



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 275 471**

51 Int. Cl.:
A61H 23/02 (2006.01)
A61N 7/02 (2006.01)
A61N 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00128078 .3**
86 Fecha de presentación : **21.12.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1110532**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2001**

54 Título: **Dispositivo para adelgazar.**

30 Prioridad: **22.12.1999 JP 11-364324**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2007

73 Titular/es: **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, Ltd.**
1048, Oaza-kadoma
Kadoma-shi, Osaka 571-8686, JP
Toshihide Yoshida

72 Inventor/es: **Yoshida, Toshihide;**
Matsumura, Yuko;
Sato, Yasuhiro y
Iwata, Hideo

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Dispositivo para adelgazar.

La presente invención se refiere a un dispositivo adelgazante capaz de proporcionar una acción adelgazante mediante una estimulación física aplicada al cuerpo.

Se encuentran disponibles muchos dispositivos adelgazantes destinados a proporcionar al cuerpo una estimulación física, como por ejemplo una estimulación ultrasónica, de baja frecuencia, de alta frecuencia, presión, vibración por rodillos y térmica. Sin embargo, estos dispositivos adelgazantes no se basan en un mecanismo que proporcione una suficiente acción adelgazante, y simplemente permiten el desarrollo de ejercicios físicos para incrementar el nivel del metabolismo o el traslado provisional de un sobreflujo de tejido adiposo a otra parte del cuerpo. En consecuencia, la mayoría de estos dispositivos adelgazantes proporcionan un ligero incremento del nivel metabólico, desconociéndose si estos dispositivos proporcionan una eficaz acción adelgazante. El documento JP-A-09276354 divulga un dispositivo adelgazante destinado a producir un efecto sobre la modelación de la belleza facial y del adelgazamiento utilizando vibración mecánica o radiación electromagnética.

La finalidad primordial para obtener una acción adelgazante es reducir el exceso de tejido adiposo almacenado en el cuerpo, para mantener en su nivel óptimo adiposo. Con vistas a la obtención de este objetivo, un sobreflujo de tejido adiposo procedente de un adipocito se deja en primer término disolver en la sangre (proceso designado como lipólisis), induciéndose entonces la combustión de los componentes grasos en el tejido muscular. Con el fin de desarrollar una combustión efectiva de los componentes grasos, es necesario un incremento del nivel metabólico o una potenciación del nivel metabólico individual basal diario por medio de muchos ejercicios físicos o una duración prolongada de tiempo de los ejercicios físicos. Eso implica que la acción adelgazante se obtiene mediante esfuerzos continuos para elevar el consumo de energía con respecto a la energía derivada de la ingestión.

La mayoría de los agentes adelgazantes que más se han extendido hasta el momento contiene un ingrediente para posibilitar la combustión de la lipólisis mediante una secreción directa de noradrenalina. Sin embargo, la inducción de la lipólisis no es suficiente para obtener una acción adelgazante a menos que los componentes grasos producidos por la lipólisis se quemen de manera satisfactoria. Dado que el nivel metabólico basal alcanza su apogeo en los años inmediatamente posteriores a la veintena y a continuación decrece, el tejido adiposo del cuerpo es susceptible de acumularse debido a la deficiente capacidad de quemar los componentes producidos con el incremento de la edad, resultando con ello difícil obtener una acción adelgazante eficaz.

Por otro lado, el desarrollo en el campo del tratamiento de la obesidad y el descubrimiento de proteínas de desconexión (familia de las proteínas de la desconexión) que son responsables de la termogénesis ha llevado a la elucidación de los mecanismos de la obesidad desde el punto de vista del consumo de energía, y recientemente se ha revelado que el nivel del metabolismo depende de la actividad de la familia de proteínas de desconexión, la cual existe en el adi-

pocito pardo, en el adipocito blanco, en el músculo esquelético, y similares. A partir del hecho reconocido de que los agentes terapéuticos para el tratamiento de la obesidad se han extendido para activar una proteína de desconexión, lo que se necesita para obtener una acción adelgazante es determinar cómo activar una proteína de desconexión con el fin de quemar eficazmente los componentes grasos producidos por la lipólisis.

