(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 382 630**

(51) Int. CI.:

A61N 5/02 (2006.01)
A61N 5/04 (2006.01)
A61H 39/00 (2006.01)
H01Q 21/24 (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07861032 .6**
(96) Fecha de presentación: **16.10.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2095842**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.09.2009**

(54) Título: **Dispositivo para la optimización del estado de funcionamiento de los sistemas vegetativos del organismo**

(30) Prioridad:
07.12.2006 RU 2006144755

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.06.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.06.2012

(73) Titular/es:
"TST-Group" LLC.
Shosseinaya St. 90, bldg. 63
Moscow 103383, RU

(72) Inventor/es:
CHERNYAKOV, Gennady Michailovich

(74) Agente/Representante:
Ezcurra Zufia, Maria Antonia

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Objeto de la invención

Generalmente la presente invención se refiere al dominio de la biología, fisiología humana o animal y al dominio medical. Especialmente se refiere a dispositivos para la optimización del estado de funcionamiento del hombre mediante exposición no médica, no invasivo del cuerpo humano a un flujo de radiación electromagnética no ionizante.

Estado de la técnica

La utilización de la energía electromagnética en la medicina ha sido conocida desde hace mas de un siglo. La historia del dominio ha sido detallada por S. Licht (1965), C. Susskind (1979) y A. W. Guy (1984). [S. Licht, Ed. "History of therapeutic heat," in Therapeutic Heat and Cold. New Haven, CT: Licht, 1965, pp. 196-231; C. Susskind "The 'story' of no-nionizing radiation research" Bull. N.Y. Acad. Med., vol.55, no. 11, pp. 1152-1163, 1979; A. W. Guy "History of biological effects and medical applications of mickrowave energy" IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. MTT-32, no. 9, pp. 1182-1200, September 1984.] Como han señalado estos autores, hasta mediados de los 1970 el interés de los médicos para la aplicación terapéutica de los campos electromagnéticos y de las ondas – en toda la gama disponible en este sentido – ha sido enfocado en el efecto del volumen de la calefacción de los tejidos vivos del cuerpo humano.

Se consideró que estaba posible eliminar las células cancerosas en una fase temprana por recalentamiento local, suponiendo que las células cancerosas son menos resistentes al aumento de su temperatura, en comparación con las células de los tejidos no afectados de los animales y de los humanos de sangre caliente. Por esta razón, los dispositivos medicales iniciales de microondas estaban diseñados para tener una potencia de radiación para asegurar un desprendimiento de calor en los tejados específicos más que el calor transportado por la circulación sanguínea del tejido. La tendencia ha sido continuada después de la utilización del volumen electromagnético con efecto de calefacción aplicado a diversas reacciones fisiológicas de los organismos al recalentamiento artificial local de sus tejidos.

Un volumen de conocimientos de estas reacciones ha sido obtenido de la investigación a gran escala en todo el mundo dirigida al desarrollo de los requerimientos higiénicos concernientes a la seguridad de la operación de las fuentes y receptores con microondas. Estos estudios han mostrado que la hipertermia inducida a un volumen limitado de tejidos puede ser utilizada como método terapéutico que hace posible la obtención de una respuesta con efecto de protección similar al efecto asociado con las inflamaciones locales.

Como la temperatura interna es uno de los parámetros vitales de la homeostasis para los animales de sangre caliente, la hipertermia local está “reconocida” por el organismo como un foco patógeno y una razón para provocar reacciones que impiden la propagación de los agentes mortíferos más allá del foco.

La aplicación de la energía de las microondas en la inducción de la hipertermia local en los tejidos internos y para estimular las reacciones de protección del organismo ha sido utilizada por mas de medio siglo. Sin embargo, el efecto deseado resultó ser muy difícil de controlar. La razón siendo que las reacciones generales de protección elegidas por un organismo para combatir la inflamación local dependen en gran medida de cuan diferente la inflamación es, de su localización y de las reservas de inmunidad disponibles para el organismo cuando la inflamación empieza a desarrollar. Además, es difícil monitorizar de forma adecuada la física de la imitación de la inflamación, y las condiciones de interacción entre el flujo electromagnético del aplicador y el cuerpo del paciente, y cuantificar el grado de hipertermia y el volumen de tejido afectado por hipertermia. Todos estos resultan del hecho de que la electrodinámica, la geometría y cualesquiera otras condiciones de propagación de las ondas electromagnéticas dentro, y su absorción por los tejidos del cuerpo humano has sido estudiados y comprendidos hasta el presente pero en términos muy generales.

Un gran paso adelante en el dominio de la aplicación de la hipertermia ha sido realizado recientemente por los inventores de un dispositivo que hace posible la focalización de la radiación electromagnética con una precisión considerable sobre un volumen objetivo del cuerpo humano (Patente US No. 6,208,903"). Tal dispositivo incluye no sólo una antena sino una pluralidad de elementos de la antena cuya amplitud y fase son controladas por un software de manera que optimiza los parámetros de exposición del tejido sujeto dentro del cuerpo humano mediante el solapamiento de las ondas electromagnéticas. Simultáneamente, el mismo dispositivo mantiene un nivel de radiaciones mas reducido dentro del espacio alrededor del punto focal. Para regular la impedancia de las ondas dentro del espacio entre la superficie del plano de la red de antenas y los tejidos superficiales del cuerpo humano, este espacio estando relleno de un atenuador fijo dieléctrico multicapa que presenta los mismos parámetros electrodinámicos pasivos como la capa de grasa de la piel. Todas estas características especiales de la exposición de los tejidos vivos a las ondas electromagnéticas hacen el arriba mencionado dispositivo para focalizar la energía térmica en el cuerpo humano sea sustancialmente diferente del método convencional de hipertermia con microondas de los tejidos internos por la

exposición de la piel a las ondas electromagnéticas que llegan por vía aérea de la bocina electromagnética o de cualquiera otra antena direccional.

La hipertermia de los tejidos dentro del espacio focal ocurre mediante la absorción de las ondas electromagnéticas a una frecuencia de operación de aproximadamente 2.45 GHz, que ha sido utilizada en las aplicaciones medicales sobre los tejidos vivos desde 1940. Especialmente, esta frecuencia ha sido utilizada por los aplicadores fabricados en los Estados Unidos por Raytheon Company y por los dispositivos soviéticos Luch. Una característica especial de las ondas electromagnéticas con esta frecuencia es que están absorbidas por resonancia por las moléculas del agua, de este modo el efecto buscado de desprendimiento de calor espacial se maximiza en medios con agua como por ejemplo los tejidos vivos. Se excluye también cualquier otro fenómeno que la generación de la energía porque no importa cuán grande es el flujo de energía de las microondas, todas las partes absorbidas se transforman en movimiento oscilatorio estocástico de las moléculas de agua.

