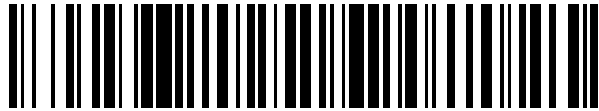


19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 283**

21 Número de solicitud: 201690040

51 Int. Cl.:

H04B 1/3827 (2015.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

20.02.2015

30 Prioridad:

21.02.2014 GB 1403053

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.06.2017

71 Solicitantes:

**TRUST TECHNOLOGY WORLD - DMCC (100.0%)
Suite 1407, HDS Tower, DMCC Althanyah Fifth
DUBAI AE**

72 Inventor/es:

BUTNER, Wayne

74 Agente/Representante:

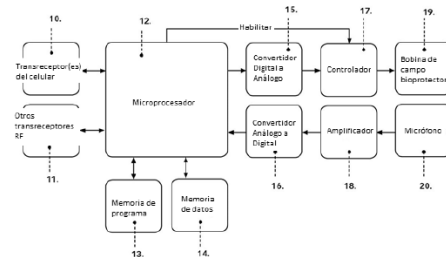
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **REGISTRO DE RADIACIÓN PERJUDICIAL POTENCIAL**

57 Resumen:

Un dispositivo de comunicación personal provisto de medios para la detección de radiación potencialmente perjudicial emitida por el dispositivo y que está provisto de un módulo de memoria de datos que registra las características de los datos detectados para proporcionar datos en tiempo real para el estudio de la radiación potencialmente perjudicial.

FIGURA 3



REGISTRO DE RADIACIÓN PERJUDICIAL POTENCIAL

DESCRIPCIÓN

5 La presente invención se refiere a la detección y el registro de los campos eléctricos potencialmente perjudiciales, campos magnéticos y campos electromagnéticos. En particular, la radiación de dispositivos de telecomunicaciones móviles que funcionan con baterías que se utilizan hoy en día para una variedad de funciones, incluyendo la transmisión de voz y datos. La información que puede ser registrada incluye uno o más de lo siguiente: modo de comunicación,
10 el protocolo del dispositivo, la intensidad de la señal y nivel de potencia y la duración de la señal. La invención puede referirse, además, a los sistemas que proporciona una señal de corrección para la radiación potencialmente dañina y también prevé el registro de las características de la señal de corrección.

15 Toda radiación electromagnética consta de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y la frecuencia, que es el número de veces por segundo en los que oscila la onda, que determina sus propiedades y el uso que se puede hacer de ellos. Las frecuencias se miden en hercios o Hz, en donde 1 Hz es una oscilación por segundo, 1 kHz a mil, 1 MHz es un millón, y GHz, es de mil millones de dólares. Las frecuencias entre 30 kHz y 300 GHz son ampliamente utilizadas para
20 las telecomunicaciones, incluyendo la emisión de radio y televisión, y comprenden la banda de frecuencia de radio.

Los servicios móviles celulares operan a frecuencias autorizadas por los gobiernos y por lo general funcionan dentro de los rangos de frecuencia 872 - 960 MHz,
25 1710 - 1875 MHz y 1920 - 2170 MHz. Estas frecuencias están dentro de la banda de frecuencias de microondas que abarcan el rango entre 300 MHz y 300 GHz. Otras aplicaciones dentro de este rango incluyen radar, los enlaces de telecomunicaciones, comunicaciones por satélite, observación del tiempo y la diatermia médica. Esta invención es particularmente útil con los dispositivos que operan en frecuencias utilizadas por los teléfonos celulares.

30 Una onda de frecuencia de radio utilizada para transportar información en las comunicaciones de radio se conoce como una onda portadora. La onda portadora de frecuencia de radio de cualquier sistema es producida por el transmisor como una onda sinusoidal, u otra forma de onda regular.