La presente invención ha sido desarrollada a la vista de los precedentes mencionados, y está dirigida a proporcionar un dispositivo adelgazante capaz de activar satisfactoriamente una proteína de desconexión para obtener una acción adelgazante eficaz. Este objeto se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

En un aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo adelgazante que comprende un medio de estimulación física en el que el medio de estimulación física comprende estimular físicamente una proteína de desconexión que es responsable de la termogénesis para activar dicha proteína, generando y/o disipando de esta forma calor.

El medio de estimulación física se designa en la presente memoria como al menos uno entre los siguientes medios: estimulación térmica, estimulación eléctrica, estimulación mecánica aplicada a una parte que va a ser estimulada, incluyendo concretamente la estimulación ultrasónica, de alta frecuencia, de media frecuencia, de baja frecuencia, vibración, calentamiento, enfriamiento, estimulación eléctrica, presión, masaje, masajeo profundo, palmoteo, y estimulaciones similares.

Los medios de estimulación física pueden comprender estimular una proteína de desconexión existente al menos en un adipocito pardo, un adipocito blanco, y un músculo esquelético. El adipocito pardo se refiere a una célula constitutiva de un tejido termogénico, el tejido adiposo pardo, que se considera como la causa de la obesidad cuando la función del tejido descende, y está situada en la región interescapular, la axila, la nuca, la arteria circundante, el riñón circundante, y similares. El adipocito blanco, se refiere a una célula constitutiva de tejido blanco que construye la mayoría del tejido adiposo del cuerpo y determina una característica física constitutiva de una acumulación de grasa espesa en cualquier parte del cuerpo. El músculo esquelético es un término genérico que designa un músculo para desplazar el esqueleto del cuerpo, y está situado sistemáticamente en puntos tales como los brazos, las piernas, y zonas prominentes.

En una forma de realización, la presente invención abarca el dispositivo adelgazante que comprende un medio de estimulación física, en el que este medio de estimulación física comprende la estimulación exclusiva de una proteína de desconexión situada en un adipocito pardo concretamente situado en la región interescapular, la axila, o la nuca, y el dispositivo adelgazante que comprende un medio de estimulación física, en el que el medio de estimulación física comprende exclusivamente una proteína de desconexión situada en un adipocito blanco o en un músculo esquelético situado en una parte que va a ser adelgazada.

Alternativamente, la invención se refiere al dispositivo adelgazante que comprende un medio de estimulación física, en el que el medio de estimulación física comprende la estimulación de una proteína de

desconexión situada en un adipocito pardo situado en la región interescapular, la axila, o la nuca, así como la estimulación de una proteína de desconexión de un adipocito blanco o de un músculo esquelético situado en una parte que va a ser adelgazada. El dispositivo adelgazante incluye una forma de realización en la que una parte que va a ser adelgazada y un adipocito pardo son simultáneamente estimulados, y una forma de realización en la que una parte que va a ser adelgazada es estimulada en primer término, y, a continuación un adipocito pardo es estimulado durante un periodo definido de tiempo después de la primera estimulación, o viceversa.

En una forma de realización preferente, la invención se refiere al dispositivo adelgazante en el que el medio de estimulación física comprende también la estimulación física de un nervio simpático para segregar una catecolamina en una parte que va a ser adelgazada. Más preferentemente, la invención se refiere al dispositivo adelgazante que comprende, como medio de estimulación física una estimulación ultrasónica en la cual la estimulación ultrasónica no solo segrega catecolamina desde un extremo de un nervio simpático y desde la médula suprarrenal para inducir la lipólisis de un tejido adiposo blanco, sino que también activa una proteína de desconexión situada en el tejido adiposo blanco o en un músculo esquelético para desintegrar localmente los ácidos grasos libres liberados por la lipólisis con disipación de energía en forma de calor.

En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un procedimiento para adelgazar o reducir peso, que comprende la estimulación física de una proteína de desconexión que es responsable de la termogénesis para activar dicha proteína, generando y/o disipando con ello calor. Esta forma de realización incluye las formas de realización mencionadas anteriormente con respecto al dispositivo adelgazante de la presente invención.

En otro aspecto adicional, la presente invención se refiere a un dispositivo adelgazante que comprende un medio de estimulación física, en el que el medio de estimulación física comprende una estimulación ultrasónica en el cual la estimulación ultrasónica activa un nervio simpático para segregar catecolamina, induciendo con ello la lipólisis de tejido blanco adiposo, así como a un procedimiento con la finalidad indicada.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una forma de realización para llevar a cabo la presente invención. A representa un dispositivo adelgazante. Las referencias numerales 1, 3 y 4 representan un irradiador ultrasónico, un medio de irradiación ultrasónica, y el cuerpo, respectivamente.