Otro enfoque de las aplicaciones terapéuticas de las ondas electromagnéticas se basen en la utilización de este flujo de energía que no causa la hipertermia local de los tejidos y que no tiene como resultado la hipertermia que es muy por debajo del nivel diseñado para matar a los elementos celulares de la zona de la hipertermia o para estimular las fuerzas protectivas no especificas del organismo. Estas aplicaciones o exposiciones son generalmente descritas como „non térmicas" pero algunos autores utilizan un número de términos arbitrarios („información, „onda de información" o „resonante").

En URSS, la introducción practica de la terapia non térmica con ondas electromagnéticas empezó a mediados de la década de los 1980 bajo la guía del Acad. N.D. Devyatkov que lideró durante casi dos décadas todos los estudios experimentales y teoréticos soviéticos del dominio de la interacción entre las ondas de radio milimétricas y los objetos biológicos. Los resultados de una etapa importante de este estudio han sido reportados por primera vez en una sesión especial de la Academia de Ciencias de URSS[5]. Los hallazgos de la práctica clínica han sido publicados 15 años después en diversas ediciones.

La idea detrás de la aplicación de las ondas electromagnéticas milimétricas con intensidad no térmica para fines médicos fue que estos pueden participar directamente, por ej. sin ser transformadas en calor dentro de los procesos reguladores de los tejidos, de los órganos, de los sistemas fisiológicas y de los organismos in vivo por la ejecución de una cierta función de información.

La idea fue esencialmente presentada al fin de la década de los 1960 por A. S. Presman[7] quien propuso un mecanismo hipotético mas allá de los cambios observables de la conducta típica de los animales después de la exposición a las microondas con una intensidad tan baja que ninguna traza detectable físicamente de la absorción no pudo ser registrada.

Presman ha enfatizado que el término "acción informativa" fue introducido como sinónimo para „acción no térmica" y no debería interpretarse como si hubiera existido una interacción específica entre las ondas electromagnéticas extra débiles y los organismos vivos. Sin embargo, los adeptos entusiasmados con la aplicación medical de estos radiaciones han insistido en los efectos no térmicos de modo especifico, en el sentido de que el factor externo, como por ej. el flujo de radiación es una señal portadora estructural.

Un ejemplo típico de esta interpretación de la interacción biofísica entre la banda milimétrica de ondas electromagnéticas y los tejidos vivos ha sido presentado por el patente ruso RU 2212911[12] que sostiene un "método de reflexoterapia". La atención de los autores centra en las características de los parámetros de bandas milimétricas que aplican, en el supuesto de que los parámetros de las ondas electromagnéticas son los que pueden asegurar cualquier efecto terapéutico predeterminado completamente hasta el control detallado "de la formación de las enzimas en el estómago". Para asegurar una gran diversidad de parámetros del factor de actuación, además del ajuste diferenciado de la frecuencia en un límite de 40 hasta 70 GHz, enorme para la banda milimétrica, y las variaciones de la densidad del flujo de energía sobre al menos tres ordenes de magnitud (desde 10 μWcm^{-2} a 5 $mWcm^{-2}$) los autores del patente han sugerido una modulación de amplitud de varios pasos de las ondas magnéticas e incluso su polarización circular por el control manual del sentido de rotación del campo. Cualquiera modificación específica de la amplitud de las ondas radioeléctricas debe ser realizada con cinco parámetros al mismo tiempo. Por ejemplo, las oscilaciones armónicas correspondientes a cada frecuencia del límite arriba mencionado, completan los impulsos trapezoidales de la amplitud variable y de la duración; en el proceso, la amplitud de los impulsos trapezoidales se modifica de cero a un máximo determinado por el valor elegido de modo arbitrario de la densidad del flujo de energía, mientras la distancia de los impulsos y la duración son fijados de modo inequívoco y al mismo tiempo con un parámetro especial y un valor modo T. Este último es posible porque el modo T tiene una dimensionalidad de tiempo mientras el parámetro especial es un valor adimensional que determina el número igual de de microintervalos de tiempo componiendo un modo T, cada microintervalo, a su turno, siendo distribuido cuasi aleatorizado entre la duración de un impulso trapezoidal y la duración de la pausa que sigue y presenta una amplitud cero de la radiación. Después del intervalo de tiempo del modo T, la amplitud de los impulsos trapezoidales se modifica de cero a un máximo y de un máximo a cero exponencialmente; de este modo el señal modulador del patrón resultado se asemeja a un triángulo de polaridad positiva con la base en eje X. Las características del flanco de caída y del flanco ascendente exponentes del patrón del impulso trapezoidal son variables determinadas por un razón de duraciones fijados aleatorizado de las partes ascendentes y de caída del patrón.

Además, el patrón parecía prometer oportunidades creativas ilimitadas para el diseño de todos los tipos de matices de la estructura del flujo de energía, que supuestamente es el portador de un principio informativo específico capaz de normalizar la condición de unos u otros tejidos, órganos os sistemas del cuerpo humano, incluso sin tener en cuenta la elección aleatoria entre la rotación en el sentido de las agujas del reloj (RSAR) y en sentido contrario de las agujas del reloj (RSCAR) del campo. Sin embargo, nadie ha conseguido nunca implementar aquellas oportunidades simplemente porque el patente no ofrece ninguna explicación inteligible concerniente a los criterios que deben ser utilizados para elegir una combinación específica de parámetros de rotación para un estado de salud específico. En cambio, se ofrecen especulaciones generales en cuanto a „la unidad de regularidades exponenciales de los procesos naturales", en cuanto al „carácter biotrófico" (ver Patente[12], p. 2) de la radiación polarizate RSAR y RSCAR, que supuestamente es asegurada por la asimilación selectiva por los organismos vivos de isómeros ópticos de los aminoácidos y azúcares, cerca de los „biorritmos inorgánicos esenciales característicos a un órgano con patología" (Patente[12], p. 5), y demás. Por ilustración, los autores del Patente[12] sugieren que el valor del modo T debería ser elegida "en comparación con aquellas frecuencias esenciales de los biorritmos del organismo característicos para un órgano con patología", como si se haría referencia a datos clasificados, conocidos comúnmente y aceptados generalmente. Una característica esencial metodológica de los proyectos de este tipo ignora totalmente todos estos aspectos topológicos de la exposición; en otras palabras no hay ningún debate práctico sobre el modo en que la reacción natural de un organismo depende de la parte expuesta a las ondas electromagnéticas. Parece suponerse que el efecto terapéutico deseado se considera *a priori* ser por excelencia una función de los parámetros de exposición, como la calefacción de los tejidos internos. Por ejemplo, sin otras palabras, como la interacción entre las ondas electromagnéticas milimétricas y el "tracto digestivo" se organiza con este tipo de radiación que penetra los medios ricos en agua a una profundidad inferior a 1 mm, los autores del Patente[2] insisten en el hecho de que "la exposición del tracto digestivo a las ondas electromagnéticas con rotación RSAR estimula la generación de enzimas digestivas pepsinas", mientras con "rotación RSCAR, la generación de pepsinas se ralentiza" (op. cit., p.5).

