este modo de realización está particularmente indicado en el caso en que se coloca en el interior del dispositivo una pequeña carga, lo que corresponde al caso en que el resonador que contiene el material a tratar lleva al cable coaxial una impedancia relativamente pequeña, del orden de la impedancia característica del cable.

10 Según otro modo de realización, que está más particularmente indicado en las condiciones contrarias, es decir, en el caso de que la carga sea elevada, es posible unir directamente un extremo del enrollamiento helicoidal al conductor central del coaxial.

15 En este caso, puede ser ventajoso prever en el extremo del coaxial que viene a unirse sobre la envolvente, una pieza de conexión en forma de trompeta, con objeto de permitir una adaptación más fácil de la impedancia del resonador que contiene el producto a tratar con la impedancia característica de la línea coaxial.

20 Una de las características principales del invento reside en el hecho de que el resonador provisto de su enrollamiento helicoidal y que contiene el producto a tratar, se encuentra adaptado a la línea de llevada de la energía de alta frecuencia, así como al generador.

25 Conforme al invento, esta adaptación es facilitada

413004



tada actuando sobre la forma, las dimensiones y el número de espiras del enrollamiento helicoidal.

5 Se obtiene de esta manera un resonador cuya frecuencia de resonancia puede situarse entre 10 y 2000 megahertz aproximadamente, y cuyas dimensiones exteriores siguen siendo relativamente limitadas, yendo estas dimensiones de algunos milímetros a algunas decenas de centímetros.

10 Además, el dispositivo según el invento presenta la ventaja de que la adaptación del resonador a la línea de llevada y al generador es relativamente poco sensible a las variaciones de carga, es decir, a las variaciones de la masa y de las propiedades físicas del material que se introduce en el resonador.

15 Esta característica permite en la práctica sufrir las variaciones de carga que son inevitables, conservando para el aparato un rendimiento excepcionalmente bueno, que se traduce especialmente en un índice de ondas estacionarias pequeño o despreciable en el cable coaxial.

20 Tan buenos resultados no pueden ser obtenidos con cavidades resonantes de otro tipo, especialmente en el ámbito de las frecuencias consideradas.

25 De una manera general, cuando en el sentido del presente invento se habla de la adaptación del resonador, se debe comprender que no se trata aquí de un estado



rigurosamente definido, sino de un estado que se sitúa en la proximidad de aquél para el cual el índice de las ondas estacionarias formadas en la línea de llevada de la energía de alta frecuencia permanece a un valor inferior a algunas
5 unidades, por ejemplo dos o tres.

En otros términos, se considera que existe adaptación en el sentido del presente invento, cuando la mayor parte de la energía del generador es efectivamente disipada en el resonador (por ejemplo, más de 70%), y se
10 admite que la adaptación es realizada incluso cuando se producen ondas estacionarias en la línea de llevada, a condición, sin embargo, de que estas ondas estacionarias no presenten inconvenientes notables para la puesta en práctica del procedimiento.

15 La envolvente del resonador según el invento puede ser de forma, en principio, cualquiera: puede ser, por ejemplo, de forma cilíndrica circular, pero puede también presentar, modificando convenientemente la forma del enrollamiento helicoidal, una forma cúbica o paralelepípedica más o menos aplanada.
20

La forma del enrollamiento helicoidal y la forma de la envolvente que constituye el resonador son elegidas, en cada caso, en función del material a tratar, con objeto de permitir el paso o el mantenimiento de este material en
25 la proximidad de la cara exterior del enrollamiento helicoidal.

413004

30



dal, en el lugar en que se desarrolla el máximo de la energía electromagnética de alta frecuencia en el interior de la envolvente.

5 Es destacable, en efecto, que gracias al dispositivo según el invento, se puede, por una parte, elegir el volumen de la envolvente en función de las dimensiones del material a tratar y que, por otra parte, gracias a la presencia del enrollamiento helicoidal, que favorece además la adaptación del resonador, se obtiene una densidad de
10 energía electromagnética bastante elevada en el volumen que está situado entre el exterior del enrollamiento y el interior de la pared de la envolvente.

De esta manera, se pueden obtener con energías empleadas relativamente pequeñas, campos electromagnéticos
15 de alta frecuencia caracterizados por una densidad de energía elevada.

Es esta una de las ventajas interesantes proporcionadas por el dispositivo según el invento.

El presente invento tiene igualmente por objeto
20 un procedimiento para crear un campo electromagnético de alta frecuencia en el interior de un material, caracterizado por el hecho de que se coloca o de que se hace circular el material en el interior del dispositivo que acaba de ser
25 definido más arriba, en el volumen comprendido entre el exterior del enrollamiento helicoidal y el interior de la en-



volvente.

El presente invento se refiere también a otro dispositivo que permite liberar energía electromagnética de alta frecuencia en la masa de un material cualquiera.

5

El presente invento tiene igualmente por objeto el producto industrial nuevo que constituye un dispositivo para liberar energía electromagnética de alta frecuencia en el interior de un material contra la superficie del cual es aplicado el dispositivo, estando caracterizado esencialmente este dispositivo por el hecho de que incluye, en combinación: una envolvente conductora cerrada o sensiblemente cerrada en el sentido electromagnético del término, salvo una abertura radiante que será definida después; un cable coaxial que une la envolvente a un generador de energía electromagnética, que funciona a una frecuencia comprendida entre aproximadamente 10 y 2000 megahertz; incluyendo dicha envolvente sensiblemente enfrente del punto en que termina el cable coaxial una abertura por la cual la energía electromagnética puede escapar hacia el exterior; un enrollamiento helicoidal situado en el interior de la envolvente que transmite la energía electromagnética enviada por el cable coaxial, estando dirigido el eje de este enrollamiento helicoidal sensiblemente según el eje de la

10

15

20

25

413004

30



5 en la proximidad de la parte abierta de dicha envolvente; estando el conjunto constituido por la envolvente, el enrollamiento helicoidal y el material en el cual se libera la energía de alta frecuencia aplicándolo contra la parte abierta de la envolvente, adaptado a la línea de llevada y al generador de la energía de alta frecuencia.

10 La envolvente según el invento puede ser ventajosamente una envolvente metálica. Según un modo de realización particular, tiene una forma cilíndrica, pero podría tener una sección, o bien circular, o bien cuadrada o rectangular, en función de las aplicaciones.