Una onda portadora no transmite ninguna información si sus propiedades no varían en el tiempo. Si la onda portadora transmite alguna información, por ejemplo, habla, música o datos digitalizados, esta información tiene que ser añadida a la misma de algún modo. El proceso de modificar una o más propiedades de una señal portadora con respecto a la información que se trata de llevar se conoce como modulación. Las propiedades de la onda portadora que se pueden variar a través de la modulación incluyen, por ejemplo, amplitud, frecuencia, fase o cualquier combinación de éstas. Por ejemplo, para la transmisión AM (modulación de amplitud), la señal eléctrica procedente de un micrófono producido por el habla o la música se utiliza para variar la amplitud de la onda portadora, de manera que en cualquier instante el tamaño o la amplitud de la onda portadora RF se hace proporcional con el tamaño de la señal de modulación eléctrica. En FM (modulación de frecuencia), la frecuencia instantánea de la portadora se desvía de la frecuencia de la portadora por una cantidad que depende de la intensidad de la señal de modulación. La modulación de fase (PM) es una forma de modulación que representa la información como variaciones en la fase instantánea de una onda portadora. Actualmente, las modulaciones FM y AM se utilizan muy comúnmente para las comunicaciones por radio.

Un teléfono móvil (teléfono celular) envía y recibe información (mensajes de voz, mensajes de texto, mensajes de correo electrónico, fax, datos informáticos, descargas de información, etc.) mediante la comunicación por radio. Las señales de radiofrecuencia se transmiten desde el teléfono a la estación base más cercana y las señales entrantes (que llevan la información desde la fuente a cual el usuario del teléfono está escuchando) son enviadas desde la estación base al teléfono a una frecuencia ligeramente diferente. Las estaciones de base enlazan teléfonos móviles al resto de la red de telefonía móvil y fija. Una vez que la señal llega a una estación de base, se puede transmitir a la red telefónica principal, por lo general, mediante una red de fibra óptica.

Cada estación base proporciona cobertura de radio a una zona geográfica conocida como una celda. Las estaciones de base (BS) están conectadas entre sí por un centro de conmutación de servicios móviles (MSC), que rastrea las llamadas y las transfiere a medida que la persona que llama se mueve de una celda a la siguiente. Una red ideal puede concebirse como aquella que consiste en una malla de celdas hexagonales, cada una con una estación base en su centro. Las celdas se superponen en los bordes para asegurar que los usuarios de los teléfonos móviles permanezcan siempre dentro del alcance de la estación base. Sin suficientes estaciones base en

los lugares adecuados, los teléfonos móviles no funcionarán. Si una persona con un teléfono móvil comienza a moverse de una celda a otra, la red de control entrega las comunicaciones a la estación base adyacente.

- 5 La radiación potencialmente perjudicial a la que esta invención se refiere particularmente es la emitida por el teléfono celular cuando está transmitiendo o recibiendo información, en especial información de voz y sobre todo cuando está transmitiendo información de voz, ya que esto tiende a generar más señales de RF, y en particular cuando está transmitiendo o recibiendo habla, ya que este es generalmente el momento en que ocurre la proximidad más cercana a la cabeza, y
10 la radiación de transmisión se produce por un período significativo de tiempo.

Existen puntos de vista conflictivos en cuanto a los efectos de los campos eléctricos, campos magnéticos y los campos electromagnéticos en los sistemas vivos. Sin embargo, existe considerable evidencia que ciertos campos pueden ser perjudiciales para los sistemas vivos,
15 incluyendo seres humanos. También puede ser que los efectos perjudiciales sean a largo plazo y su impacto total aún no se haya evidenciado. No obstante, existe una falta de datos fiables y evidencia en tiempo real para sacar conclusiones firmes sobre el tema.

Ha habido un aumento dramático en todo el mundo del uso de dispositivos que funcionan
20 eléctricamente y que se cargan con baterías, en especial telefonía móvil portátil. Todos estos dispositivos se han asociado a emisiones de campos electromagnéticos que, en diversos grados, tienen el potencial de afectar la salud humana. De particular interés son los dispositivos que transmiten señales de radiofrecuencia (RF) y se utilizan en estrecha proximidad al cuerpo humano, en particular la cabeza, por ejemplo, teléfonos celulares y otros dispositivos de
25 comunicación personal. En cuestión, está la posibilidad que las normas de seguridad con las que se fabrican estos dispositivos, las cuales establecen límites de exposición de RF a los usuarios de estos dispositivos, no puedan explicar adecuadamente los efectos por debajo del umbral térmico, es decir, a niveles de exposición muy por debajo de niveles que puedan producir calentamiento medible y se pueda atribuir a la transferencia de energía directa. El potencial de
30 este tipo de efectos de bajo nivel es respaldado por evidencia sustancial a partir de estudios epidemiológicos y de laboratorio de investigación que sugiere que cualquier medida que pudiera reducir y/o minimizar los efectos de dicha exposición sería beneficiosa para los usuarios de estos dispositivos.