Una interpretación alternativa del „efecto de información" en cuanto a las ondas electromagnéticas no térmicas sobre los sujetos vivos se basa en la suposición de una dependencia de resonancia distinta entre la frecuencia de la radiación y el contenido resultado de la reacción de los objetos vivos, en otras palabras, en la creencia de que la radiación con una cierta frecuencia podría „imitar" ciertos tipos de "comunicación interna y los señales de control (señales de la información) del organismo" [8].

El factor curativo sugerido para ser utilizado no era representado por las ondas electromagnéticas con radiofrecuencia, que podría caer bajo la definición de Presman en cuanto a la „exposición informativa", sino por las ondas milimétricas[8]. Estas se distinguen en el uso terapéutico como aquella parte del espectro casi inexistente en los rayos cósmicos que alcancen la Tierra pero corresponden a la frecuencia intrínseca del movimiento de rotación de las moléculas del agua abundantes en los tejidos biológicos. Las ondas milimétricas de ciertas frecuencias, como 42.254 GHz y 53.604 GHz, han sido declaradas como portadoras universales de las señales de comunicación internas, „comunes a todas las sustancias de vida". Esta suposición sirvió como base para el desarrollo de las fuentes de radiación curativas que usan aquellas frecuencias universales, incluso "Yav" y "Elektronika KVCh".

De hecho, las reacciones con resonancia proximal de la aplicación de las ondas milimétricas no térmicas pueden ser observadas con una exactitud suficiente en cuanto a los modelos biológicos elementares, como las moléculas de hemoglobina, y sólo después la deshidratación [9]. Las ondas milimétricas no pueden iniciar ningún evento específico en cuanto a los tejidos vivos predeterminados a priori por la absorción de la energía de las ondas, semejante a la absorción de luz por los fotorreceptores de los ojos, estas siempre están asociadas con cambios de un paquete de unas u otras funciones vitales interdependientes. Esta cosa testimonio de la observación de los cambios paralelos de los indicadores bioeléctricos, metabólicos e bioquímicos de la condición de los objetos biológicos del modelo[10].

De conformidad con la práctica clínica, el éxito de la aplicación terapéutica de las ondas milimétricas resultó no tanto de su frecuencia como de los detalles metódicas de exposición. Los factores clave importantes son: la elección de un punto blanco (o de un sistema de puntos) en el cuerpo; la elección del momento del día para la exposición; la elección de la duración de la exposición para el punto blanco elegido (la elección de la secuencia y de la duración de las exposiciones para cada punto blanco si hay más). Por ejemplo, la aplicación de las ondas milimétricas físicamente idénticas a los puntos en la línea central del abdomen en dos zonas blancas – debajo de la punta del apéndice xifoides o por encima del borde superior de la articulación del pubis – puede tener resultados favorables en la curación acelerada de la úlcera gástrica o en la eliminación de la erosión cervical. En cada caso, el éxito depende en gran medida de qué tan cerca están las zonas de piel selectazas por los puntos activos biológicamente (PAB), por ejemplo, las zonas de acupuntura recomendadas para la introducción de las puntas de las agujas en la piel a fin de tratar los trastornos respectivos.

Por lo tanto, lo que se considera ser un efecto externo de control del proceso específico dentro del organismo, como el

proceso de regeneración de la membrana mucosa del estómago o del cuello del útero está de hecho, en gran medida predeterminada por las características internas del objeto blanco. Desde la década de 1990 la perspectiva según la cual la aplicación terapéutica de las ondas electromagnéticas milimétricas se solapa a los principios de la medicina tradicional Oriental, en especial de la terapia chen-tzu, se convirtió en bastante generalizada. De hecho, los mecanismos de interacción entre las microondas y las estructuras PAB continúan ser interpretados mediante la tecnología de los procesos de resonancia considerados como teniendo lugar en un límite de frecuencias que coincide al límite de las ondas milimétricas[4].

En términos de la práctica, haciendo analogías entre la actuación PAB por métodos tradicionales de acupuntura y por la aplicación de las ondas milimétricas no térmicas es un paso importante adelante en el desarrollo del tratamiento no medicinal. Una ventaja indiscutible del último enfoque es el carácter no invasivo que elimina los riesgos de la infección que podría ser transmitida por las agujas de acupuntura.

De modo lamentable, llegar a dominar nuevas técnicas terapéuticas sin drogas por los especialistas se ve obstaculizada por un acento insistente en los procesos hipotéticos de resonancia considerados como asegurando una interacción „informativa" esencial entre las ondas milimétricas y la materia viva, especialmente las estructuras PAB. Este acento puesto en las propiedades „únicas" de las ondas milimétricas difumina y reduce la comprensión del hecho de que el contenido de los efectos curativos es más el resultado de lo anticipado desde la dirección de este PAB que lo obtenido mediante los ajustes de los parámetros de las ondas. Una secuencia inevitable de este enfoque es la simplificación exagerada de las tradiciones básicas de la acupuntura por la dosificación precisa del impacto externo aplicado a este PAB. Por ejemplo, las recomendaciones actuales en cuanto a la exposición de PAB a las ondas electromagnéticas no han indicado, hasta ahora, si el punto activo expuesto se hallará en estado activo o sedado al final de la sesión limitada sólo por el tiempo de exposición, aunque el equilibrio entre el estado activo y el estado sedado en diferentes puntos es lo que determina la táctica del tratamiento de la terapia chen-tzu.

De una gran importancia es el hecho de que un médico que generalmente dispone sólo de un aplicador electromagnético puede tratar sólo un punto para poder basarse en su capacidad de determinar un tratamiento alternativo.

Otra secuencia negativa de poner demasiado énfasis sobre la hipótesis de las capacidades consideradas como únicas de las ondas milimétricas como „mensajeros" de los objetos biológicos, es que los esfuerzos de investigación se desvían de las ondas electromagnéticas de diferentes bandas, que todavía pueden ser bastante importantes en el tratamiento terapéutico de las zonas del cuerpo humano más extensas que las PAB (por ejemplo las zonas Head u otras zonas).

Teniendo en cuenta las dimensiones lineales inferiores a PAB y de la zona (en unos pocos centímetros cuadrados), las ondas electromagnéticas milimétricas son técnicamente el límite de exposición más adecuado, una radiación de estas ondas siendo fácilmente concentradas en cualesquiera de las PAB, sin solaparse con los tejidos no blancos, sin ningún otro complemento técnico al guiaondas abierto. El foco exacto se asegura simplemente por el mantenimiento de la sección de salida de la antena a una cierta distancia de la zona objeto de la piel. Las ondas radioeléctricas más largas, si se usan como factor de exposición, necesitarán dispositivos adicionales. Un dispositivo típico "para la terapia informativa con ondas" se describe en la Patente ruso RU 2156626. Para que el emisor de radiaciones sea aplicable en la exposición en PAB de las ondas radioeléctricas con un espectro de frecuencias bastante amplio, se sugiere su realización dieléctrica "en forma de filtro de banda ancha" de modo que el extremo libre de la varilla dieléctrica radiante tenga una forma cónica. Este modelo es esencial para una concordancia geométrica entre la sección transversal del haz que llega en la zona objeto de la piel y las dimensiones lineales naturales de "las zonas activas", como llama el autor de la presente invención a los puntos de acupuntura. Sn embargo, con zonas de piel objeto tan pequeñas como pocas docenas de centímetros cuadrados y con una longitud con dimensiones lineales de la zona objeto, sería aconsejable utilizar las emisiones de ondas mas largas.

