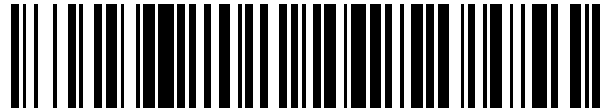


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 134**

51 Int. Cl.:

**A61N 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2004 E 09158990 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2092956**

54 Título: **Dispositivo cosmético destinado al tratamiento del envejecimiento de la piel**

30 Prioridad:

**06.06.2003 IT VI20030110**  
**06.06.2003 IT VI20030111**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.03.2015**

73 Titular/es:

**TELEA ELECTRONIC ENGINEERING S.R.L.**  
**(100.0%)**  
**VIA LEONARDO DA VINCI, 13 ZONA**  
**INDUSTRIALE**  
**36066 SANDRIGO (VI), IT**

72 Inventor/es:

**POZZATO, GIANANTONIO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 532 134 T3**

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 cosmético destinado al tratamiento del envejecimiento de la piel.

5 La invención se refiere a un dispositivo para estimular la acción de regeneración de las células.

Desde la antigüedad, el arte de la cosmética se interesó en tratar de algún modo los efectos del envejecimiento, especialmente en la piel, con el fin de reducir tanto como fuera posible los desagradables efectos estéticos que provoca el envejecimiento en el aspecto de las personas con la aparición de arrugas y la relajación de los tejidos musculares y de la piel.

Aunque algunos medios para luchar contra el envejecimiento de la piel han cambiado durante los siglos, puede afirmarse esencialmente que los principales tratamientos aún en uso hoy en día se refieren al tratamiento de la piel mediante la aplicación de cremas sobre la piel combinadas con un masaje, para hacer más fácil la absorción.

15 Las cremas cosméticas presentan principios activos, a veces naturales y a veces obtenidos con la síntesis de productos químicos, que actúan principalmente sobre la capa superficial de la piel para limitar o eliminar el arrugamiento que adquiere la piel con el paso del tiempo.

20 Generalmente, un cosmético con funcionalidad de recuperación de la piel actúa sobre la hidratación de las capas o bien superficiales o bien profundas de la piel, reduciendo en la medida de lo posible la pérdida de agua de las células y restableciendo por tanto la turgencia de la piel.

25 Otra acción ejercida por los productos cosméticos actuales es la de reducir el grosor de la capa más externa (capa córnea) de la piel, devolviéndole una cierta elasticidad.

Existen también tratamientos cosméticos dirigidos a reducir el exceso de radicales libres que, de estar presentes en la piel, comienzan a destruir las membranas de las células más superficiales de la piel, que son la principal defensa frente al entorno externo.

30 Se utilizan tratamientos médicos y cosméticos para reducir el efecto de los radicales libres, también en función de los efectos que presentan sobre los tejidos más externos, es decir la piel.

35 Uno de los límites de los tratamientos cosméticos mencionados anteriormente es el hecho de que dicho tratamiento implica sustancialmente la capa superficial de la piel, y no elimina las causas del envejecimiento.

Por consiguiente, dichos tratamientos han de repetirse con el tiempo y no son adecuados para obtener resultados estables.

40 También se conocen dispositivos para tratamientos cosméticos como se describe por ejemplo en el documento FR 2 753 385.

45 Un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo para estimular la acción de regeneración de las células que resulte eficaz y poco costoso. La invención se define en la reivindicación 1.

El dispositivo comprende uno o más electrodos de forma esencialmente laminar, que han de aplicarse sobre la piel por adherencia y conectarse a un dispositivo electrónico, comprendiendo dicho dispositivo electrónico:

- 50 - un circuito rectificador alimentado con tensión de la red eléctrica que suministra una tensión continua, preferentemente estabilizada, a un circuito de radiofrecuencia;
- un circuito de radiofrecuencia que comprende por lo menos un conmutador electrónico alimentado con dicha tensión y comandado por un circuito de mando.

55 La salida del circuito de radiofrecuencia consiste en una onda de corriente de forma sinusoidal distorsionada por la presencia de armónicos de entre por lo menos el segundo y tercer orden, circulando dicha onda de corriente por un circuito resonante de banda ancha a la frecuencia de la onda pura de dicha forma sinusoidal distorsionada.