La Patente de Estados Unidos 5544665 se refiere a la protección de sistemas vivos de los efectos perjudiciales de los campos electromagnéticos y afirma que ciertos campos tienen un efecto sobre la enzima aspartato descarboxilasa. La patente establece que el efecto potencialmente perjudicial puede reducirse o eliminarse si se altera el campo electromagnético perjudicial, ya sea cambiando el campo sobre y fuera de o superponiendo un campo de ruido electromagnético sobre el mismo. La patente establece además que el efecto sólo puede ser reducido si dicha alteración provoca propiedades características pertinentes del campo para cambiar en el tiempo a intervalos de menos de 5 segundos y preferentemente a intervalos de 0.1 a 1 segundo. Se menciona que las propiedades características que se pueden cambiar son la frecuencia, la fase, la dirección, la forma de onda o la amplitud. Efectos similares se discuten en Bioelectromagnetics 14 395-403 (1993) y Bioelectromagnetics 18 388-395 (1997). La Patente de Estados Unidos 5544665 describe además diversas aplicaciones del esquema de bioprotección, incluyendo aplicaciones para teléfonos celulares de tipo disponibles a finales de la década de 1980, que eran voluminosos y sólo se utilizaban para la transmisión de voz. El ruido se generaba por una bobina que formaba parte de la batería. La activación del ruido se llevaba a cabo mediante el control de la circulación de la corriente eléctrica de la batería al teléfono y usando esto como un medio indirecto para determinar cuándo el teléfono estaba transmitiendo campos de RF que eran susceptibles de producir efectos biológicos. Esta técnica de activación funcionaba razonablemente bien con los teléfonos antiguos, pero resultó ser poco fiable con los nuevos teléfonos que tienen aplicaciones, tales como las transmisiones de datos, juegos y otras aplicaciones de entretenimiento que demandan la alimentación de la batería, provocando así flujo de corriente eléctrica que podría causar falsa activación del ruido y una reducción potencialmente innecesaria e inaceptable en la vida de la batería.

En el documento WO 2012/041514, describimos un dispositivo provisto de medios para reducir o eliminar el efecto potencialmente perjudicial de las señales de radiofrecuencia y, además provisto de un medio para detectar y analizar los campos de RF y determinar su capacidad de producir efectos biológicos, y que activa los medios para reducir o eliminar el efecto potencialmente perjudicial de las señales de RF medidas en seres humanos o vida animal.

En las solicitudes de patente GB 1403056.3 y 1423184.9, proporcionamos un dispositivo de corrección para la reducción o eliminación del efecto potencialmente perjudicial en los seres

humanos o la vida animal causados por la exposición a los campos electromagnéticos producidos por los dispositivos que funcionan con baterías para transmitir señales de RF que contienen un módulo para la detección y el análisis del protocolo de comunicación, el modo de comunicación y la intensidad o potencia de la señal en la operación que genera las señales de RF, en el que
5 dicho módulo está alimentado por la batería del dispositivo. Cuando se detecta la presencia de radiación potencialmente perjudicial, la detección activa un generador de señales de corrección.

Sin embargo, existe una necesidad de recopilar y analizar los datos relativos tanto a la radiación potencialmente dañina emitida como a la señal de corrección. Según la presente invención, el
10 módulo detector de tal sistema incluye una característica de memoria de datos que registra los parámetros de la señal relacionados con la determinación del impacto biológico de la señal detectada en base a que la determinación se puede hacer a partir de mediciones de entorno de baja frecuencia, incluyendo la amplitud de la señal a través de un intervalo de muestreo mínimo. En una realización adicional, la característica de memoria de datos también registra los
15 parámetros de cualquier señal de corrección que se pueda generar.