La Figura 2 muestra una forma de realización adicional para llevar a cabo la presente invención. A representa un dispositivo adelgazante. Las referencias numerales 1, 2, 5, 6, 7, y 8 representan un irradiador ultrasónico, un oscilador de baja frecuencia, la parte inferior de la escápula, la parte trasera de la cerviz, una axila, y una pierna, respectivamente.

La Figura 3 muestra otra forma de realización adicional para llevar a cabo la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una forma de realización de un dispositivo adelgazante de la presente invención.

La Figura 5 es un gráfico que muestra una relación

entre una estimulación física mediante irradiación ultrasónica y una actividad de UPC3. En las Figuras 5, 6 y 7, un * significa límite de confianza de un 95%. y los "" significan límites de confianza del 99%.

La Figura 6 es un gráfico que muestra una relación entre una estimulación física mediante irradiación ultrasónica y un peso de tejido adiposo.

La Figura 7 es un gráfico que muestra una relación entre una estimulación física mediante irradiación ultrasónica y una cantidad de ácidos grasos libres.

Descripción detallada de las formas de realización preferentes

Con la finalidad de conseguir el objetivo de adelgazamiento, es necesario, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, inducir una lipólisis de un sobreflujo de tejido adiposo, aunque también es necesaria la subsecuente combustión de componentes grasos producidos por lipólisis.

La lipólisis puede ser inducida mediante la secreción de catecolamina, que es un nombre genérico para tres sustancias, dopamina, noradrenalina, y adrenalina. Un medio de estimulación física comprende la estimulación física de un nervio simpático en una parte que va a ser adelgazada permite la secreción de catecolamina desde el extremo de un nervio simpático y de la médula suprarrenal, y permite también la aceleración de la secreción. Además de dicha secreción indirecta de catecolamina mediante estimulación física de un nervio simpático, puede llevarse a cabo una secreción directa de catecolamina o la aceleración de la secreción mediante administración interna o externa de un estimulante químico, como por ejemplo cafeína o nicotina.

En relación con ello, se ha descubierto que una estimulación ultrasónica satisfactoriamente estimula un nervio simpático para segregar catecolamina, induciendo con ello la lipólisis. La forma de realización puede constituir la invención. Esto se demuestra en el Ejemplo 2 desarrollado más adelante en la presente memoria. Con el fin de inducir la lipólisis puede llevarse a cabo (1) otra estimulación física, como por ejemplo un masaje, y la aplicación de calor puede combinarse con estimulación ultrasónica, (2) dos o más sondas ultrasónicas pueden utilizarse de forma alternada, (3) dos o más sondas ultrasónicas pueden deslizarse sobre la piel, proporcionando una estimulación de masaje, así como la estimulación ultrasónica, o (4) una estimulación ultrasónica a intervalos para evitar cualquier tolerancia del cuerpo a la radiación ultrasónica, incrementando así la liberación de ácidos grasos libres. Una vez que se produce la lipólisis, es posible llevar a cabo ejercicios físicos, o una estimulación ultrasónica continua con el fin de quemar los componentes lipídicos producidos para obtener una acción adelgazante.

De acuerdo con la presente invención, la combustión de los componentes grasos producidos por la lipólisis puede alcanzarse empleando un medio de estimulación física para estimular físicamente el cuerpo y activar una proteína de desconexión (UCP) que es responsable de la termogénesis, generando y/o disipando de esta forma calor. Las UCP1, UCP2, y UCP3 han sido identificadas como proteínas de desconexión, y estudios realizados sobre estas proteínas de desconexión han revelado que existen en un adipocito pardo situado en la región interescapular, la axila, la nuca, y en tejido similar; un adipocito blanco llamado adiposo, y músculo esquelético; o similares. De acuerdo

con ello en una forma de realización de la presente invención, la proteína de desconexión puede ser físicamente estimulada mediante estimulación física de al menos un adipocito pardo situado en la región interescapular, la axila, o la nuca; o un adipocito blanco o un músculo esquelético situados en una parte que va a ser adelgazada. La estimulación activa la proteína de desconexión para generar y/o disipar calor, obteniendo de esta forma una acción adelgazante.