15 Según un modo de realización particular, la abertura realizada en la envolvente se presenta en forma de una sección recta de la envolvente, cuando esta última tiene una forma cilíndrica.

En este modo de realización, el cable coaxial que lleva la energía de alta frecuencia, termina en la envolvente por el lado opuesto a la abertura.

20 El enrollamiento helicoidal es, de preferencia, un enrollamiento con espiras circulares, pero podría tener igualmente espiras de sección cuadrada, rectangular o incluso elíptica.

25 Las espiras del enrollamiento pueden ser de paso constante o de pasos diferentes. Es posible, igualmente, realizar enrollamientos con espiras de dimensiones y/o de

413004



formas variables.

Según un modo de realización preferido del invento, el extremo del enrollamiento que está dirigido hacia la superficie abierta de la envolvente incluye una
5 capa conductora solidaria del enrollamiento helicoidal que está dirigido paralelamente a la superficie de la abertura para permitir una mejor distribución de la energía de alta frecuencia radiada contra el material a tratar.

En una variante, la placa puede estar sustituida por una especie de antena de ramas múltiples, cuyos elementos forman, por ejemplo, un cono, cuyo vértice está situado en el extremo libre del enrollamiento helicoidal.
10

En el caso de que se desee una concentración de energía de alta frecuencia situada en la proximidad de un punto, es posible hacer de modo que el enrollamiento helicoidal se termine en una punta dirigida hacia la abertura de la envolvente, de preferencia en el centro de ésta y en el eje del enrollamiento.
15

En un modo de realización preferido, el enrollamiento está unido directamente al conductor central del coaxial.
20

En una variante, el enrollamiento helicoidal no está unido al conductor central del coaxial, pero el dispositivo incluye un elemento de acoplamiento constituido, de preferencia, por un pequeño enrollamiento helicoidal que
25

413004



prolonga el conductor central del coaxial y que cambia energía con el enrollamiento helicoidal.

El dispositivo que acaba de ser descrito constituye un resonador semicerrado, que, en la mayoría de los
5 casos, posee todavía una frecuencia propia de resonancia bastante bien determinada. Está indicado entonces utilizar un generador que corresponde a la frecuencia propia del dispositivo.

La adaptación del dispositivo a la línea de
10 llevada y al generador de la energía de alta frecuencia, se efectúa por modificación de las dimensiones, de la forma y del número de espiras del enrollamiento helicoidal.

Naturalmente, la adaptación debe corresponder a las condiciones de utilización, es decir, siendo aplicado
15 el producto a tratar contra la abertura de la envolvente.

El presente invento tiene igualmente por objeto un nuevo procedimiento para liberar energía electromagnética de alta frecuencia en el interior de un material, caracteri-
20 zado por el hecho de que se aplica contra la superficie de este material la abertura de la envolvente del dispositivo que acaba de ser descrito más arriba.

El presente invento permite aportaciones de energía electromagnética bastante localizadas en los lugares que se desean tratar. Se obtiene, entre otros, de esta mane-
25 ra, un calentamiento que puede ser importante y que puede ser

413004

30



realizado, o bien sobre superficies de dimensiones relativamente grandes, o bien en zonas muy limitadas.

5 Es así como se puede repartir la energía electromagnética sobre una superficie de algunos decímetros cuadrados, o incluso concentrarla sobre una superficie del orden de algunos milímetros cuadrados, lo que puede provocar un calentamiento local particularmente intenso.

10 En una variante, el dispositivo con resonador semiabierto que acaba de ser descrito, puede ser utilizado igualmente colocando el material a tratar contra la abertura, como se ha dicho, y (en el caso de que el material a tratar presente un pequeño grosor), poniendo al otro lado del material una placa conductora de la
15 electricidad. En este caso, se retorna a un procedimiento análogo a la utilización del primer modo de realización, en el cual el material a tratar se encuentra en el interior del resonador.

20 El segundo modo de realización que acaba de ser descrito puede ser utilizado como medio sencillo y económico para realizar una elevación de temperatura local de la epidermis. Esta aplicación puede ser útil, en particular, para hacer penetrar cremas u otros productos de tratamiento o de belleza, que son colocados
25 sobre la piel.

413004

30



Los dispositivos según el invento permiten liberar energía de naturaleza electromagnética en la masa del material. Se puede obtener así un calentamiento y, de una manera más general, un tratamiento debido a la
5 disipación de energía por efecto dieléctrico en el interior de los materiales. Sin embargo, cuando el tratamiento es aplicado a materiales magnéticos, es posible realizar un calentamiento por pérdidas magnéticas. Este es, en particular, el caso cuando, según el invento, se
10 tratan, por ejemplo, ferritas u otros materiales similares.

Los resonadores utilizados conforme al invento, son realizados, en lo que concierne a su envolvente externa, o bien de un material metálico conductor de la
15 electricidad, o bien incluso de un material, por ejemplo sintético, recubierto de una película conductora de la electricidad, que tiene un grosor de algunas centésimas de milímetro, hasta una o dos décimas de milímetro aproximadamente, según que la frecuencia utilizada se sitúe
20 hacia 1000 megahertz o hacia algunas decenas de megahertz.

Las partes aislantes del resonador, interiores a la envolvente, son realizadas ventajosamente de materiales tales como el PTFE que no sufren elevación notable de temperatura cuando son sometidos a la acción de un campo
25 eléctrico de alta frecuencia.

413004



Conforme al invento, es posible igualmente colocar en el interior del resonador materiales cuyo factor de pérdidas dieléctricas aumenta con la temperatura. De esta manera, se puede mantener el consumo de energía constante o sensiblemente constante, en el caso de que el material que es tratado en el interior del dispositivo según el invento esté sometido a un secado y requiera, en lo que le concierne, un consumo de energía que disminuya a medida de su secado.

5
10 Tales materiales, cuyo factor de pérdidas dieléctricas aumenta con la temperatura, están constituidos, por ejemplo, por superpoliamidas tales como las que se venden bajo la marca Nylon Zytel 101 o Nylon Zytel 142 por la firma DUPONT DE NEMOURS.