La característica de memoria se puede emplear sin la generación de una señal de corrección y puede ser utilizada únicamente para la acumulación de los datos relativos a la generación de la radiación potencialmente perjudicial, tal como la información seleccionada entre el modo de
20 comunicación y el protocolo del dispositivo, el nivel de intensidad y la potencia y la duración de la señal. Alternativamente y en una realización preferida, la característica de memoria de datos se emplea en un dispositivo que genera también una señal de corrección para la radiación potencialmente perjudicial detectada. En este ejemplo, como una opción deseable, la característica de memoria también puede registrar las características de la señal de corrección
25 generada por el dispositivo y, al igual que el registro de la radiación potencialmente perjudicial, puede registrar también el poder y la intensidad, la frecuencia y el tiempo transcurrido para que se genere la radiación correctiva. En una realización, la señal de corrección puede ser generada de acuerdo con el registro de la señal detectada.

30 La característica de memoria de datos puede simplemente almacenar la información registrada para su descarga posterior tal vez mediante la eliminación de la memoria de datos y la descarga de la información almacenada en la misma. Como alternativa, la información registrada se puede descargar mediante la colocación de un receptor equipado con medios de transmisión que

pueden ser por cable o inalámbricos, con el fin de descargar los datos registrados para su análisis. En una realización preferida, sin embargo, la memoria de datos puede estar provista de un transmisor que permite transmitir los datos registrados, según se requiera, a un lugar remoto para su posterior análisis, típicamente a través de la red de telefonía móvil.

5 En su realización más amplia, por lo tanto, la invención proporciona un dispositivo de comunicación personal tal como un auricular de telecomunicación alimentado por batería provisto de medios para la detección de radiación potencialmente dañina emitida por el auricular, en el que el dispositivo está provisto además de una memoria de datos que registra las características
10 de los datos detectados por los medios de detección; en particular, la memoria de datos registra uno o más de los siguientes datos: el modo de comunicación y el protocolo del dispositivo, el nivel de intensidad y/o potencia de la radiación emitida por el dispositivo y la duración de la generación de la radiación.

15 En una segunda realización, el dispositivo de comunicación personal contiene además medios para la transmisión de los datos registrados en relación con la radiación potencialmente dañina a una ubicación remota, preferiblemente sobre la red de comunicaciones de telefonía móvil.

20 En una tercera realización, el dispositivo de comunicación personal contiene además medios para generar una radiación de corrección para reducir el daño potencial de las radiaciones potencialmente dañinas que se detecten y en una realización adicional, la característica de memoria registra uno o más de lo siguiente: intensidad y/o potencia y duración de la generación de la señal de corrección.

25 En una realización adicional, el dispositivo de comunicación personal contiene además un medio para el registro de las características de la señal de corrección que se genera. Preferiblemente, se emplea la misma característica de registro de datos para el registro de características tanto de la radiación potencialmente dañina como de la radiación correctiva. Esto podría ser útil en
30 situaciones en las que se desea verificar la activación de la señal de corrección. Cuando el dispositivo de comunicación personal es un teléfono portátil, la característica de memoria se puede proporcionar en el auricular del dispositivo o, cuando corresponda, en el sistema de baterías.

En una realización, el funcionamiento del auricular del dispositivo de comunicación personal puede activar la característica de registro y, si es necesario, el generador de señales de corrección. Por ejemplo, la característica de registro puede ser activada detectando si uno o más de los transceptores del dispositivo de comunicación personal están en funcionamiento.

5 Se puede registrar cualquier característica de radiación tal como la amplitud, la frecuencia y la duración de la señal(es).

10 Se prefiere, además, que un transmisor se proporcione dentro del dispositivo de comunicación personal de modo que también pueda transmitir los datos registrados en relación con la radiación potencialmente perjudicial y la radiación correctiva. Convenientemente, el mismo transmisor puede ser utilizado para transmitir los datos registrados en relación con las características tanto de la radiación potencialmente perjudicial como de la radiación correctiva. Esto podría ser útil en situaciones en las que se desea verificar la activación de la señal de corrección.

15 El mecanismo de detección puede estar contenido en la batería, la carcasa o el propio auricular. El mecanismo de detección puede ser

- a) alimentado por la batería del auricular si se encuentra dentro de la batería del auricular,
- b) alimentado por la batería del auricular si éste está funcionando dentro del microprocesador del
- 20 auricular, memoria de programa y memoria de datos,
- c) alimentado por la batería del auricular si éste está funcionando dentro de una carcasa que no contiene una batería, o
- d) alimentado por la batería de la carcasa si éste está funcionando dentro de la carcasa que contiene una batería.