Para extender la zona de aplicación de los métodos de tratamiento no térmico o „informativos" electromagnéticos, se sugirió en 1991 la utilización de las microondas de banda con intensidad reducida para la exposición biológica de las zonas activas, especialmente de las líneas Head. De nuevo, en 1991, ha sido extendido una patente para la aplicación de un método de optimización del estado de funcionamiento de los objetos biológicos a través de un flujo de microondas con intensidad reducida (La federación Rusa Patente No.1831343 de la fecha de 17.10.91, IPC: A61N 5/02, 5/04; A01G 7/04, 7/00, A01C).

En la patente arriba mencionada[14] se sugiere que la frecuencia de las microondas sea elegida utilizando una antena de banda ancha en espiral de conformidad con las dimensiones lineales de la zona objeto (el punto expuesto a las ondas electromagnéticas), de modo que a distancia de la antena al punto de origen de la zona, el área del lóbulo central del haz sea de 80 hasta 100% de la superficie objeto del cuerpo. Al mismo tiempo se sugiere que la frecuencia de la aplicación elegida sea oscilada entre 0 y 10% por un señal cuasi estocástico que varía entre 20 Hz y 50 kHz, como el barrido

de una frecuencia milimétrica portadora en un pequeño porcentaje de su valor central. La elección de una antena en espiral garantiza una facilidad relativa en el control de la frecuencia de las microondas y un patrón direccional bastante estrecho de las ondas electromagnéticas.

El procedimiento de tratamiento consiste en la exposición de una zona abierta de la piel en la zona objeto activa biológicamente a un flujo de microondas de banda con intensidad no térmica que llega en ángulo rectos desde la cara de una antena en espiral. La distancia entre la cara de la antena en espiral y la superficie de exposición tenía que ser suficientemente grande para la formación de una frente de onda y ha sido fijada antes de la sesión de tratamiento por el movimiento de la antena y del cuerpo del paciente al mismo tiempo. Una escala lineal especial ha sido utilizada para verificar que la distancia entre la antena y la superficie de exposición fue suficiente. La duración de la sesión se fijó con un contador de tiempo electrónico.

La utilización práctica de las microondas de banda no térmicas ha probado que la aplicación zonal de éstas tiene un buen efecto terapéutico en el tratamiento de la astenia, después enfermedades graves, en la terapia de la pérdida de peso de varias maneras, en el tratamiento de las enfermedades pulmonares crónicas no específicas, en las enfermedades cardiovasculares y en otras enfermedades.

Sin embargo, se observó una serie de desventajas, entre cuales las más importantes son: la posibilidad de una mala elección de portadores de frecuencia por el médico y una dificultad en apuntar las ondas electromagnéticas de una antena en espiral a la zona objeto. Las errores en cuanto a la elección de la frecuencia han llevado a dificultades en el análisis comparativo de los resultados de la aplicación que a su vez, tuvieron como resultado la controversia en cuanto a los enfoques de la terapia de diferentes enfermedades. La situación de agravó aún más por el hecho de que la utilización de una antena en espiral necesitó el mantenimiento sin cambios de la posición antes fijada de la cara de la antena y de la zona objeto durante la sesión. Un movimiento involuntario del cuerpo del paciente, si no se halla inmovilizado en la posición deseada, modifica la distancia entre la antena y el cuerpo llevando también a una modificación del flujo de energía, que es conocido como variando inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de desde la fuente a la superficie expuesta. Otro inconveniente de la antena en espiral es que ciertos porcentajes de la totalidad de la radiación electromagnética es dirigida hacia los lados, en un ángulo recto hacia el haz principal longitudinal a lo largo del eje espiral, que puede convertirse en un riesgo de exposición para las personas que se hallan cerca del paciente durante la sesión.

El objetivo del método presentado es aumentar la eficiencia terapéutica en aplicar ondas electromagnéticas de la banda de microondas en zonas activas biológicamente del cuerpo human. Dicho método no forma parte de la invención.

Es ofrecido para aumentar la eficiencia por la exposición de las zonas activas biológicamente del cuerpo humano a un campo electromagnético con un rango centimétrico:

a) A una longitud de la onda equivalente a la zona de exposición;
b) A una densidad del flujo de energía constante, mediano durante la sesión;
c) Por la modificación de la amplitud del señal de exposición por un señal que varía cuasi aleatorizado entre 20 Hz y 50 kHz;
d) Por una polarización circular de la emisión;
e) Y también por la prevención de la exposición a los campos electromagnéticos de la cualquiera parte del cuerpo humano que no es una zona sujeto.

Se ha demostrado por la práctica que cualquiera enfermedad está mejor curado con un dispositivo especialmente diseñado y fabricado con tolerancia para las características de la zona o del aria de tratar. Cuando se utiliza un solo dispositivo para tratar un conjunto de enfermedades en cualquiera zona de exposición, diferentes médicos pueden elegir frecuencias diferentes de radiación, lo que hace difícil comparar los resultados del tratamiento y puede distorsionar el análisis. Así, la renunciación a un aplicador universal de las ondas electromagnéticas cuya frecuencia puede ser ajustada contribuye a un mejoramiento de la eficiencia del método de exposición zonal. La eficiencia de la aplicación continúa mejorarse por el mantenimiento de la densidad del flujo de energía sin cambios durante la sesión de tratamiento considerando que este parámetro vital no es al azar.

Se propuso también la extensión de las capacidades de la terapia electromagnética por la modulación en amplitud de la señal de exposición por una señal alternativa que varía cuasi aleatorizado de un límite de 20 Hz hasta 50 kHz y por la polarización circular por control manual de la rotación del campo en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario de las agujas del reloj. El dispositivo mencionado en estado de la técnica utiliza la modulación de la radiación con frecuencia cuasi aleatorizada. Dentro del dispositivo propuesto, la amplitud de la emisión varía con el tiempo de modo cuasi aleatorizado; además, la polarización circular está sustituyendo a la polarización lineal y el sentido de rotación del campo se ajusta a voluntad. La polarización circular hace posible la cerca del aplicador de la superficie objeto y el mantenimiento de sus posiciones sin cambios durante la sesión, sin la necesidad de verificar la distancia entre el aplicador y el objeto simplificando el procedimiento del tratamiento como se describe abajo.

El aplicador se pone en contacto con la zona objeto del cuerpo mediante un atenuador fijo transparente para las microondas electromagnéticas. La emisión para el tratamiento se inicia por el tecleado de un código correspondiente en el panel frontal. Una duración predeterminada de la sesión es monitorizada de forma automática. La emisión se detiene de forma automática cuando la duración fijada termina, y el final de la sesión se anuncia por una señal sonora.