15 El presente invento tiene igualmente por objeto un nuevo procedimiento para realizar la adaptación automática o casi automática de los dispositivos de utilización de energía electromagnética que acaban de ser descritos, con la línea de llevada de energía de alta frecuencia y el generador.

20 Este procedimiento está caracterizado esencialmente por el hecho de que se toma una señal de entrada en función del caudal del generador de alta frecuencia o del índice (es decir, de la importancia) de las ondas estacionarias en un punto del cable coaxial situado en la proximi-

413004

30



dad del dispositivo, y de que se utiliza esta informa-
ción para actuar sobre el acoplamiento del generador con
la línea coaxial o de la línea coaxial con el resonador,
a fin de obtener la mejor transferencia de la energía
5 electromagnética, es decir, con el fin de que el genera-
dor no proporcione prácticamente más que potencia acti-
va, disipada efectivamente sobre la carga llevada a sus
bornes de salida sin cambios notables de energía reactiva
entre el generador y la carga, y esto independientemente
10 de las variaciones eventuales de la masa o de las
propiedades físicas de los materiales a tratar.

En un primer modo de puesta en práctica, se
toma una tensión eléctrica función de la corriente sumi-
nistrada por el generador, para mandar un motor que ac-
15 túa sobre un órgano del circuito de acoplamiento del ge-
nerador con el cable coaxial, por ejemplo sobre un con-
densador, a fin de colocar este órgano en la posición
que corresponde a la mejor transferencia de la energía,
en el sentido precisado más arriba.

20 En otro modo de realización, se utiliza una
tensión eléctrica función del índice de ondas estacio-
narias en el cable coaxial en la proximidad del dispo-
sitivo, para hacer variar automáticamente la impedancia
llevada por el dispositivo a los bornes del cable
25 coaxial, ya sea modificando el acoplamiento del dispo-

sitivo con el cable coaxial, ya sea modificando una impedancia adicional regulable, conectada en serie o en paralelo a la entrada del resonador.

El presente invento tiene igualmente por objeto
5 el producto industrial nuevo que constituye un regulador de adaptación que funciona según el procedimiento definido más arriba, estando caracterizado esencialmente este regulador por el hecho de que incluye una lámpara de filamento incandescente conectada a los bornes de una resistencia
10 atravesada por la corriente anódica suministrada por el generador de alta frecuencia, excitando dicha lámpara una célula fotoeléctrica cuya corriente amplificada manda un relé que actúa sobre un motor que acciona un órgano de adaptación tal como un condensador variable que forma parte
15 de los circuitos de acoplamiento entre el generador y el cable coaxial, siendo tal el conjunto de los elementos, que el motor coloca constantemente el órgano de adaptación en la posición que corresponde a las condiciones óptimas de transferencia de energía, en el sentido precisado más
20 arriba.

Con objeto de hacer comprender mejor el invento, se describirán ahora a título de ilustración, y sin ningún carácter limitativo, varios modos de realización tomados como ejemplos y representados en el dibujo anejo.

25 En este dibujo:

413004

30 MAR 1973



- la figura 1 representa una vista en corte según I-I de la figura 2, de un primer modo de realización del dispositivo según el invento,

5 - la figura 2 representa una vista en corte según II-II de la figura 1,

- la figura 3 representa una vista en corte esquemático de otro modo de realización del invento,

10 - las figuras 4 a 9 representan esquemáticamente diversos modos de realización del enrollamiento helicoidal según el invento,

- la figura 10 representa esquemáticamente en corte un modo de realización de un dispositivo con cavidad semiabierta según el invento,

15 - las figuras 11, 12 y 13 representan esquemáticamente variantes del modo de realización de la figura 10,

20 - la figura 14 representa el esquema eléctrico de un dispositivo para la obtención de una regulación automática de la adaptación del generador al cable coaxial y al resonador.

25 Se ha representado en las figuras 1 y 2 un dispositivo según el invento, que permite generar una energía electromagnética de alta frecuencia en un material que circula en continuo en forma de banda en el interior del dispositivo.



Este material puede ser de naturalezas diversas. Puede ser, por ejemplo, un producto que ha de ser secado hasta un grado de sequedad determinado.

El dispositivo se compone de un núcleo central
5 l hecho, por ejemplo, de PTFE. Este núcleo central incluye en sus extremos dos placas laterales 2 y 3, de mayor diámetro. Estas placas laterales 2 y 3 pueden ser metálicas o estar hechas de una materia sintética tal como el "teflon" y revestidas exteriormente de una capa
10 metálica conductora de la electricidad.

Un recinto constituido por dos semicoquillas 4 y 5 (figura 2) reticuladas en 6, constituye la parte principal de la envolvente del resonador según el invento. Estas semicoquillas 4 y 5 vienen a adaptarse sobre
15 la periferia de las placas laterales 2 y 3.

Las placas laterales 2 y 3 incluyen una parte fija 7, cuya utilidad se explicará ulteriormente.

Las semicoquillas 4 y 5, así como la parte fija 7, pueden ser realizadas ventajosamente de un metal
20 tal como, por ejemplo, el aluminio.

Las semicoquillas 4 y 5 pueden estar provistas, si se desea, de aberturas de pequeñas dimensiones destinadas a eliminar la humedad desprendida en el interior del resonador en el curso del tratamiento aplicado
25 según el invento.

413004



Como se puede ver en la figura 1, un enrollamiento helicoidal regular 7 está colocado sobre el núcleo 1. Un extremo de este enrollamiento está unido eléctricamente a la parte conductora de electricidad que constituye la envolvente.

El enrollamiento 8 está recubierto de un cilindro 9, por ejemplo de PTEE. Este cilindro constituye la superficie sobre la cual se desliza el producto a tratar 10 que, como se ha explicado anteriormente, se presenta en forma de una banda de grosor relativamente pequeño.

Se ve igualmente en la figura 1 el cable coaxial 11, cuyo conductor central 11a termina en un elemento de acoplamiento 12 constituido, en el caso presente, por un enrollamiento helicoidal de menor diámetro situado en el eje del enrollamiento helicoidal 8. El extremo del enrollamiento helicoidal 12 está unido a la masa por el hilo 13.