La estimulación física que va a ser aplicada al cuerpo con el fin no solo de activar la proteína de desconexión sino también para segregar catecolamina incluye estimulación térmica, estimulación eléctrica, y estimulación mecánica, y concretamente incluye estimulación ultrasónica, de alta frecuencia, de media frecuencia, de frecuencia baja, estimulación vibratoria, por calor, por frío, eléctrica, a presión, masaje, masajeo profundo, palmoteo, y similares. El dispositivo adelgazante de la presente invención comprende un medio para al menos una estimulación física seleccionada entre un grupo compuesto por dichas estimulaciones, medio que va a ser aplicado al cuerpo.

En el caso de que sea seleccionada la radiación ultrasónica entre los medios de estimulación físicos, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, un nervio simpático puede ser estimulado para segregar catecolamina desde el extremo de un nervio simpático y de la médula suprarrenal, catecolamina que puede inducir la lipólisis de un adiposo a partir de un adipocito blanco, y además puede activar una proteína de desconexión situada en un adipocito blanco y en un músculo esquelético que va a ser irradiado para desintegrar los ácidos grasos libres liberados por la lipólisis en la parte irradiada con disipación de energía en forma de calor. De acuerdo con ello, esta forma de realización hace posible reducir con seguridad un tejido adiposo determinando una acción de adelgazamiento eficaz.

El dispositivo adelgazante de la presente invención puede utilizarse para obtener una acción adelgazante parcial al nivel de la parte estimulada mediante la exclusiva estimulación de una parte del cuerpo que va a ser adelgazado para activar exclusivamente una proteína de desconexión de un adipocito blanco y de un músculo esquelético situado en la parte, generando y disipando de esta forma calor.

Así mismo, el dispositivo adelgazante de la presente invención puede también utilizarse para obtener una acción adelgazante general. Esto se lleva a cabo estimulando exclusivamente un adipocito pardo situado en la región interescapular, la axila, o la nuca, para activar una proteína de desconexión situada en el adipocito pardo. Esta estimulación física del adipocito pardo permite la activación de las proteínas de desconexión que están diseminadas sobre el cuerpo sistémico, y la generación y/o disipación de calor, proporcionando de esta forma la acción adelgazante general.

El dispositivo adelgazante puede comprender tanto un medio de estimulación física que comprenda la estimulación exclusiva de una proteína de desconexión de una parte que va a ser adelgazada, como un medio de estimulación física que comprenda la estimulación exclusiva de una proteína de desconexión situada en un adipocito pardo situado en la región interescapular, la axila, o la nuca.

En el caso del dispositivo adelgazante que comprende los dos medios de estimulación física anteriormente descritos, ambos medios de estimulación física

ca pueden ser activados para efectuar estimulaciones al mismo tiempo. Cada medio de estimulación física puede ser el mismo tipo de estimulación o un tipo diferente.

Alternativamente, en el caso del dispositivo adelgazante que comprenda los dos medios de estimulación física según lo anteriormente descrito, es posible que una proteína de desconexión existente en una parte que va a ser adelgazada sea exclusivamente estimulada en primer término, y, a continuación, una proteína de desconexión existente en un adipocito pardo sea exclusivamente estimulada durante un periodo definido de tiempo después de la primera estimulación, o viceversa. El periodo de tiempo definido es un periodo de tiempo para completar una acción de una proteína de desconexión situada en una parte que va a ser adelgazada, y preferentemente alrededor de 30 minutos o menos.

En este caso, cada medio de estimulación física puede ser el mismo tipo de estimulación o un tipo diferente.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, la presente invención proporciona simultáneamente una acción adelgazante general, y una acción adelgazante parcial en una parte que va a ser adelgazada, estimulando exclusivamente una proteína de desconexión existente en un adipocito pardo, y estimulando exclusivamente una proteína de desconexión en una parte que va a ser adelgazada.

Formas de realización concretas para llevar a cabo la presente invención se describen seguidamente.