El método propuesto puede ser ejecutada por el dispositivo que se describe a continuación. Dicho método, es sin embargo descrito para fines ilustrativos.

El prototipo más cercano al que aquí se revela es el prototipo presentado por la Patente Ruso[15]. El prototipo consiste en un método de exposición de las zonas activas biológicamente de la piel humana a un campo electromagnético no térmico con banda de microondas. Contiene un oscilador de microondas, un modulador en forma de un generador de impulsos de ruido aleatorizado, y una antena planar con un dispositivo de haz para determinar la distancia óptima entre la antena plana y la superficie objeto, todas estas unidades siendo conectadas en serie. El dispositivo indicador de haz del prototipo se compone esencialmente de dos fuentes de luz dirigidas, montadas en la antena en un ángulo entre sí de manera que sus haces visibles penetran la zona óptima para el área objeto.

El prototipo usa una antena planar con elementos radiantes en fase y circuito impreso, más bien que una antena circular como se menciona en la patente[14]. El dispositivo descrito en la Patente[11] provee también de la aplicación „de la antena con red de elementos radiantes"; y a diferencia de los componentes del sistema de elementos radiantes en fase revelado, cada elemento es una antena independiente con amplitud de ondas y canal de control de fase propio. El hecho de que cada elemento de la red lanza ondas, en lugar de alternar campos electromagnéticos, es importante para el cálculo y la provisión del efecto buscado de superposición en un punto dado. Para garantizar las coordenadas espaciales constantes de cada fuente de ondas, todos los elementos de la antena están dispuestos rígidamente en una red con múltiples células para el lanzamiento de una pluralidad de ondas con un diagrama de directividad con un total variable. Concerniente al dispositivo revelado en la Patente[14], no lanza una pluralidad sino sólo una onda electromagnética, con el diagrama de directividad manteniéndose constante. Su antena planar excluye la emisión en cualquier dirección otra que a lo largo de la perpendicular del plano de la antena, en otras palabras, de la antena a la zona objeto. En general, el dispositivo revelado en la Patente de la Federación Rusa No 1831343 no está exento de los errores mencionados.

Un señal de alta frecuencia por parte del oscilador de este dispositivo llega a cada elemento radiante de la antena planar sólo en un punto; por esta razón la radiación resultada está polarizada de modo plano. Por esta razón, la superficie objeto, que es probable que refleje ciertas ondas, debería ser fijada a una distancia de al menos 30 cm para evitar un efecto perjudicial de las ondas reflejadas en el funcionamiento del oscilador de microondas. Así, el problema de estandardizar las condiciones físicas que determinan los efectos terapéuticos de la exposición a las ondas electromagnéticas, no se soluciona de manera óptima con este dispositivo. Entre otras cosas, la distancia hacia la zona objeto no se mantiene fija y sin cambios pero la mantiene el paciente guiado por su evaluación visual sujetiva de la superposición del área sujeto del cuerpo y el punto de intersección del indicador visible de los haces; esta discrepancia puede llevar a un efecto terapéutico menos eficaz. Además de esto, un movimiento involuntario del cuerpo del paciente de la posición predeterminada puede tener como resultado un cambio indeseable de la densidad del flujo de energía durante la sesión.

El dispositivo revelado en el presente soluciona el problema del aumento de la eficiencia de los procedimientos terapéuticos electromagnéticos por asegurar un control correspondiente de los parámetros de exposición.

La solución del problema se asegura por el hecho de que en el dispositivo revelado, que contiene un número de unidades conectadas en serie, incluso un oscilador de microondas, un modulador en forma de generador con una señal cuasi aleatorizado, una antena en forma de red planar sinfazada y una unidad de control conectada a cada una de estas unidades, la antena asegura una polarización circular, genera un campo de límites centimétrico y está provisto con un atenuador fijo planar de espesores fabricado de un material transparente para los campos del rango operacional.

La antena es de tipo lineal de cinta, con líneas de cinta del separador de la antena organizadas de modo que aseguran una polarización circular del campo y para cambiar la dirección de rotación.

Debido a la polarización circular de la antena, la operación del oscilador de microondas es sustancialmente menos afectado por las ondas reflectadas por la superficie de exposición lo que hace posible la reducción de la distancia entre la antena planar y la superficie objeto del cuerpo a unos centímetros sin perjuiciar la producción de ondas terapéuticas o su efecto terapéutico. La distancia desde la antena a la superficie de exposición del cuerpo se establece por el espesor del atenuador fijo dieléctrico, fabricado de un material transparente para la banda de microondas, como el algodón o lana animal.

Las figuras ilustrando el dispositivo revelado son:
Figura 1. Esquema sinóptico del dispositivo;
Figura. 2, 3. Elementos radiantes de la antena;

Figura 4. El plano de las líneas de cinta que alimentan los elementos radiantes de la antena para el caso del sentido variable de rotación del campo;

Figura 5. El plano de las líneas de cinta que alimentan los elementos radiantes de la antena para el caso del sentido de rotación no cambiado del campo;

Figura 6. Imagen lateral de la antena presentando la concordancia recíproca del circuito impreso de la placa de base con líneas de cinta y elementos radiantes;

Figura 7. Diagrama de la concordancia recíproca de la raíz de las líneas de cinta y el elemento de la línea de cinta del sistema electrónico que monitoriza la emisión de cualidad.

El dispositivo revelado (Fig. 1) contiene un oscilador portador de frecuencia 1 conectado en serie, un modulador en forma de generador de señal cuasi aleatorizado 2, una antena planar 3, y una unidad de control 4 conectada a cada una de las unidades arriba mencionadas. La distancia entre el plano de la antena y la superficie de exposición que asegura un nivel constante del flujo de energía del generador portador de frecuencia se mantiene por un espesor predeterminado del atenuador fijo dieléctrico 5. El atenuador fijo dieléctrico 5 está hecho de un material como el algodón en rama, que es transparente para los campos del rango de operación de la frecuencia.

La antena radiante 3 (Figuras 2 y 3) es de forma de antena lineal de cinta con tablero con circuito impreso. La antena 3 contiene algunos (por ejemplo cuatro o cinco) elementos radiantes numerados de 6 a 10 y montados como en las Figuras 2 y 3 juntos formando una red sinfazada, el haz saliente es dirigido en un ángulo recto en la superficie de la antena. El separador de líneas en cinta es diseñado para tener una amplitud de distribución del campo entre los elementos radiantes de la antena, asegurándoles un nivel de excitación que reduciría la emisión lateral mantenerla alejada de la antena de haz principal. La configuración básica de las líneas de cinta del separador se encuentra convencionalmente teniendo en cuenta la frecuencia fundamental de la emisión.

Cada elemento radiante de 6 a 10 de la antena 3 está conectado a una línea de cinta que lleva la señal de alta frecuencia del oscilador de microondas a las parejas 11, 12; 13, 14; ...; 19, 20, (Figura 3). Tanto la polarización circular en el sentido de las agujas del reloj como la polarización circular en el sentido contrario de las agujas del reloj del campo es posible por la configuración de los elementos de la antena y por el plano del circuito impreso del separador de líneas en cinta. El diseño del dispositivo permite la realización alternativas del dispositivo que presenta un sentido tanto cambiable como fijo de la rotación del campo y de polarización.