Como se puede ver en la figura 2, se han colocado dos cilindros de atracción giratorios 14, sobre los cuales se apoya la banda de material a tratar 10, que se aplica, así como la casi totalidad de la periferia de la pieza cilíndrica 9.

La parte metálica 7 está destinada a evitar que una parte notable de la energía electromagnética que se desarrolla en el interior del resonador sea radiada al exterior de éste.



Se comprende, según lo que acaba de describirse, que separando las semicoquillas 4 y 5 y haciéndolas pivotar alrededor del eje 6, es posible colocar fácilmente el producto a tratar que es luego arrastrado a una velocidad que es función del tratamiento que se le desea aplicar, y de esta manera hacerlo permanecer en el interior de la cavidad durante el tiempo deseado.

Conforme al invento, el cable coaxial 11 está unido a un generador de corriente de alta frecuencia que funciona a una frecuencia comprendida entre aproximadamente 10 y 2000 megahertz.

Las características del enrollamiento helicoidal 8 (número de espiras, diámetro de las espiras), así como las características del elemento de acoplamiento 12, son elegidos para que estando, el producto a tratar en el interior del resonador, este último esté adaptado a la impedancia de la línea 11. Se elige igualmente una frecuencia del generador que corresponde a la frecuencia propia de resonancia de la cavidad.

Se ha representado esquemáticamente en la figura 3 una variante del dispositivo que está representado en las figuras 1 y 2.

Esta variante se refiere a un dispositivo que permite tratar en continuo un líquido introducido en éste.

413004

30



Se vuelve a ver en la figura 3 el enrollamiento helicoidal 8 que, en la variante descrita, está unido directamente al conductor central 11a del coaxial 11.

5 Se vuelve a ver igualmente en la figura 3 el cilindro 9, hecho, por ejemplo, de PTFE, que rodea el enrollamiento helicoidal 8.

10 La envolvente conductora está formada ventajosamente, en este caso, por un cilindro de PTFE 15, unido, como en el modo de realización precedente, a dos placas laterales 2 y 3.

El cilindro 15 y las placas laterales 2 y 3 están metalizados para ser hechos conductores.

15 Dos tubuladuras 16 y 17 permiten la llevada y la evacuación del líquido que ha de ser tratado conforme al invento.

Se ve igualmente en la figura 3 cómo la funda 11b del cable coaxial 11 se une a un elemento conductor 18 en forma de trompeta, que está unido, a su vez, a la placa lateral 3.

20 Se obtiene de esta manera una adaptación más fácil de la línea 11 al resonador según el invento.

25 Se ha representado en las figuras 4 y 5 otro modo de realización del enrollamiento helicoidal que presenta espiras de paso variable, como se puede ver en la figura 4, y cuya sección es de forma elíptica, como se puede ver en



la figura 5.

5 Se ha representado igualmente de modo esquemático en la figura 5 cómo esta forma elíptica facilita el deslizamiento del producto a tratar, cuyo movimiento está indicado por flechas.

Se ha representado en las figuras 6 y 7 un modo de realización del enrollamiento helicoidal con espiras de diámetro decreciente.

10 Las figuras 8 y 9 representan el caso en que el enrollamiento helicoidal está constituido por espiras de sección rectangular.

15 Como se puede ver en la figura 9, la envolvente 15b tiene igualmente una forma paralelepípedica que se adapta a la forma del enrollamiento. En este caso, el producto a tratar que se presenta igualmente en forma de hoja 10, puede ser desplazado paralelamente al eje del enrollamiento helicoidal.

Se ha representado esquemáticamente en la figura 10 otro modo de realización del dispositivo según el invento.

20 Este modo de realización recurre a la utilización de una cavidad semiabierta.

Se vuelve a ver en la figura 10 un cilindro conductor de la electricidad (por ejemplo, metálico) 19, que está provisto de aberturas oblongas 20.

25 El extremo izquierdo de este cilindro se une a

413004



una placa lateral metálica 21, a la cual está sujeta una pieza 22 de materia sintética que sirve para asir el dispositivo según el invento.

5 Esta pieza 22 incluye un orificio central que permite unir el cable coaxial al conector 23.

10 Este conector 23 está unido, a su vez, al enrollamiento helicoidal 8 que, en el caso presente, incluye tres espiras y que se termina en una placa circular 24 dispuesta perpendicularmente al eje del enrollamiento helicoidal 8.

Para asegurar el mantenimiento en posición del enrollamiento y del disco 24, se ha colocado en el interior del cilindro 19 una pieza 25, por ejemplo de PTFE, que incluye aberturas 26 destinadas a la circulación del aire.

15 La parte derecha de la envolvente cilíndrica 19 incluye un fileteado 27, sobre el cual está montado un anillo fileteado 28 que está destinado a venir a aplicarse sobre la superficie del material a tratar 29.

20 Se observa que, haciendo girar el anillo 28 con relación al cilindro 19, se puede hacer variar la distancia entre el material a tratar 39 y el disco 24.

25 El modo de realización que acaba de ser descrito, puede ser utilizado, por ejemplo, para realizar el calentamiento local de la epidermis, que constituye entonces el material 29.



Este calentamiento, que va acompañado del tratamiento por energía de alta frecuencia, puede ser utilizado especialmente para obtener una mejor penetración de los productos tales como las lociones, cremas y ungüentos que son aplicados sobre la epidermis.

En un modo de realización particular, el enrollamiento helicoidal 8 que incluye tres espiras presenta un diámetro de 16 mm y un paso de 8 mm.

El disco 24 presenta un diámetro de 20 mm.

La envolvente del resonador tiene una longitud de 42 mm y un diámetro de 32 mm.

Se obtienen excelentes resultados alimentando este dispositivo con energía electromagnética a una frecuencia de 327 megahertz.

Se han representado esquemáticamente en las figuras 11, 12 y 13, modos de realización de este dispositivo.

En la figura 11, se vuelve a ver esquemáticamente representado el enrollamiento helicoidal 8, que se termina en la placa 24 dispuesta paralelamente al material a tratar.

En este caso, el conductor central 11a del coaxial está unido directamente al enrollamiento helicoidal 8.

En la variante representada en la figura 12, el enrollamiento helicoidal 8 se termina en una antena consti-

413004



tuída por varios ramales 24a, mientras que el conductor central lla del coaxial termina en un elemento de acoplamiento constituido por un pequeño enrollamiento helicoidal 12.