25 En un sistema preferido, tal como el descrito en las Solicitudes de Patente GB 1403056.3 y 1423184.9, el módulo detector mide la amplitud y el momento del entorno de baja frecuencia de la radiación de RF detectada. Las señales pueden entonces ser analizadas para diferenciar los modos de comunicación que están relacionados con la comunicación de voz (donde el auricular estaría cerca de la cabeza de los usuarios) y otras señales inalámbricas tales como la

30 comunicación de datos. A modo de ejemplo, el análisis puede diferenciar entre los protocolos GSM, 3G o 4G y entre los modos de comunicación de voz y datos para los sistemas 3G o 4G. La diferenciación se realiza preferiblemente por un módulo de análisis dentro de un microcontrolador que está programado para detectar los protocolos de comunicación y modos diferentes. Una vez

detectados y analizados, la característica de registro de datos puede ser activada por el microcontrolador mediante la alimentación de la batería del dispositivo de telecomunicación móvil para registrar las características de la señal potencialmente perjudiciales. La característica de memoria se puede configurar para grabar dicha radiación diferenciada. Alternativamente, los
5 datos registrados pueden ser comunicados al dispositivo de comunicación personal a través de una interfaz de comunicación tal como la comunicación de campo cercano o bluetooth.

Si un generador de señal de corrección también está presente, se puede activar si se considera que la señal detectada es potencialmente perjudicial y la intensidad de la señal de corrección
10 puede ser adaptada a la naturaleza de la radiación que ha sido detectada. Por ejemplo, si se considera que la intensidad de la señal de corrección en relación con la comunicación GSM es 100%, para la comunicación de voz para 3G, 50% puede ser suficiente, mientras que para la comunicación de datos 3G puede ser necesario 25%. El microcontrolador puede ser programado para hacer que el generador de señales de corrección proporcione señales de intensidad
15 apropiada de acuerdo con el análisis de las señales recibidas. Si es necesario, la característica de registro de datos se activa simultáneamente con el fin de registrar las características de la señal de corrección que se proporciona.

El detector es preferiblemente una antena.

20 Como se describe en las solicitudes GB 1403056.3 y 1423184.9 tituladas Generación de Señales de corrección, en una realización preferida, la administración de energía se proporciona usando un temporizador que enciende y apaga la fuente de alimentación para un componente del módulo de detección y el módulo de registro, así como para el módulo de señal de corrección cuando se
25 utiliza para reducir al mínimo la fuga de energía de la batería y aún proporcionar una detección activa (encendida) y el registro de señales potencialmente perjudiciales. El temporizador debe ser uno que requiere un mínimo de energía para el funcionamiento y está conectado directamente a la batería. El temporizador tiene preferiblemente un intervalo de despertador para conservar la potencia de la batería y el intervalo de despertador debe ser suficientemente pequeño para
30 permitir el análisis de las señales de radiofrecuencia detectadas por la antena a fin de determinar si hay señales perjudiciales al momento de activar el módulo de registro y el generador de señales de corrección, si se utiliza.

El uso de un sistema de este tipo reduce al mínimo el consumo de energía al tiempo que permite el seguimiento y el registro del campo de RF cuando sea necesario. En la realización preferida, se proporcionan medios para controlar la fuga de energía y las condiciones de aplicación y ajustar la fuga de energía en consecuencia. El control de la administración de energía puede ser
5 convenientemente implementado por un software que se ejecuta dentro de un microcontrolador que conmuta el registro y el encendido y apagado opcional del transmisor. Muchas otras funciones pueden ser implementadas dentro de tal microcontrolador.

La invención se puede aplicar para registrar la información de la mayoría de los dispositivos electrónicos que funcionan mediante la transmisión de señales de RF, que podrían ser
10 potencialmente perjudiciales para la vida humana o animal, pero es particularmente útil con los dispositivos de comunicación que funcionan con baterías, tales como los teléfonos celulares, que se utilizan en cercana proximidad del cuerpo humano, en particular de la cabeza. En una realización preferida, la invención proporciona un sistema que puede ser fácilmente adaptado para uso con una variedad de diseños de teléfonos móviles y sus baterías asociadas.