1) Se construye un dispositivo adelgazante A, el cual está equipado, como medio de estimulación física, con un irradiador ultrasónico 1 que irradia una estimulación ultrasónica en una condición de 1 a 3 MHz, 1 W/cm². Como se muestra en la Figura 1, el irradiador ultrasónico 1 está situado sobre la superficie del cuerpo 4 que va a ser adelgazada, y la estimulación ultrasónica es irradiada. Es preferente aplicar externamente un medio ultrasónico 3, como por ejemplo un gel, a la parte que va a ser irradiada. El gel es el mismo gel utilizado en un diagnóstico ultrasónico usual, y se ejemplifica mediante un gel hidrofílico en el que el agua es retenida en carmelosa. El estímulo ultrasónico irradiado desde el irradiador ultrasónico 1 alcanza un tejido adiposo y un músculo mediante un medio ultrasónico 3, y estimula y activa las proteínas de desconexión existentes en el tejido adiposo y el músculo, obteniendo de esta forma una acción adelgazante en la parte irradiada.

2) Se construye un dispositivo adelgazante A, el cual está equipado, como medio de estimulación física, con un irradiador ultrasónico 1 que irradia un estímulo ultrasónico en una condición de 1 a 3 MHz, 1 W/cm², y con un oscilador de baja frecuencia 2 que produce una baja frecuencia en una condición de 1 a 1000 Hz, 5 mA. Como se muestra en la Figura 2, se utiliza un irradiador ultrasónico 1 para estimular al menos una parte inferior 5 de la escápula, la axila 7, y la parte trasera 6 cervical del cuerpo, activando de esta forma una proteína de desconexión existente en un adipocito pardo situado en las partes de interés. Adicionalmente, de manera simultánea con la estimulación, o dentro de unos treinta minutos después de la estimulación, el oscilador de baja frecuencia 2 se utiliza para estimular una parte que va a ser estimulada, la pierna 8, activando de esta forma una proteína de desconexión existente en un adipocito blanco y en un

músculo esquelético situado en la parte. Esto proporciona las acciones adelgazantes parcial y general.

Diversos irradiadores ultrasónicos, y diversos osciladores de baja frecuencia pueden utilizarse para estimular muchas partes del cuerpo. Así mismo, es posible que pueda utilizarse únicamente un aparato, ya sea como irradiador ultrasónico u oscilador de baja frecuencia para estimular al menos una parte entre la parte inferior 5 de la escápula, la axila 7, y la parte trasera 6 cervical del cuerpo, activando así una proteína de desconexión existente en un adipocito pardo situado en las partes, seguido de la estimulación de una o más partes que van a ser adelgazadas, activando así una proteína de desconexión existente en un adipocito blanco y en un músculo esquelético situado en las partes de interés.

3) Se construye un dispositivo adelgazante A, el cual está equipado, como medio de estimulación física, con un irradiador ultrasónico 1 que irradia un estímulo ultrasónico en una condición de 1 a 3 MHz, 1 W/cm². Como se muestra en la Figura 3, se utiliza un irradiador ultrasónico para estimular una parte que va a ser adelgazada, la pierna 8. Esta estimulación constituye una estimulación de un adipocito blanco y de un músculo esquelético situado en la parte, y simultáneamente, una aceleración de la lipólisis y una activación de una proteína de desconexión, obteniendo de esta forma la acción adelgazante parcial de la parte que va a ser adelgazada.

Pueden emplearse diversos irradiadores ultrasónicos para estimular muchas partes que van a ser adelgazadas al mismo tiempo.

A continuación se describen más formas de realización concretas para llevar a cabo la presente invención.

1) Como se muestra en la Figura 4, un tejido adiposo pardo es estimulado con una sonda de irradiación A para obtener una acción adelgazante general. Diez minutos después de la irradiación, durante los cuales se espera que la UPC sea suficientemente activada, el oscilador ultrasónico D es controlado con un circuito de control G para suprimir o reducir la estimulación ultrasónica.

A continuación, una parte que va a ser adelgazada es irradiada con un estímulo ultrasónico procedente de una sonda ultrasónica B, mientras se controla el estímulo ultrasónico con un oscilador ultrasónico E a través de un circuito de control G con respecto a una frecuencia, una potencia de salida, y un periodo de tiempo de irradiación que sean apropiados con relación a la parte que va a ser adelgazada. En este momento, puede aplicarse una irradiación de baja frecuencia sobre la parte que va a ser adelgazada en lugar de la irradiación ultrasónica. De modo similar a la irradiación ultrasónica, la irradiación de baja frecuencia es controlada con un oscilador de baja frecuencia F mediante un circuito de control G con respecto a una frecuencia, un valor de corriente, y un periodo de tiempo de estimulación apropiados para la parte que va a ser adelgazada, y la estimulación es emitida de salida desde el electrodo de baja frecuencia C.