60 Los electrodos también están dotados de una sustancia adhesiva que ayuda a mantener el contacto con la piel durante la aplicación de la forma de onda generada por el dispositivo electrónico.

El dispositivo electrónico es un dispositivo, en el que la onda resultante aplicada a los electrodos es una onda que presenta una frecuencia principal de 4 MHz y que presenta armónicos de segundo, tercer y cuarto orden.

65 El efecto de la aplicación de tales formas de onda directamente sobre la piel es el de actuar en las capas musculares situadas bajo la epidermis, que es el tejido más externo de la piel, de modo que se estimule la acción de

regeneración celular.

A partir de los ensayos realizados se observó que la regeneración celular también coincide con la recuperación de permeabilidad de la pared celular, que ha pasado a ser impermeable con la edad y presenta incluidas en su interior grasas y sustancias dañinas para la vida de la propia célula.

La posibilidad de regeneración del músculo bajo la piel, y por tanto la recuperación del tono muscular, permite un aumento estable de dicho volumen muscular y por tanto el consiguiente estiramiento de la piel situada por encima, de modo que el arrugamiento y los efectos de la relajación, típicos del envejecimiento de la piel y su músculo subyacente, desaparecen.

Se destacarán mejor características y ventajas adicionales de la invención en una forma de realización particular de la invención, proporcionada a título explicativo y no limitativo, haciendo referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra un diagrama de flujo del dispositivo electrónico de la invención;
- la figura 2 muestra en detalle el circuito de radiofrecuencia que pertenece al dispositivo electrónico de la figura 1; y
- la figura 3 muestra la forma de onda, con referencia a las diferentes frecuencias, de la potencia disponible en los electrodos del dispositivo electrónico de la invención.

Haciendo referencia a las figuras mencionadas anteriormente, en particular a la figura 1, se observa que el circuito que implementa el dispositivo electrónico está alimentado con tensión de la red eléctrica, y está dotado de un filtro de entrada 10 para la protección frente a posibles interferencias de radiofrecuencia, presentes en la red eléctrica o que pueden transferirse de la red eléctrica al dispositivo electrónico.

Además, el circuito está dotado de un transformador, indicado con el número 11, en el que entra una tensión 101, por ejemplo de 230 V, y sale una tensión 102 reducida, de aproximadamente 140 o 160 V. Dicha tensión entra en el circuito rectificador 20, que es un circuito rectificador de diodo de media onda doble común en el ejemplo, que transforma la corriente alterna en corriente rectificada pulsátil, filtrada después para presentar una tensión continua 201 bastante alta como salida, por ejemplo de 220 V, que es el suministro del circuito de radiofrecuencia 30.

Según una forma de realización de la invención, en lugar del transformador 11 y el rectificador con el filtro 20, puede utilizarse un convertidor CA/CC de conmutación estabilizada, o un transformador acoplado con un rectificador con filtro que presenta un convertidor CA/CC de conmutación estabilizada en la salida.

Estas soluciones conocidas para el experto en el campo relacionado no se muestran.

En cualquier caso, la tensión 201 que sale de estos rectificadores ha de dirigirse y rectificarse, con un valor prefijado preferentemente comprendido por ejemplo entre 50 V y 200 V, dependiendo el valor de tensión elegido de la utilización del dispositivo.

Dicho circuito de radiofrecuencia se ilustra mejor en la figura 2.

En la forma de realización del ejemplo, se prevé la utilización de dos conmutadores electrónicos MOSFET. Cada MOSFET 305 está comandado por un circuito de mando 306, que está alimentado con la tensión 302 suministrada por un alimentador rectificado de tensión continua de tipo conocido (no mostrado), en el que es posible ajustar la tensión de salida, que también puede ser de tipo conmutación, para obtener una mejor eficacia.

El circuito de mando 306 también se ajusta mediante un controlador de corriente 310, que también incluye un microprocesador 314.

De manera más exacta, el circuito de radiofrecuencia 30 prevé que cada MOSFET 305 trabaje como un conmutador, cortando la corriente continua que llega desde la salida 201 del circuito rectificador 20 y aplicada a cada colector de MOSFET.

Cada circuito de mando 306 emite una onda cuadrada unidireccional 304 de tipo alterno y pulsátil, que controla la base de cada MOSFET.