15 Estudios anteriores han demostrado que la radiación de radiofrecuencia puede causar efectos potencialmente perjudiciales si es regular, lo que significa que tiene propiedades constantes y se aplica de forma continua durante períodos de más de 10 segundos y que el daño potencial se puede eliminar sustancialmente si el período de la regularidad se reduce a no más de 1 segundo.

20 Serán de utilidad estudios que exploren aún más estos resultados y la presente invención proporcionarán datos en tiempo real más fiables y precisos para mejorar este tipo de estudios. Los medios para eliminar el daño potencial pueden superponer un campo electromagnético de ruido en la radiación potencialmente perjudicial para producir un campo combinado que es irregular en el tiempo, lo que significa que no tiene propiedades constantes en el tiempo, y por lo
25 tanto ya no tiene el potencial de causar daño. Se prefiere el uso del campo de ruido, que se denomina aquí como señal de corrección, ya que permite el uso del dispositivo electrónico sin alterar la manera en la que funciona.

30 La invención es particularmente útil para obtener información sobre el funcionamiento de dispositivos de comunicación personal que funcionan con batería. En la realización preferida, el efecto potencialmente perjudicial de la radiación de RF se inhibe por un medio que genera una señal de corrección apropiada que se superpone a la señal de RF para proporcionar una señal combinada que es irregular y por lo tanto no tiene consecuencias de bioefectos y la invención

permite que sea posible obtener información detallada, precisa, fiable y en tiempo real sobre estas actividades. Cualquier medio adecuado puede ser utilizado para producir la señal de corrección y los medios pueden comprender una bobina de inducción que se activa para producir el campo de la señal de corrección, principalmente de naturaleza magnética, utilizando energía de la
5 batería del teléfono celular.

Los medios que detectan e identifican la radiación potencialmente perjudicial pueden ser cualquier sensor RF estándar. Nosotros preferimos utilizar una antena, con la electrónica que la acompaña, que se ha configurado adecuadamente para identificar la radiación particular que se
10 emite por el dispositivo electrónico y que se considera potencialmente perjudicial. La antena es preferiblemente un alambre, tal como un alambre de cobre, que se puede instalar en cualquier espacio conveniente dentro de un auricular de teléfono existente, sin requerir ninguna modificación significativa del mismo. Además, los medios pueden estar provistos de medios para diferenciar la naturaleza de la radiación de acuerdo con el modo de comunicación que se está
15 empleando. Con el fin de mejorar la sensibilidad del dispositivo, se prefiere amplificar la señal recibida antes del análisis y, en consecuencia, tales medios de detección incluyen un amplificador además de la antena preferida. Los medios de detección se acoplan a los medios de registro de manera que los datos analizados pasan a los medios de registro y son registrados. Alternativamente, el funcionamiento de dispositivos tales como transceptores dentro del auricular
20 pueden ser utilizados para indicar que se está generando probablemente radiación potencialmente perjudicial y se active en consecuencia la característica de registro.

El sistema de la invención puede estar formado para encajar dentro de auriculares de telefonía celular existentes u otros dispositivos de comunicación personal, con poca o ninguna modificación
25 a los dispositivos. Por ejemplo, la característica de registro se puede proporcionar en un componente que puede ser incorporado en el interior del auricular y tal vez en asociación con el paquete de baterías que proporciona energía al auricular. El sistema preferido comprende un circuito electrónico que comprende, además de la característica de memoria y cualquier transmisor que puede utilizar una antena de RF, un microcontrolador que opera distintos módulos,
30 un módulo de análisis y, opcionalmente, un módulo de activación de la señal de corrección y una bobina para generar el campo de la señal de corrección. Cuando está presente, la bobina puede estar formada alrededor de la batería del auricular. Cuando la batería es de polímero de litio, la bobina puede ser presionada físicamente en la batería, a fin de minimizar el espacio necesario

para el montaje de esta pieza. Como alternativa, el sistema puede estar separado de la batería dentro del teléfono, o separado del auricular, pero adaptado para ser colocado al lado del auricular mientras el auricular está en uso para proporcionar una señal de corrección. Por ejemplo, la característica de registro puede estar provista de un componente formado como un artículo de tarjeta, de dimensiones y forma de tarjetas de crédito, con dispositivos electrónicos incorporados dentro de la tarjeta, y una bobina para proporcionar la señal de corrección que se forma alrededor del borde de la tarjeta.