5 Se ha representado esquemáticamente en la figura 13 una variante según la cual el enrollamiento helicoidal 12 se termina en una punta 24b destinada a concentrar la energía electromagnética en la zona 29a del material a tratar 29.

10 En este caso, igualmente, el enrollamiento helicoidal 8 está unido directamente al conductor central del coaxial.

15 Naturalmente, los modos de realización de los diferentes órganos que acaban de ser descritos anteriormente, están dados a título de ilustración. Estos diferentes modos de realización pueden ser combinados y los ejemplos que han sido dados de los mismos están destinados únicamente a ilustrar la diversidad de posibilidades.

20 Con el fin de hacer comprender mejor el invento, se darán ahora a título de ejemplo las características de tres modos de realización de un resonador semiabierto según el invento.

25 Estos tres modos de realización incluyen envolventes de forma cilíndrica y enrollamientos helicoidales con espiras circulares y de paso constante.



Está claro, sin embargo, que el invento no está limitado a tales formas y tales características de la envolvente y de los enrollamientos.

5. EJEMPLO 1

La envolvente presenta un diámetro de 1,25 cm y una altura de 1,5 cm. Esta envolvente cilíndrica está abierta por una de sus bases.

10 Contiene, según su eje, un enrollamiento helicoidal de 9 vueltas de paso constante de 0,1 cm, con un diámetro de 0,68 cm.

Este dispositivo puede ser alimentado con una corriente que tenga una frecuencia de 400 megahertz.

15. EJEMPLO 2

Se utiliza una envolvente que presenta un diámetro de 5 mm y una altura de 7 mm.

La envolvente está abierta por una de sus bases.

20 El enrollamiento helicoidal está constituido por 24 espiras que tienen un diámetro de 2,7 mm y un paso de 0,17 mm.

25 Este dispositivo puede ser alimentado con corriente a una frecuencia de 400 megahertz. Permite una concentración de energía electromagnética sobre una superficie muy limitada, con una concentración muy elevada de energía.

413004



EJEMPLO 3

Un dispositivo con cavidad semiabierta según el invento, que presenta dimensiones relativamente importantes, está constituido por una envolvente que presenta un diámetro de 44 cm y una longitud de 41 cm y lleva una
5 abertura en una de sus bases.

El enrollamiento helicoidal está constituido por tres espiras de 24 cm de diámetro con un paso de 6,2 cm.

Este dispositivo puede ser alimentado por corriente a una frecuencia de 40 megahertz.
10

Se ha representado en la figura 14 un modo de realización del dispositivo que permite una autoadaptación del generador a la línea que lleva la energía de alta frecuencia al resonador según el invento.

Se ha representado esquemáticamente en la figura 14 el dispositivo según el invento 30, así como el cable 31 que lo alimenta y que termina en el otro extremo, por medio de una bobina secundaria de acoplamiento 32 y de un condensador variable 33, en el circuito de salida 34 del generador, no habiendo sido éste representado.
15
20

El circuito de salida 34 incluye igualmente una bobina primaria de acoplamiento 35 que asegura la transmisión de la energía al cable 31.

Conforme a un modo de realización del invento, se coloca en serie con el circuito de salida 34 una resis-
25

413004



tencia eléctrica 36, en los bornes de la cual se pone una lámpara de incandescencia 37.

Las características de la resistencia 36 y de la lámpara 37 son elegidas de tal manera que, cuando la corriente suministrada en el circuito de salida 34 es máxima, la diferencia de tensión en los bornes de la resistencia 36 provoca el máximo de intensidad luminosa de la lámpara 37. Por el contrario, cuando el caudal en el circuito de salida 34 disminuye, la intensidad luminosa de la lámpara 37 disminuye rápidamente.

Conforme al invento, la lámpara 37 está colocada ante una célula fotoeléctrica 38 que, por medio de un circuito amplificador, manda un relé biestable 39.

El relé biestable 39 asegura la alimentación o la no alimentación de un motor 40 que arrastra en rotación el condensador variable 33.

En un modo de realización particular, el amplificador de la corriente de la célula fotoeléctrica 38, está constituido por dos transistores 41 de tipo NPN tales como los vendidos con la referencia 2N 2905 por la sociedad RTC y por dos resistencias 42 y 43.

En el modo de realización particular, la resistencia 42 tiene un valor regulable comprendido entre 30 y 50 kilo-ohmios, en función de las características de la lámpara 37.

413004

30



La resistencia 43 tiene un valor de 2 kilohmios.

En el modo de realización descrito, la célula fotoeléctrica 38 es una célula vendida con la referencia OAP 12 por la sociedad RTC.

El relé 39 es un relé que funciona, por ejemplo, a 5 voltios y 40 miliamperios.

El motor eléctrico 40 es un micromotor de corriente alterna, de una potencia de 2 watos. Arrastra el condensador 33 con una velocidad de 10 rpm.; habida cuenta de su simetría, el condensador pasa dos veces por vuelta a un mismo valor de capacidad.

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente:

Se supone que en el estado inicial, el caudal de corriente en el circuito de salida 34 es insuficiente para permitir el encendido de la lámpara 37.

En este caso, no es amplificada ninguna corriente en el amplificador y el relé 39 está colocado en una posición que cierra el circuito de alimentación del micromotor 40. El micromotor arrastra en rotación el condensador 33, y para una cierta posición de este último, la adaptación es realizada y la corriente suministrada al circuito de salida 34 es normal. La lámpara 37 actúa entonces bastante rápidamente sobre la célula 38, cuya corriente amplificada provoca la basculación del contactor 39 y la parada del motor 40,

413004



que detiene el condensador 33 en la posición que corresponde a la adaptación.

5 Cuando a consecuencia de una circunstancia cualquiera la adaptación se pierde, la lámpara 37 se apaga y el proceso vuelve a empezar.

10 Se ve que, gracias a un dispositivo relativamente sencillo, se obtiene una adaptación automática del generador a la línea coaxial. Se observa, en efecto, que a razón de 10 rpm y de dos posiciones de adaptación por vuelta, son necesarios a lo sumo tres segundos para alcanzar una posición del condensador 33 que corresponde a la mejor adaptación.