La frecuencia del circuito de mando 306 se mantiene constante mediante un oscilador 311 de cuarzo, que presenta una frecuencia de oscilación de 4 MHz, conectado a un BUFFER 313.

La frecuencia de oscilación básica de 4 MHz, así como las frecuencias más altas, pueden obtenerse también mediante un circuito o un dispositivo electrónico específico, como por ejemplo un sintetizador de frecuencia.

El mando del MOSFET 305 se realiza mediante una señal que presenta una frecuencia de oscilación igual a la del cuarzo, o a un circuito con frecuencia de funciones similares, que es de 4 MHz en la forma de realización del ejemplo.

5 Cuando el MOSFET 305 se apaga, corta la corriente en la rama 301 mientras que, cuando se enciende, permite el paso de corriente en dicha rama 301.

10 La amplitud de forma de onda de la corriente en la rama 301 depende del control de la señal 302 conectada al circuito de mando 306.

15 El control de la señal 302 se realiza mediante un potenciómetro 303, o por ejemplo mediante un regulador de tipo de pantalla táctil, y permite elegir la amplitud de onda de salida para obtener la potencia que va a suministrarse al electrodo 41 del dispositivo electrónico, según las intervenciones que vayan a realizarse.

20 Para obtener un método de ajuste de potencia diferente del descrito en el ejemplo, que proporcione el ajuste de potencia mediante la variación de la tensión de alimentación 302 de los accionadores que comandan las compuertas de MOSFET de potencia, puede utilizarse una tensión 201 aún continua y rectificada (mediante un convertidor CA/CC o mediante un convertidor CC/CC), pero variable por ejemplo desde 0 V hasta 200 V, mientras se mantiene la tensión 302 estable.

Otra posibilidad es la de utilizar la tensión continua y rectificada 201, variable por ejemplo desde 0 V hasta 200 V, y también la tensión variable 302 para obtener en este caso un ajuste de potencia de tipo mixto.

25 Por tanto, la señal de salida del circuito de radiofrecuencia es una onda de corriente impulsiva 301 a la frecuencia de 4 MHz, con amplitud ajustada por el controlador de potencia 303 que modifica la tensión 302.

30 Puesto que la salida del circuito de radiofrecuencia 30 está conectada al primario del transformador de radiofrecuencia 40, se establece una corriente circulante 301, que atraviesa un circuito resonante a la frecuencia de 4 MHz, donde la capacidad y la inductancia del circuito resonante 330 vienen dadas respectivamente por la capacidad parásita de los MOSFET 305, por el condensador 307, que presenta una reactancia despreciable pero con la función de bloquear la componente continua de la tensión 201, y por la inductancia del circuito primario del transformador 40.

35 Según la invención, el circuito resonante es de tipo paso banda amplia, con el fin de permitir el paso, aunque atenuado, de por lo menos los segundos y terceros armónicos de la onda portadora relacionada con la señal 301.

40 Preferentemente, ha de obtenerse que la señal 301 presente por lo menos los segundos, terceros y cuartos armónicos.

Para obtener un circuito resonante de tipo paso banda amplia, se utilizó un transformador de alta frecuencia en el ejemplo de la figura 2, que presenta un número de vueltas en el circuito secundario que es igual superior al número de vueltas en el circuito primario.

45 De este modo, se obtiene la cantidad de modo particular y decreciente de los armónicos superiores a 4 MHz, también como consecuencia del tipo de intervención que vaya a realizarse sobre la piel y/o sobre el músculo debajo, intervención que cambia dependiendo de las diferentes partes del cuerpo que vayan a tratarse.

Como se conoce, para un circuito resonante el factor de resonancia Q viene dado por la fórmula:

$$50 \quad Q = \omega C_R R_E = 2\pi f C_R R_E$$

en la que f es la frecuencia de resonancia,  $C_R$  es la capacidad del circuito resonante,  $R_E$  es la resistencia equivalente del circuito primario cuando la carga, que consiste por ejemplo en el cuerpo de un paciente sobre el que va a practicarse una incisión con el escalpelo electrónico, se aplica al circuito secundario. Puesto que la resistencia equivalente puede expresarse con la fórmula:

$$55 \quad R_E = R_C \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

en la que  $R_C$  es la resistencia de carga y  $N_1$  y  $N_2$  son los números de vueltas del primario y el secundario respectivamente, puede entenderse fácilmente que el factor de resonancia Q puede expresarse con la fórmula:

$$Q = 2\pi f C_R R_C \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

60 Esta fórmula muestra que el factor de resonancia disminuye con el aumento del número de vueltas del secundario con respecto al número de las del primario.