2) Alternativamente, con el fin de obtener una acción adelgazante general, un tejido adiposo pardo es estimulado con una sonda de irradiación A, y diez minutos después de la irradiación, durante los cuales se espera que la UPC esté suficientemente activada,

cualquier ejercicio aeróbico puede llevarse a cabo para quemar los componentes lipídicos producidos por la lipólisis.

3) Con el fin de obtener una acción adelgazante parcial, puede aplicarse únicamente, ya sea una sonda de irradiación ultrasónica B, o bien un electrodo de baja frecuencia C sobre una parte que va a ser adelgazada.

Ejemplos

Como descripciones complementarias de la presente invención, se ofrecen los ejemplos que siguen, pero estos ejemplos no deben considerarse como limitativos del ámbito de la invención.

Ejemplo 1

Se demostró una acción adelgazante obtenida mediante una irradiación de estimulación ultrasónica mediante los siguientes experimentos.

Seis ratas fueron irradiadas al nivel de las patas con una estimulación ultrasónica de 1 MHz, 1 W/cm² durante 20 minutos, y se determinó la actividad de la UCP3 en el músculo esquelético mediante el método Northern inmediatamente y tres horas después de la consumación de la irradiación. Los resultados se muestran en la Figura 5, la cual muestra cada actividad de la UCP3 en las partes irradiadas en los momentos puntos de tiempo, y también la actividad de la UCP3 de la actividad de las seis ratas no irradiadas, a modo de control. Esto demuestra que la estimulación física mediante estimulación ultrasónica activó de manera considerable la UCP3.

A continuación, se irradiaron cuatro ratas al nivel de las patas traseras con una estimulación ultrasónica de 1 MHz, 1 W/cm² durante cinco minutos, o durante diez minutos al día a lo largo de cuatro semanas, y a continuación, se determinó el peso del adiposo subcutáneo extraído de las partes irradiadas. Los resultados se muestran en la Figura 6, la cual muestra el peso del cada adiposo de las ratas irradiadas durante cinco minutos al día, y de las ratas irradiadas durante diez minutos al día, y también el peso del adiposo de cuatro ratas no irradiadas como medio de control. Esto demuestra que la estimulación física mediante estimulación ultrasónica hizo descender considerablemente el peso de adiposo, y proporcionó una acción adelgazante.

Ejemplo 2

Un irradiador ultrasónico con un oscilador ultrasónico se utilizó como medio de estimulación física para estimular un nervio simpático, segregando de esta forma catecolamina provocando la inducción de una lipólisis.

Seis ratas fueron irradiadas con un estímulo ultrasónico en una condición de 1 MHz, 1 W/cm² durante 10 minutos (grupo ultrasónico), y otras seis ratas que no recibieron estimulación ultrasónica sirvieron como medio de control (grupo de control). A continuación, se determinó la cantidad de ácidos grasos libres en la sangre en cada grupo de estimulación ultrasónica y en cada grupo de control. Los resultados se muestran en la Figura 7, la cual muestra que la cantidad de ácidos grasos libres en el grupo de estimulación ultrasónica se incrementó considerablemente con respecto al grupo de control, demostrando que la estimulación física mediante la estimulación ultrasónica acelera la lipólisis.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo adelgazante (A) que comprende un medio de estimulación física de un cuerpo (4) **caracterizado** por al menos una sonda (1, A, B) de irradiación de ultrasonidos con una gama de frecuencia de 1 a 2 MHz y un electrodo de baja frecuencia (2, C) con una gama de frecuencia de 1 a 1000 Hz, fijados ambos a un controlador G que regula los valores de frecuencia, de potencia de salida y corriente, respectivamente, y el tiempo de irradiación de dicha sonda para obtener una acción adelgazante.

2. El dispositivo adelgazante de la reivindicación 1, en el que la sonda (1, A) de irradiación de ultrasonidos es controlada con un oscilador ultrasónico (D).

3. El dispositivo adelgazante de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la sonda (1, A) de irradiación de ultrasonidos irradia un ultrasonido de 1 W/cm^2

4. El dispositivo adelgazante de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el electrodo de baja frecuencia (2,

C) es controlado con un oscilador de baja frecuencia (F).

5. El dispositivo adelgazante de una de las reivindicaciones precedentes, en el que el electrodo de baja frecuencia (2, C) representa una baja frecuencia en una condición de 5 mA.