La característica del sentido de rotación cambiable es proporcionada por la excitación HF separadamente cada punto de las parejas 11, 12; 13, 14 etc. de los elementos radiantes individuales de 6 a 9 de la antena 3, mostrado esquemáticamente en la Figura 4 donde los puntos 21 y 22 que alimentan la señal HF corresponden a la rotación en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario de las agujas del reloj del campo. La característica del sentido de rotación fijo puede ser aprovechada por la ramificación de una sola línea de cinta que lleva una señal HF a un elemento radiante individual de la antena, con ramificaciones de las líneas de cinta que alimentan con la señal HF de los puntos de ramificación individuales de 23 y hasta 26 a las parejas 11, 12; 13, 14 etc. de los puntos individuales radiantes de 6 a 10 de la antena 3 con longitud diferente de manera que los puntos de cada pareja son excitados con una desviación de base preestablecida (Figura 5).

Independientemente de la configuración alternativa de una línea de cinta, la antena 3 se compone de la tabla p.c. 28 con elementos radiantes; la tabla p.c. 29 con los componentes del separador de las líneas de cinta que alimenta la señal de microondas y un atenuador fijo dieléctrico 30 cuyo espesor debe ser de al menos 1/20 de la longitud de operación de la onda (Figura 6).

Para monitorizar continuamente la conformidad de la cualidad de la emisión con las especificaciones, una parte de las señales de energía procedentes del oscilador de microondas y que llega a los elementos radiantes de la antena se recoge a una raíz de líneas de cinta 31, que es directamente conectada al oscilador de microondas, ver Figura 7, y alimentada a la unidad de control por vía del elemento de la antena lineal de cinta 32, una entidad separada en la tabla p.c. de la línea de cinta (no representada en las Figuras 4 y 5). Las flechas a lo largo de la línea de cinta 31 y la ramificación de las líneas de cinta del elemento de la antena 32 presentan el flujo de las señales del oscilador de microondas y hasta la unidad de control.

Un método del uso terapéutico de los campos electromagnéticos de banda centimétrica no térmica puede ser ilustrado por un ejemplo de la optimización del sistema respiratorio adversamente afectado por los síntomas del asma y por otros factores de la morbosidad como las reacciones alérgicas, resultadas de las enfermedades infecciosas de los bronquios y de las vías aerodigestivas, etc., por la exposición dosada de la piel del pecho proyectando el tracto respiratorio a las microondas radioeléctricas.

Más específico, la parte para aplicación del cuerpo es un área en forma de triángulo de cubierta cutánea con dos ápices del centro de las clavículas y del ápex inferior, al cartílago xifoides. Teniendo en cuenta la zona promedia de la parte central del triángulo, el dispositivo utilizado para aplicar el procedimiento terapéutico arriba mencionado genera ondas a una frecuencia de aproximadamente 4.1 GHz con una longitud de la onda de 7.3 cm. El portador de la frecuencia de la emisión se modifica en amplitud de cero a un máximo con una señal que varía cuasi estocástico entre 20 Hz y 50 kHz. La modulación de la amplitud del portador de la frecuencia puede ser fijado también

dentro de 0.1% de su valor básico. Se usa la polarización circular de la emisión. El dispositivo usa una antena planar.

La densidad del flujo de energía es de 80 y hasta 100 μW cm^{-2}. Un atenuador fijo dieléctrico entre la antena y la superficie de exposición del cuerpo está hecho de un material de algodón limpio en forma de almohada con espesor de 6.5 y hasta 7 cm en una funda de almohada de algodón.

Las etapas de una sesión terapéutica son: la puesta del dispositivo en estado de espera pulsando la tecla correspondiente en el panel de mando; pulse la tecla correspondiente para fijar la duración de la sesión; coloca el atenuador fijo en forma de almohada en la zona corporal que va a ser expuesta; coloca el dispositivo sobre el atenuador, con el lado de radiación hacia abajo, y pulsa sobre el atenuador ligeramente; empieza la sesión pulsando la tecla correspondiente. El final de la sesión se anuncia por una señal sonora. De la misma manera, una señal sonora junto con un anuncio en el vizualizador digital concerniente a la duración de la sesión, anuncia cualquier tipo de defectos del dispositivo. El paciente controla el sentido de rotación del campo guiado por una sensación de calor leve en el área objeto, que es un signo del efecto de la exposición continua. El sentido de rotación del campo se invierte por el paciente cuando se siente un resfriado o un pinchazo u otra sensación casi indefinible.

Los estudios clínicos sobre el método y el dispositivo han sido realizadas en tres clínicas, dos en St. Petersburg y una en Moscú. Los estudios han incluido pacientes adultos (de edades 23 y 67 años) y niños de edades 2.5 y 17 años. En ambos grupos se estudió la aplicabilidad del método y del dispositivo en la terapia de los síntomas de asma en los períodos de exacerbación del asma bronquial crónico. El estudio de todos los casos se realizó en el fondo de la terapia medical con el diagnóstico "una evolución grave y medio grave de la enfermedad".

El método de aplicación de las microondas electromagnéticas no térmicas con el dispositivo presentado ha comprobado por los estudios que es una terapia no medical eficiente para el tratamiento del asma que puede ser utilizada ilimitado para la curación tanto de los adultos como de los niños.

La aplicación del dispositivo presentado de conformidad con las instrucciones no tiene efectos adversos; no causa incomodidad, tanto los adultos como los niños disfrutan con los procedimientos del tratamiento.

Se descubrió que la utilización del dispositivo revelado en el tratamiento de las exacerbaciones del asma bronquial en los pacientes hospitalizados o no, contribuye de manera similar en la recuperación más rápida de la función pulmonar haciendo posible la reducción de la terapia medical básica, la reducción de las dosis de los glucocorticoides sistémicos. En particular, porque los ataques de asmas de día y de noche son más frecuentes desapareciendo después de la aplicación durante cincuenta o sesenta días con el dispositivo, la mayoría de los pacientes adultos necesitando menos que doble de la sustancia β2 con acción rápida. Una actitud positiva de todos los pacientes al tratamiento con el dispositivo revelado resulta del alivio de los ataques de tos, crisis de asma menos frecuentes, una expectoración más fácil y una sensación sujetiva de una respiración más lisa. Después del tratamiento durante un período de tiempo más largo, de dos semanas o más, los usuarios del dispositivo expresan sus opiniones positivas en cuanto a una terapia medical a una escala más pequeña, especialmente en cuanto a la reducción del uso de los esteroides. Los estudios objetivos realizados durante las pruebas clínicas han demostrado que la aplicación del dispositivo durante un período de tres días tiene como resultado estertores secos menos intensos, una respiración más lisa e indicadores funcionales mejorados de la permeabilidad de las vías respiratorias. Desde el quinto día del tratamiento con el dispositivo, la prueba especial con el broncodilatador fue negativa.