El factor de resonancia también puede expresarse con la fórmula:

$$Q = F_R / B$$

en la que  $F_R$  es la frecuencia de resonancia y B es la banda de paso.

5 En el ejemplo de la invención, para ampliar la banda de paso de 4 MHz a 8 MHz, 12 MHz y 16 MHz, puede insertarse un transformador con un número apropiado de vueltas en el circuito resonante, de modo que el factor de resonancia sea inferior a 1, preferentemente comprendiendo entre 0,6 y 0,7.

10 Con estas características de banda de paso amplia de circuito resonante, la señal de corriente 401 del secundario del transformador adopta la forma mostrada en la figura 3.

Observando la forma de onda de la figura 3, puede advertirse que a 4, 8, 12 y 16 MHz existen picos de potencia que son los interesantes y que se transfieren al manipulador del escalpelo con los efectos descritos anteriormente.

15 Se observa que la corriente de la señal 401, una vez establecido el controlador de potencia 303, se controla mediante un controlador de corriente que pertenece a un sensor 308 de corriente situado después del MOSFET 305.

20 La señal de tensión 309, que llega del sensor 308 de corriente, controla el controlador de corriente 310 que proporciona una limitación de la corriente 401, por medio de comparadores rápidos controlados por el microprocesador 314, que actúan con la señal 312 sobre el BUFFER 313 y por tanto sobre el circuito de mando del MOSFET, o sobre el suministro 201.

25 El controlador de corriente 310 puede ser un circuito o un dispositivo electrónico específico, o el mismo microprocesador 314, que controla todo el sistema.

El control de corriente también puede realizarse mediante el microprocesador 314, que controla todo el sistema, sin emplear comparadores rápidos.

30 En caso de baja impedancia, puesto que la corriente alcanzaría valores muy altos, hay presente un limitador de corriente en el circuito, que consiste en la inductancia 402 que limita la corriente en los electrodos 41 y evita que el circuito sobrepase el valor máximo admisible de la corriente.

35 El circuito eléctrico se cierra por la carga óhmica de la persona sometida al tratamiento cosmético, por tanto entre los electrodos 41, la carga óhmica de la persona y la tierra 42.

40 El diagrama superior 3a de la figura 3 muestra la forma de onda de la potencia disponible en los electrodos 41, mientras que el diagrama inferior 3b muestra el espectro de la frecuencia básica a 4 MHz y los diferentes armónicos a 8, 12 y 16 MHz.

Ventajosamente, los electrodos 41 presentan la forma de capas delgadas y flexibles, consistiendo cada una de ellas por ejemplo en una capa de aluminio o cobre.

45 Dichos electrodos están dotados de medios para la adhesión a la piel para permitir el contacto estable entre el electrodo y la piel durante el tratamiento y la posterior retirada fácil.

La superficie de cada electrodo oscila preferentemente pero no necesariamente entre 5 y 15 cm<sup>2</sup>.

50 Según el método cosmético de tratamiento del envejecimiento de la piel y los músculos de la invención, dicho uno o más electrodos 41 se aplican sobre la piel de la zona que va a tratarse mediante medios adhesivos. Los medios adhesivos pueden ser una sustancia adhesiva fácil de retirar del electrodo y especialmente de la piel, o una ventosa o medios equivalentes, como almohadillas fijadas tanto sobre la piel como los electrodos.

55 Una vez que ha finalizado la operación de aplicación de electrodos, y hay un contacto continuo y seguro entre dichos electrodos y la piel que va a tratarse, el dispositivo electrónico de la invención se activa de modo que las ondas generadas por dicho dispositivo alcanzan la superficie de la piel durante un intervalo de tiempo que se considera óptimo en la mayoría de los casos cuando oscila entre 0,5 y 5 minutos. Sin embargo, no se descarta que otras aplicaciones pudieran requerir intervalos de tiempo más largos.