6. El dispositivo adelgazante de una de las reivindicaciones precedentes que comprende una sonda (B) de irradiación ultrasónica adicional que es controlada por otro oscilador ultrasónico (E).

7. El dispositivo adelgazante de la reivindicación 6, en el que tanto los osciladores (D, E) de irradiación de ultrasonidos y el oscilador de baja frecuencia (F) son controlados con un circuito de control (G).

8. El dispositivo adelgazante de las reivindicaciones 6 o 7, en el que una sonda (B) de irradiación de ultrasonidos está adaptada para irradiar la parte del cuerpo que va a ser adelgazada y una sonda (A) de irradiación de ultrasonidos está adaptada para irradiar la región interescapular, la axilar o la nuca.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

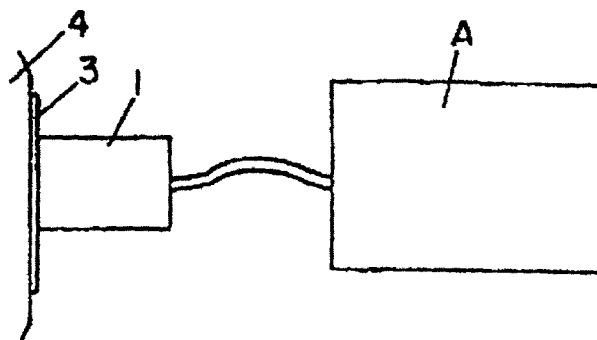


Fig. 2

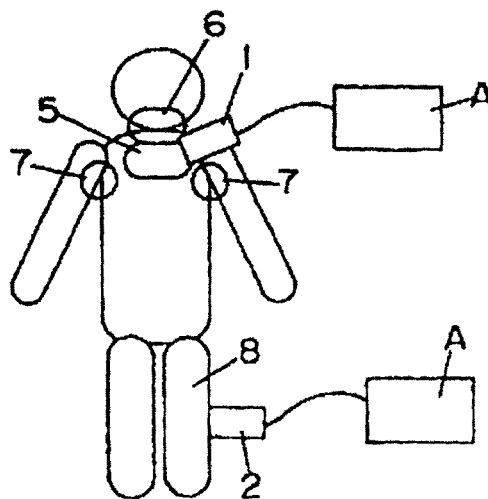


Fig. 3

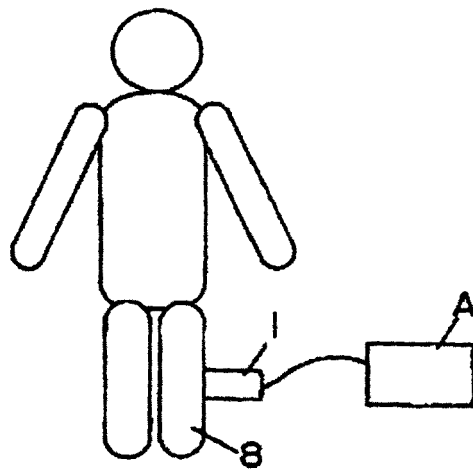


Fig. 4

DIAGRAMA DE BLOQUE

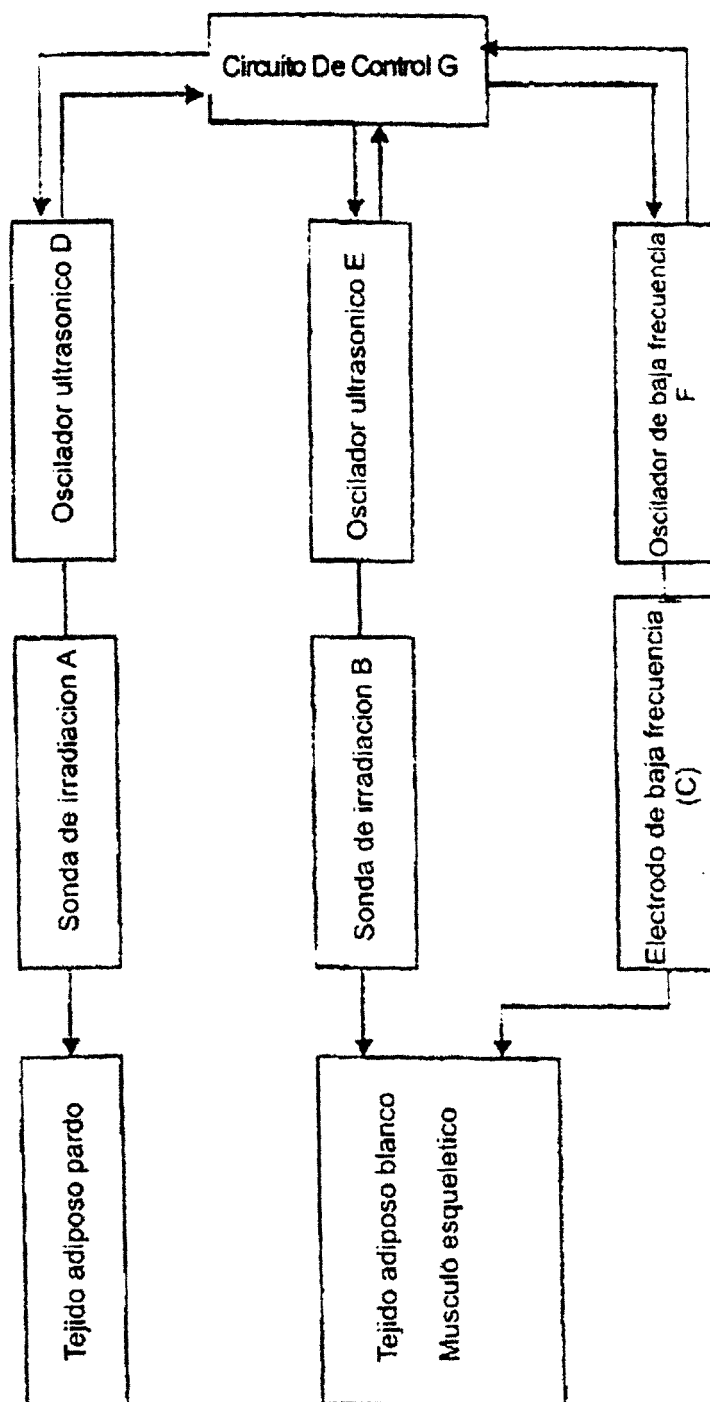


Fig. 5

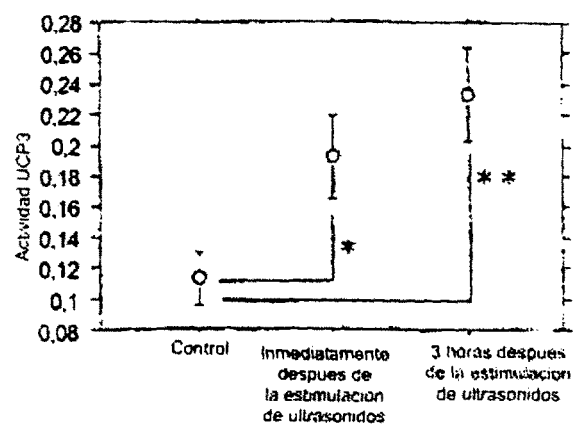


Fig. 6

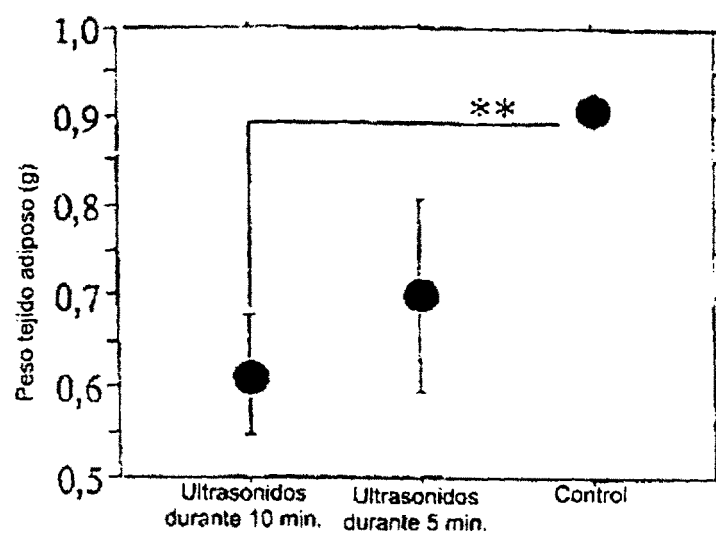


Fig. 7