15 Se sobreentiende que los modos de realización que han sido descritos no presentan ningún carácter limitativo y que podrán recibir cualesquiera modificaciones deseables sin salir para ello del marco del invento.

20 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Luxemburgo el 27 de Marzo de 1972, bajo el nº 65.047, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

413004

30



REIVINDICACIONES

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:

5

1ª.- Dispositivo para liberar energía electromagnética de alta frecuencia en la masa de un material, caracterizado por el hecho de que incluye, en combinación: una envolvente conductora cerrada o sensiblemente cerrada en el sentido electromagnético del término, que constituye la parte exterior de un resonador; una línea coaxial que une dicho resonador a un generador de energía electromagnética a una frecuencia comprendida entre aproximadamente 10 y 2000 megahertz; un enrollamiento helicoidal situado en el interior de la envolvente, un medio que permite mantener o guiar el material a tratar en el espacio comprendido entre el interior de la envolvente y el exterior del enrollamiento; estando adaptado el resonador, constituido por la envolvente, el enrollamiento y el material a tratar, a la línea de transmisión y al generador de la energía de alta frecuencia.

10

15

20

25

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que la envolvente conductora de la electricidad es una envolvente metálica y/o una envolvente de un material aislante que tiene un pequeño fac-





tor de pérdidas dieléctricas, recubierto de un revestimiento conductor de la electricidad.

3ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado por el hecho de que la envolvente está hecha de al menos una parte móvil, con objeto de permitir la colocación del material a tratar.

4ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la envolvente incluye aberturas suficientes para permitir el paso del material a tratar, pero insuficientes para permitir una difusión notable de la energía electromagnética en el exterior del dispositivo.

5ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el volumen comprendido entre el interior de la envolvente y el exterior del enrollamiento helicoidal es estanco y permite la recepción y/o la circulación de un producto en forma pulverulenta, líquida o viscosa.

6ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la frecuencia del generador es igual o sensiblemente igual a la frecuencia propia del resonador.

7ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el enrollamiento helicoidal tiene una forma al menos parcialmente



413004

00



te cilíndrica y/o al menos parcialmente cónica.

5 8ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que las espiras del enrollamiento tienen una forma circular, elíptica, cuadrada o rectangular.

9ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el enrollamiento helicoidal es al menos en parte de paso constante y/o al menos en parte de paso variable.

10 10ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el conductor central de la línea coaxial de llevada de energía de alta frecuencia está unido a un elemento de acoplamiento constituido, por ejemplo, por otro enrollamiento situado en el interior del enrollamiento helicoidal, asegurando dicho elemento de acoplamiento la transferencia de energía al enrollamiento helicoidal.

15 11ª.- Dispositivo según la reivindicación 10ª, caracterizado por el hecho de que el enrollamiento helicoidal está unido a la envolvente conductora por uno de sus extremos o por un punto intermedio.

20 12ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizado por el hecho de que el conductor central de la línea de llevada de la energía de alta frecuencia está directamente unido a un extremo



del enrollamiento helicoidal.

13ª.- Dispositivo según la reivindicación 12ª, caracterizado por el hecho de que el conductor externo de la línea de llevada de energía de alta frecuencia está unido a la envolvente conductora por una pieza en forma de trompeta con el fin de facilitar la adaptación de la impedancia del resonador a la impedancia característica de la línea coaxial.

14ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la parte interna del dispositivo está hecha sobre un soporte de material aislante que no presenta más que pequeñas pérdidas dieléctricas, por ejemplo PTFE.

15ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el resonador contiene en el exterior del enrollamiento helicoidal un material cuyo coeficiente de pérdidas dieléctricas aumenta con la temperatura.

16ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 15ª, caracterizado por el hecho de que incluye una lámpara de filamento incandescente conectada a los bornes de una resistencia atravesada por la corriente anódica suministrada por el generador de alta frecuencia, excitando dicha lámpara una célula



413004

11 AGO



5 fotoeléctrica cuya corriente amplificada manda un relé que actúa sobre un motor que acciona un órgano de adaptación tal como un condensador variable que forma parte de los circuitos de acoplamiento entre el generador y el cable coaxial, siendo tal el conjunto de los elementos que el motor coloca constantemente el órgano de adaptación en la posición que corresponde a las condiciones óptimas de transferencia de energía.

10 17ª.- Procedimiento para crear un campo electromagnético de alta frecuencia en el interior de un material, caracterizado por el hecho de que se coloca, o se hace circular, el material en el interior de un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 16ª, en el volumen comprendido entre el exterior del enrollamiento helicoidal y el interior de la
15 envolvente.

20 18ª.- Procedimiento según la reivindicación 17ª, caracterizado por el hecho de que para realizar la adaptación automática o casi automática de la utilización de energía electromagnética y el caudal del generador o entre la impedancia del dispositivo según el invento y la impedancia característica de la línea de llevada de energía, se toma una señal de entrada en función del caudal del generador de alta frecuencia o del índice de las ondas
25 estacionarias en un punto del cable coaxial situado





413004

en la proximidad del dispositivo, y se utiliza esta información para actuar sobre el acoplamiento del generador con la línea o de la línea con el resonador, a fin de obtener la mejor transferencia de la energía electromagnética, es decir, a fin de que el generador no proporcione prácticamente más que la potencia activa efectivamente disipada sobre la carga llevada a sus bornes de salida sin cambio notable de energía reactiva entre el generador y la carga, y esto independientemente de las variaciones eventuales de la masa o de las propiedades físicas de los materiales a tratar.

19ª.- Procedimiento según la reivindicación 18ª, caracterizado por el hecho de que se toma una tensión eléctrica función de la corriente suministrada por el generador para mandar un motor que actúa sobre un órgano del circuito de acoplamiento del generador con el cable coaxial, por ejemplo sobre un condensador, a fin de colocar este órgano en la posición que corresponde a la mejor transferencia de energía.

20ª.- Procedimiento según la reivindicación 18ª, caracterizado por el hecho de que se utiliza una tensión eléctrica función del índice de las ondas estacionarias en el cable coaxial en la proximidad del dispositivo para hacer variar automáticamente la impedan

21.3.73

- 38 -

413004



5 cia llevada por el dispositivo a los bornes del cable
coaxial, ya sea modificando el acoplamiento del dispo
sitivo con el cable coaxial, ya sea modificando una
impedancia adicional regulable, conectada en serie o
en paralelo a la entrada del resonador.