60 Durante dicha fase de tratamiento, la potencia empleada y disipada por los electrodos no supera el total de 40-50 vatios disipados por electrodos de superficie amplia.

Se ha observado que, para un buen tratamiento cosmético, la potencia suministrada en relación con la superficie de los electrodos aplicados sobre la piel no debe ser superior a 0,5 W/cm<sup>2</sup>. Las pruebas realizadas han probado que,

5 con un tratamiento de este tipo repetido de 5 a 7 veces con las mismas condiciones descritas anteriormente, se obtienen una reducción considerable de las arrugas superficiales y un aumento de la tonicidad muscular, debido a que se obtiene una regeneración del tejido bajo la epidermis, también como consecuencia de la permeabilidad de membrana recuperada. Dicho tejido, que está regenerándose, recupera su turgencia de la juventud y por tanto la piel situada por encima se estira de nuevo con los efectos de una reducción de arrugas y una relajación cutánea considerables.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para estimular la acción de regeneración de las células, que comprende un dispositivo electrónico y uno o más electrodos (41) conectados a dicho dispositivo electrónico, comprendiendo dicho dispositivo electrónico:

- 5 - un circuito rectificador (20) alimentado con una tensión de la red eléctrica;
- un circuito de radiofrecuencia (30), al cual dicho circuito rectificador (20) suministra una tensión (201), que comprende por lo menos un conmutador electrónico (305) alimentado con dicha tensión y comandado por un  
10 circuito de mando (306),

caracterizado por que dicho circuito de radiofrecuencia está diseñado para emitir una onda de corriente (301) con una frecuencia de 4 MHz de forma sinusoidal distorsionada por la presencia de armónicos de entre por lo menos el segundo y tercer orden de tal modo que la relación entre la potencia suministrada a dicho uno o más electrodos (41) y la superficie de dichos electrodos no es superior a  $0,5 \text{ W/cm}^2$ , siendo el circuito eléctrico por el que circula dicha onda de corriente (301) un circuito (330) que es resonante en una banda de frecuencias correspondientes a las frecuencias de dicha onda sinusoidal distorsionada.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho circuito resonante comprende por lo menos la capacidad parásita de dicho conmutador electrónico (305) y la inductancia de un circuito primario de transformador de radiofrecuencia (40), con la que se alimentan dicho uno o más electrodos.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho circuito de mando (306) está conectado a un circuito controlador (310) que comprende un microprocesador (314), que interrumpe a intervalos prefijados la alimentación de dicho circuito de mando de modo que la onda resultante que atraviesa el circuito resonante adopta la forma de un tren de impulsos intermitentes, consistiendo cada uno de ellos en una onda de amplitud modulada.

4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la amplitud de forma de onda en los electrodos (41) es variable por medio de un regulador (303), que modifica una tensión (302) con la que se alimenta el circuito de mando (306).

5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la amplitud de forma de onda en los electrodos (41) es variable mediante la modificación de la tensión (201) con la que se alimenta dicho circuito de radiofrecuencia (30), mientras que se mantiene constante una tensión (302), con la que se alimenta el circuito de mando (306) de dicho por lo menos un conmutador electrónico (305).

6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la amplitud de forma de onda en los electrodos (41) es variable mediante la modificación de la tensión continua rectificada (201) con la que se alimenta dicho circuito de radiofrecuencia (30) y por medio de un regulador (303) que modifica una tensión (302) con la que se alimenta el circuito de mando (306).