La respuesta de los niños al efecto curativo del dispositivo es mucho más impresionante que de los adultos. Las sesiones de tratamiento se llevan a cabo por ellos "con placer". Sensaciones sujetivas "de una respiración más lisa" se presenta en 70% de los casos aún durante la primera sesión. El tratamiento de las exacerbaciones menos graves e incluso del asma bronquial grave a los niños muy a menudo pone fin a los crisis de asma del primer día, nunca faltando en dar un resultado positivo después del tercer día. 60% de los pacientes jóvenes no usan más la sustancia β2 con acción rápida desde el segundo o tercer día de tratamiento con el dispositivo revelado, lo que nunca ha sido registrado sólo por la aplicación de la terapia medical. La mejor respuesta es la expectoración muy fácil, porque la eliminación de la flema de los pulmones ofrece a los niños más libertad en la actividad física regular.

De conformidad con los hallazgos de las pruebas realizadas con el dispositivo objeto, la aplicación del dispositivo contribuye a la desaparición de los estertores secos dos veces más rápido y a un mejoramiento general de la permeabilidad de los vías respiratorios. El período de curación es notablemente mejor que la obtenida por la terapia medical y se establece de manera atendible por la monitorización de la función respiratoria con el dispositivo. Teniendo en cuenta, los procedimientos terapéuticas que usan el dispositivo revelado reducen el período de tratamiento a más de la mitad, en comparación con los tiempos registrados por las observaciones a largo plazo. Por ejemplo, mientras el tratamiento convencional del asma reduce las exacerbaciones en siete hasta diez días, si se usa el dispositivo los efectos de remisión se obtienen del tercer o cuarto día del inicio del tratamiento.

LISTADO DE REFERENCIAS

1. S. Licht, Editor. History of therapeutic heat, in Therapeutic Heat and Cold. New Haven, CT, 1965, pp. 196-231.

2. C. Susskind. The 'story' of nonionizing radiation research. Bull. N.Y. Acad. Med., Vol. 55, No. 11, pp. 1152-1163, 1979;

3.A.W. Guy. History of biological effects and medical applications of mickrowave energy. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. MIT-32, No.9 pp. 1182-1200, September 1984.

4. Zlata Jovanovic-Ignjatic, Dejan Rakovic. Microwave resonant therapy: Novel opportunities in medical treatment. Acup. & Electro-Therap. Res., The Int.J. , 1999, Vol. 24, No. 2, pp. 105-125.

5. Uspekhifizicheskikh nauk, 1973, Vol. 110, No. 3, pp. 452-469. [in Russian].

6. Millimetric Waves in Medicine and Biology. Moscow, 1989. Edited by N. D. Devyatkov, 307 p. [in Russian].

7. A. S. Presman. Electromagnetic Fields and Wild-life. Moscow, Nauka Publishers, 1968, 285 p. [in Russian].

8. N. D. Devyatkov, M. B. Golant. On the mechanism of the effect of non-thermal millimetric electromagnetic waves on vital functions of organisms. In: Effects of Application of Non-thermal Millimetric Waves to Biological Objects. Edited by N. D. Devyatkov. Moscow, 1983, pp. 18-33 [in Russian].

9. N. P. Didenko, V. I. Zelentsov, M. V. Falkovich, N.P. Fedorov. On resonance response of hemoglobin molecules versus millimetric radiation power. In: Millimetric Waves in Medicine and Biology. Moscow, 1989. Edited by N. D. Devyatkov, pp. 227-235 [in Russian].

10. G. M. Chernyakov, V. L. Korochkin, A. P. Babenko, E. V. Bigday. Responses of complex biological systems to application of low-intensity millimetric waves. In: Millimetric Waves in Medicine and Biology. Moscow, 1989. Edited by N. D. Devyatkov (Editor), pp. 140-167 [in Russian].

11. Patente de Los Estados Unidos No. 6,208,903.

12. Patente de la Federación Rusa No 2212911.

13. Patente de la Federación Rusa No. 2156626.

14. Patente de la Federación Rusa No. 1831343 de la fecha de 17.10.91, IPC: A61N 5/02, 5/04; A01G 7/04, 7/00, A01C1/00.15.

15. Modelo Útil de la Federación Rusa de Patente No. 340871 dated 30.07.2003.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante es sólo en interés del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque la compilación de las referencias se ha hecho con cuidado, no se excluyen los erores o las omisiones y REPI renuncia a cualquier responsabilidad.

Documentos de patentización citados en la descripción

US 6208903 B **[0007] [0060]**
RU 2212911 **[0014] [0060]**
RU 2156626 **[0025] [0060]**
RU 1831343 **[0060]**
RU 340871 **[0060]**

Bibliografía relacionada a los patentes citada en la descripción

History of therapeutic heat. Therapeutic Heat and Cold. 1965, 196-231 **[0002] [0060]**

C. Susskind. The 'story' ofnonionizing radiation research. *Bull. N.Y. Acad. Med.,* 1979, vol. 55 (11) 1152-1163 **[0002]**

A. W. Guy. History of biological effects and medical applications of mickrowave energy. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques,* September 1984, vol. 9, 1182-1200 **[0002]**

C. Susskind. The 'story' of nonionizing radiation research. *Bull. N.Y. Acad. Med.,* 1979, vol. 55 (11), 1152-1163 **[0060]**

A. W. Guy. History of biological effects and medical applications of mickrowave energy. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques,* September 1984, vol. MTT-32(9), 1182-1200 **[0060]**

Zlata Jovanovic-Ignjatic ; Dejan Rakovic. Microwave resonant therapy: Novel opportunities in medical treatment. *Acup. & Electro-Therap. Res., The Int.J.,* 1999, vol. 24 (2), 105-125 **[0060]**

Uspekhi fizicheskikh nauk, 1973, vol. 110 (3), 452-469 **[0060]**

MillimetricWaves in Medicine and Biology. 1989,307 p **[0060]**

A. S. Presman. Electromagnetic Fields and Wildlife. Nauka Publishers, 1968, 285 p **[0060]**

On the mechanism of the effect of non-thermal millimetric electromagnetic waves on vital functions of organisms. **N. D. Devyatkov ; M. B. Golant.** Effects of Application of Non-thermal Millimetric Waves to Biological Objects. 1983, 18-33 **[0060]**

N. P. Didenko ; V. I. Zelentsov ; M. V. Falkovich; N. P. Fedorov. On resonance response of hemoglobin molecules versus millimetric radiation power. *Millimetric Waves in Medicine and Biology,* 1989, 227-235 **[0060]**

Responses of complex biological systems to application of low-intensity millimetric waves. **G. M. Chernyakov; V. L. Korochkin ; A. P. Babenko ; E. V. Bigday.** MillimetricWaves in Medicine and Biology. 1989, 140-167 **[0060]**

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para la optimización del estado de funcionamiento del sistema vegetativo del organismo humano que contiene un conjunto conectado en serie con oscilador de microondas (1), un modulador (2) en forma de generador de impulsos cuasi aleatorizados, una antena radiante (3), y una unidad de control (4) conectada a cada una de las unidades arriba mencionadas, (1,2,3), **caracterizado por el hecho de que** la antena (3) montado para irradiar un campo electromagnético de microondas con una intensidad no térmica, tiene la forma de red de elementos radiantes en un plano en concordancia de fase, es de tipo de una banda de microondas con polarización circular y con atenuador fijo dieléctrico plano y espesor fijo (5) siendo realizado de un material transparente para los campos del límite de las frecuencias de operación.