21ª.- Dispositivo y procedimiento para libe
rar energía electromagnética de alta frecuencia en la
masa de un material.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompa
ñan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y nueve hojas
escritas a máquina por una sola de sus caras.

15

Madrid, 1 AGO. 1975

P.A.

20 Alberto de Euzkadi
Por Poder.

25

21.3.73



30 MAR 1910



Fig:1

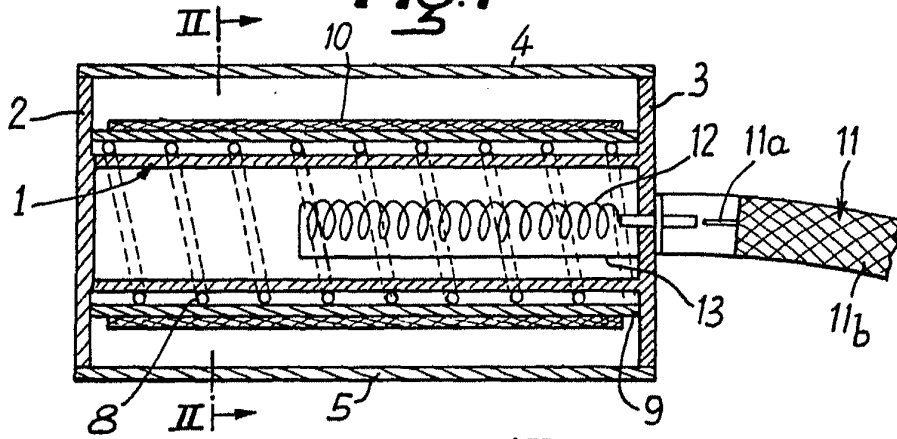


Fig:2

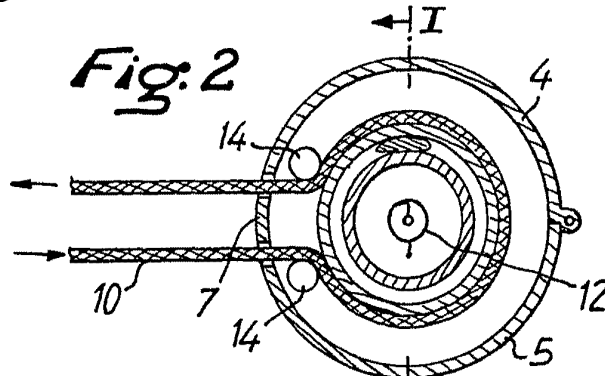
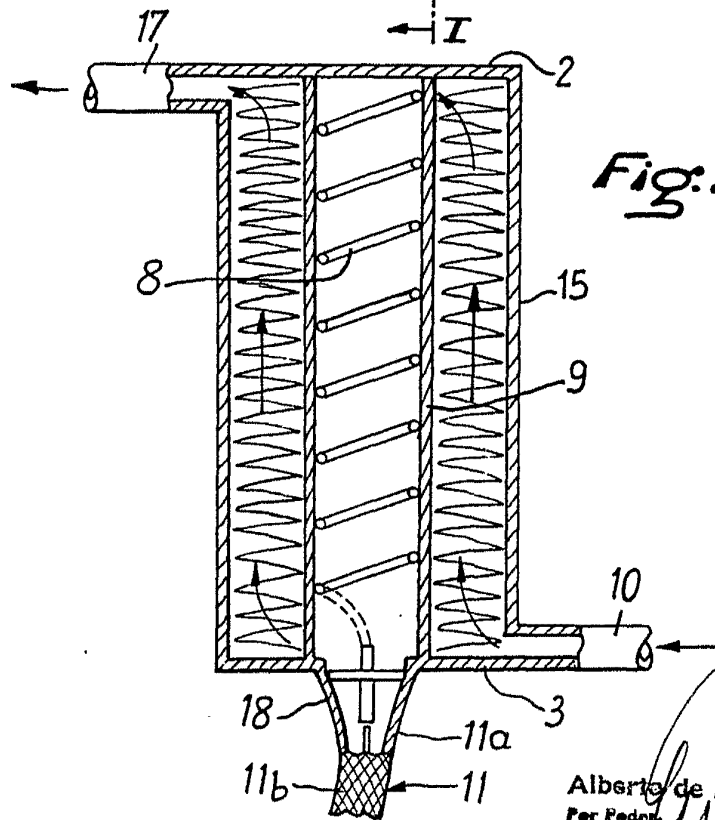