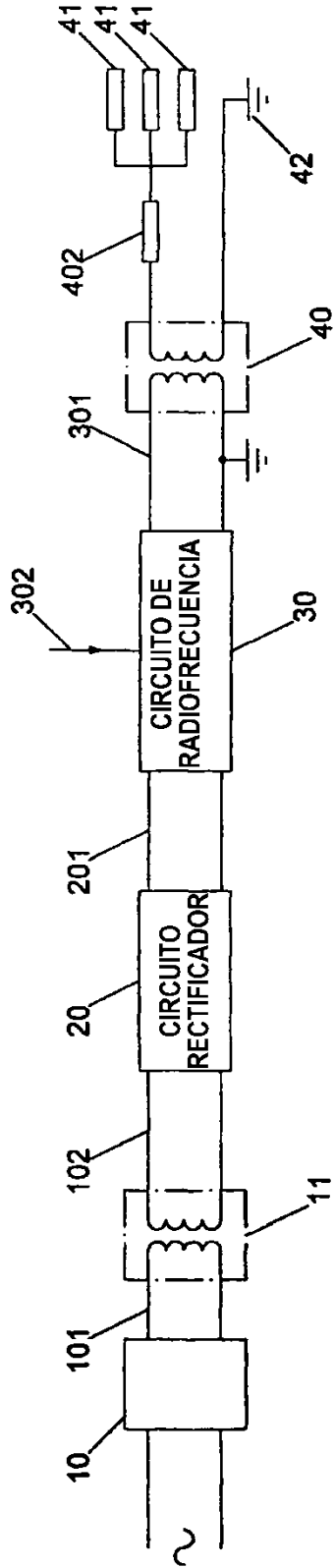


FIG.1

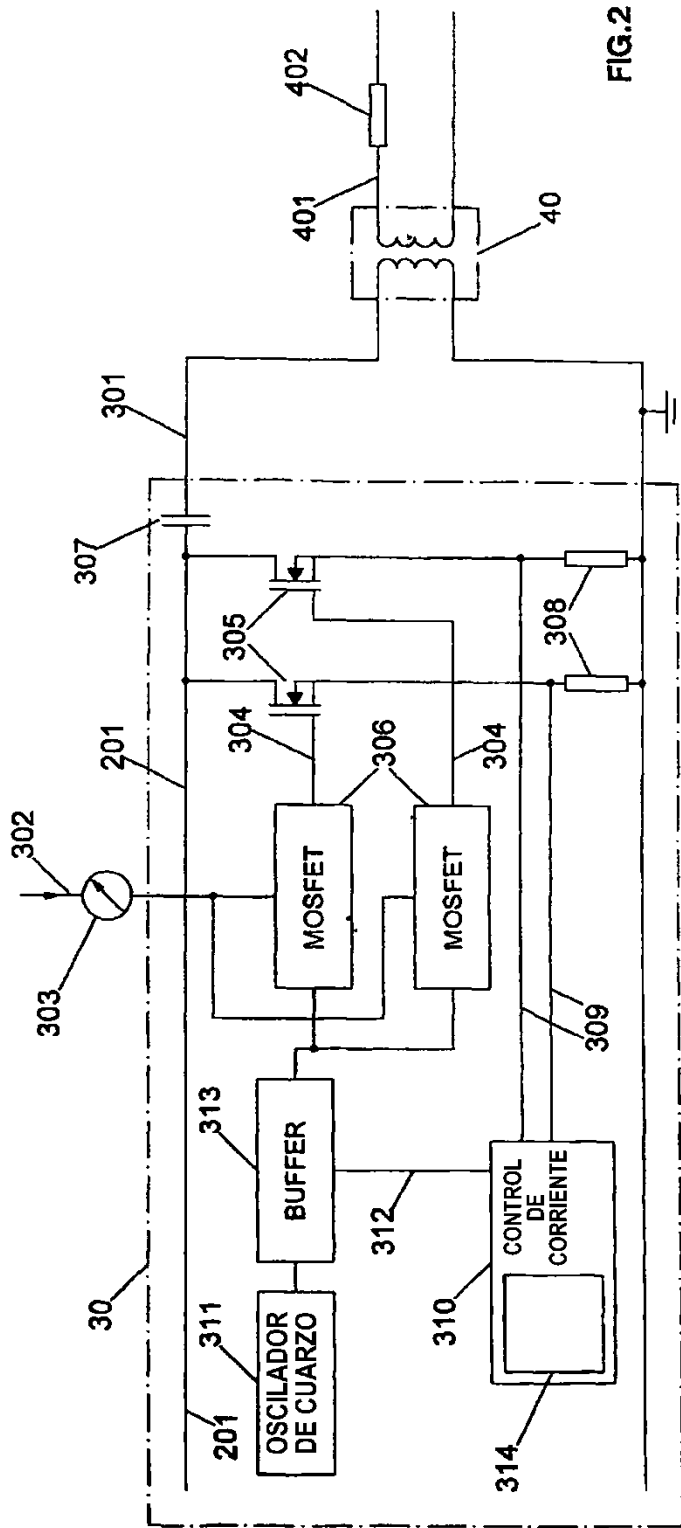