2. Un dispositivo mencionado en la Reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el atenuador (5) está confeccionado de un material transparente para los campos electromagnéticos de la banda de microondas.

3. Un dispositivo mencionado en la Reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** el material es algodón o lana de animal.

4. Un dispositivo mencionado en la Reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la antena (3) es de tipo de antena lineal de cinta.

5. Un dispositivo mencionado en la Reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la antena contiene una línea de cinta y elementos radiantes (de 6 a 10), los elementos radiantes (de 6 a 10) siendo conectados a la línea de cinta.

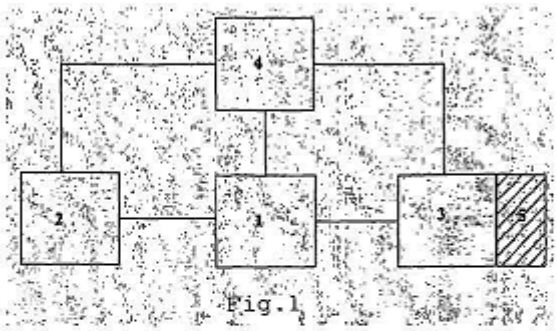


Fig.1

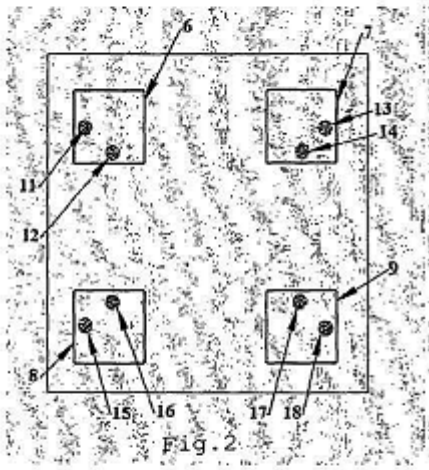


Fig.2

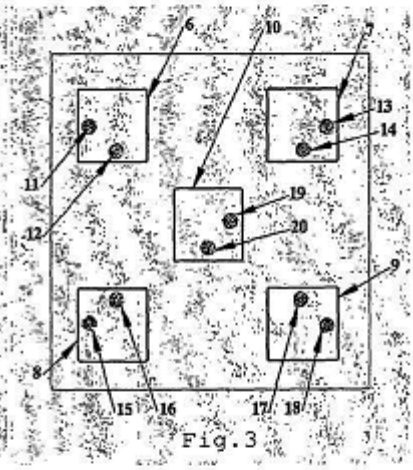


Fig.3

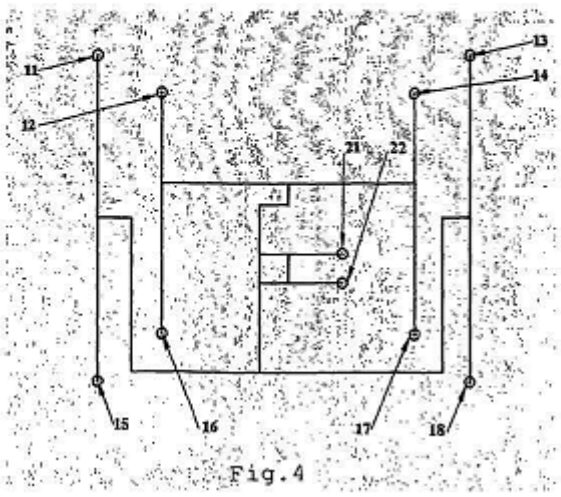


Fig.4

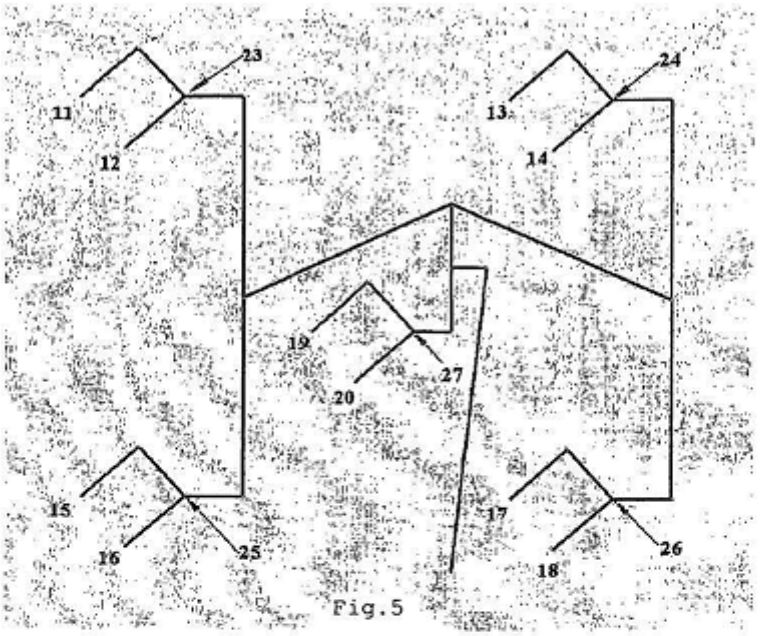


Fig.5

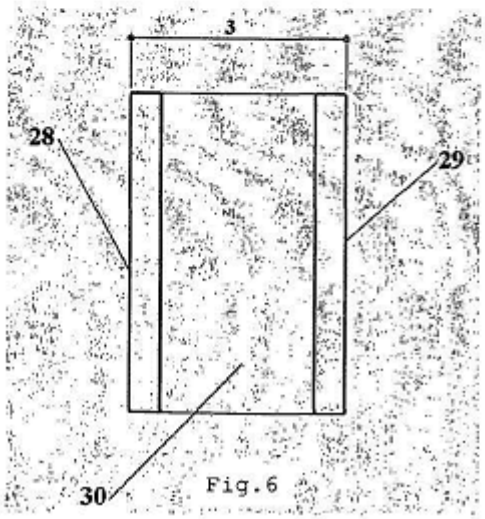


Fig.6

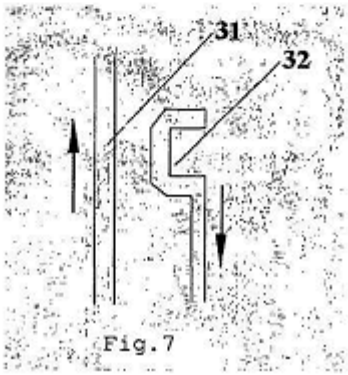


Fig.7