Fig:3



Alberto de Elzaburu
Per Federa

413004

30 MAR 1904



Fig. 4

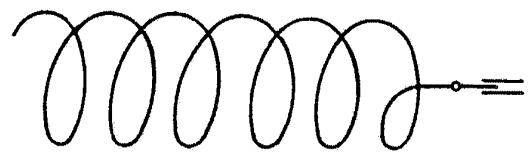


Fig. 5

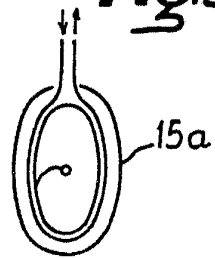


Fig. 6

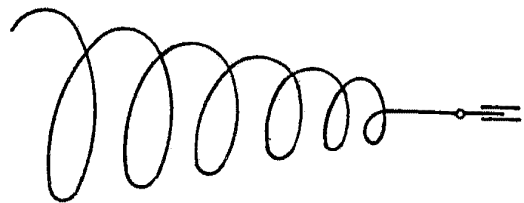


Fig. 7

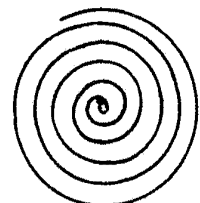


Fig. 8

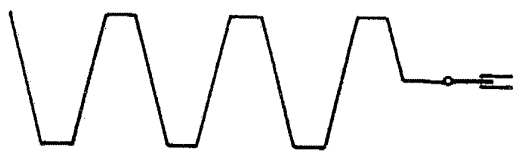


Fig. 9

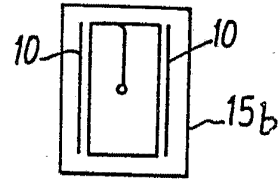
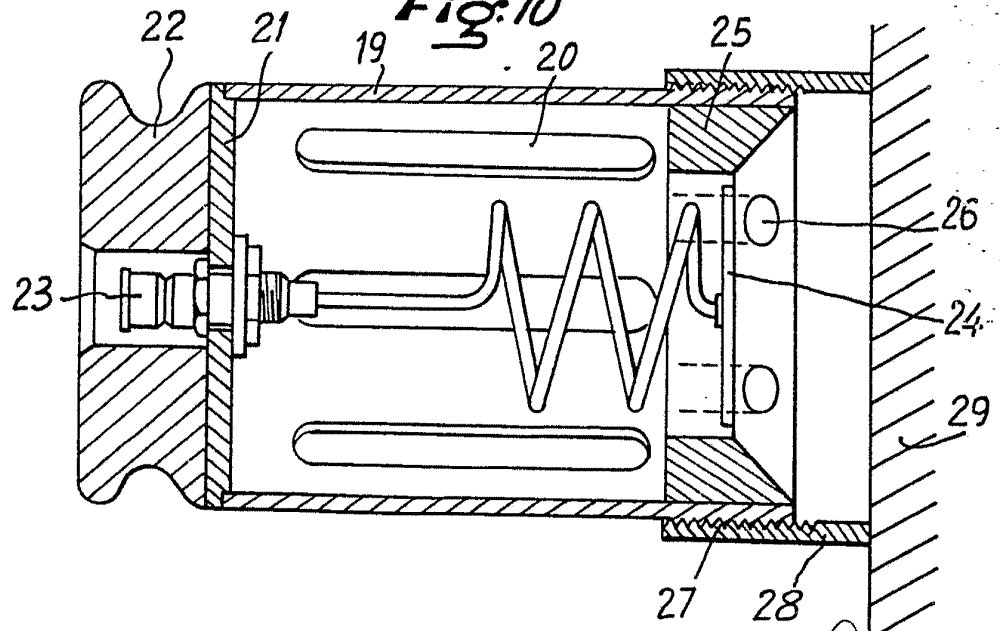


Fig. 10



Alberto de Elizalde
Per Madrid

413904

30 MAR 1978

Fig.11

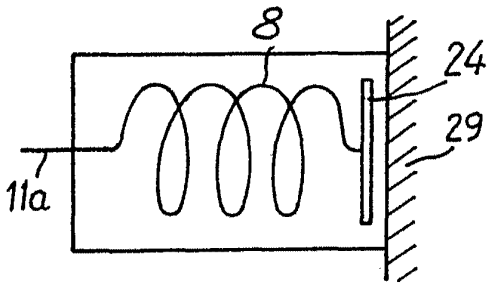


Fig.12

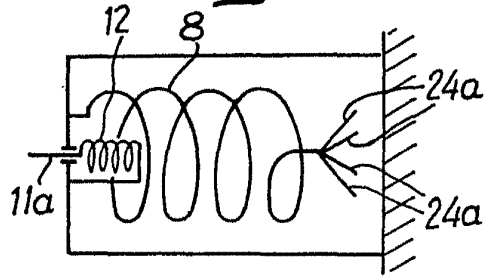


Fig.13

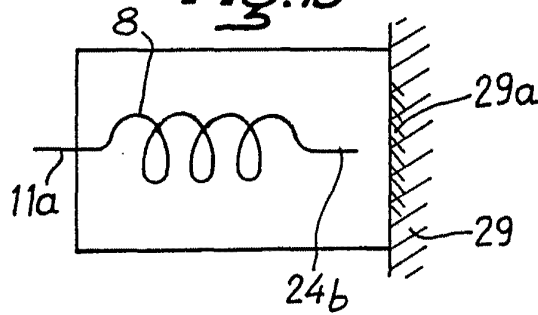
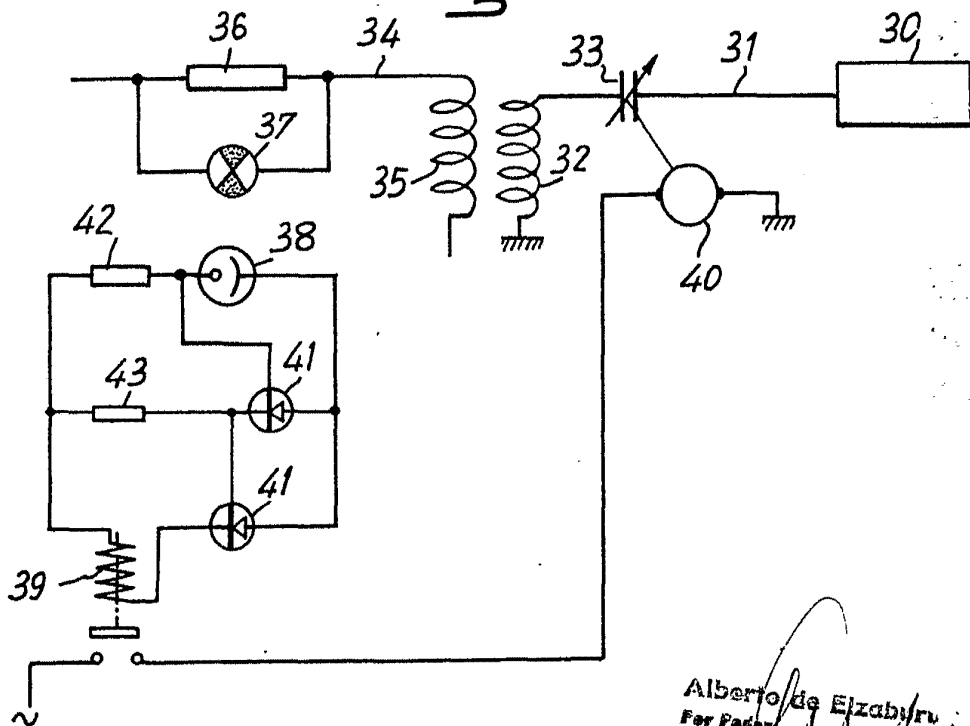


Fig.14



Alberto de Elzaburu
For Patent