FIG.2



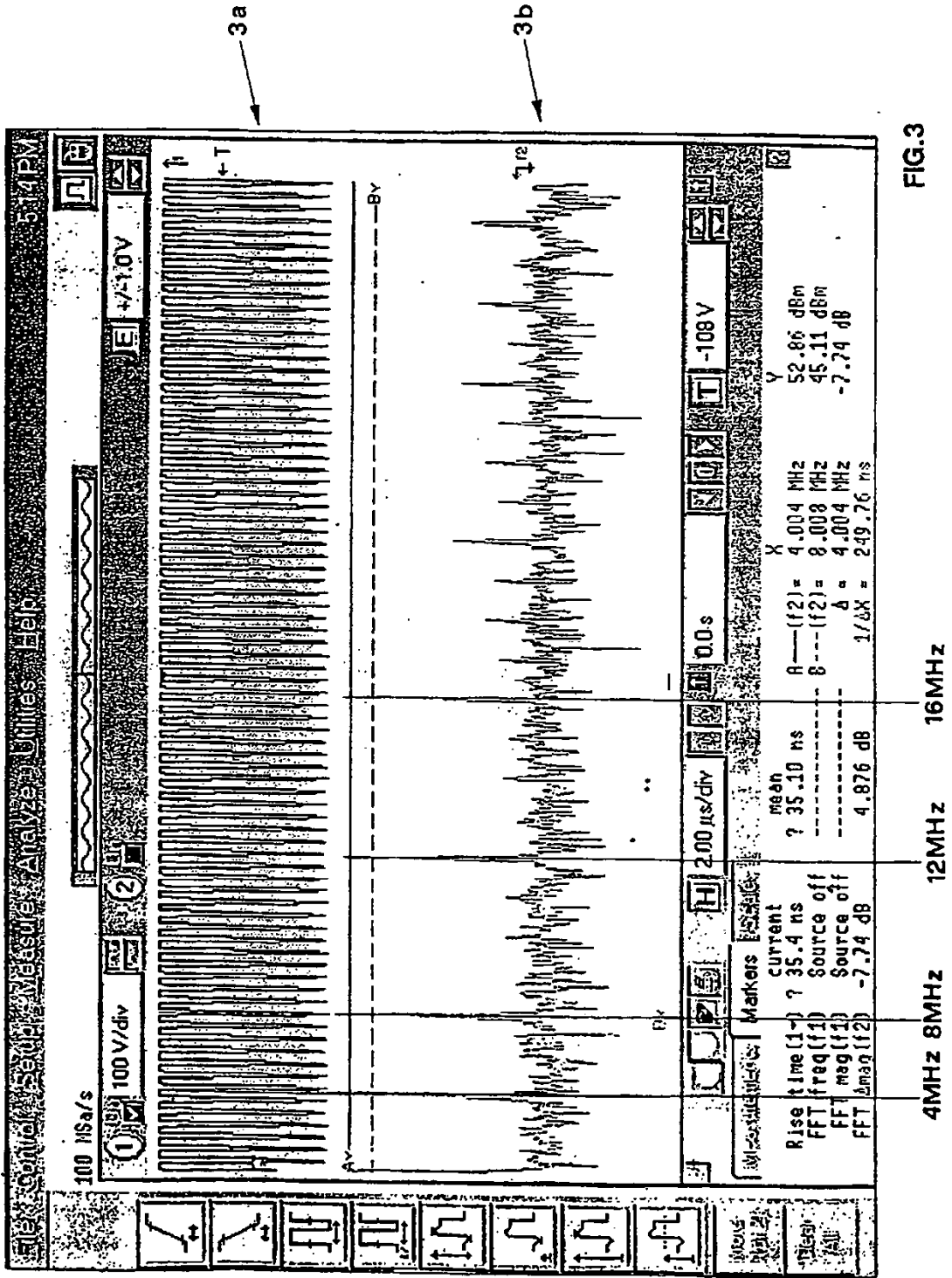


FIG.3