El sistema se gestiona preferiblemente por un microcontrolador que está programado para controlar el funcionamiento de los distintos módulos, incluyendo la reacción para el análisis de la señal recibida y el funcionamiento de la característica de memoria dentro del dispositivo de comunicación personal y cualquier transmisor en el mismo y se puede activar, además, una señal de corrección apropiada. En una realización preferida, el microcontrolador supervisa el funcionamiento del sistema y además puede detectar la capacidad restante de la batería y transición del sistema al modo de almacenamiento, minimizando el consumo de corriente antes de la recarga. Cuando se utiliza el funcionamiento del auricular para activar la característica de registro, esto puede lograrse mediante la programación del microprocesador del auricular.

Por consiguiente, la invención proporciona, más específicamente, medios para el seguimiento de las actividades de un dispositivo de corrección para la asociación con un dispositivo de comunicación personal alimentado por batería que emite transmisiones de RF potencialmente perjudiciales para los seres humanos o la vida animal, incluyendo el dispositivo de corrección medios sensores para detectar la presencia de dichas transmisiones de RF, medios de análisis de señales para la evaluación de las transmisiones de RF para determinar si es probable que causen efectos biológicos, y un medio generador de señales de corrección también operado por batería, dichos medios de análisis de señal están acoplados para la activación de una característica de memoria y cuando, cuando está presente, la activación de dicho medio generador de señales de corrección. Los medios de generación de señales de corrección están dispuestos para establecer un campo electromagnético de corrección en las proximidades del auricular. En una realización preferida, los medios de sensor están vinculados a la batería y están vinculados preferiblemente por un temporizador de encendido/apagado para conservar la fuga de energía de la batería. En la realización preferida, el análisis de la señal significa una diferencia entre las señales generadas por la comunicación de voz y las generadas por otras formas de

comunicación, tales como la comunicación de datos, con el fin de activar la señal de corrección apropiada.

5 Cuando se emplea un sensor de RF, éste es preferiblemente una antena que se ha configurado adecuadamente para detectar la radiación particular que es emitida por el dispositivo electrónico y que se considera potencialmente perjudicial. La antena puede estar situada en cualquier lugar dentro del auricular del teléfono y debe ser sensible a una frecuencia de onda portadora del teléfono celular que es una frecuencia de microondas en la región de 0.8 a 2 GHz, como se detalla a continuación. (Como alternativa a una antena separada, la bobina para establecer el campo de
10 corrección puede estar configurada para detectar transmisiones de RF.)

La etapa de detección de RF, para detectar las transmisiones de RF que pueden contener componentes potencialmente perjudiciales, incluye preferiblemente un medio de análisis de señales que está dispuesto para hacer un análisis de las transmisiones de RF detectadas con el
15 fin de determinar si los componentes presentes en la señal de transmisión son componentes potencialmente perjudiciales y también la naturaleza de las señales dentro de los componentes potencialmente perjudiciales para determinar la comunicación responsable y activar la señal de corrección en consecuencia. La etapa de detección de RF puede estar dispuesta para proporcionar una señal de accionamiento a los medios de análisis de la señal. La etapa de
20 detección puede ser activada por la batería del auricular quizás a través del uso de un temporizador y está dispuesta para controlar las emisiones de RF del auricular y rectificar e integrar una señal de transmisión de RF. La amplitud y la temporización de la señal detectada se determina y compara con la versión actual, con el fin de determinar si existe radiación RF de duración significativa que es probable que cause efectos biológicos. Este suele ser el caso
25 durante la transmisión de voz desde y hacia el auricular. Aunque la señal detectada puede ser de baja resistencia, aún puede ser potencialmente perjudicial para la salud y preferimos proporcionar un amplificador entre el detector activo y el módulo de análisis para permitir el análisis detallado y un buen uso de la señal.

30 El uso preferido de un módulo de detección activa, por tanto, permite la amplificación y la evaluación más precisa de la señal de la antena. La detección activa de la señal de antena en intervalos de tiempo sucesivos genera una señal que puede ser analizada típicamente por software dentro del microcontrolador para indicar el tipo de señal detectada. El intervalo de

detección de la señal de la etapa activa debe estar preferiblemente entre 100 ms y 1 s. La salida del detector activo puede entonces emplearse para activar un generador de señal de corrección a través de un módulo de control de la señal de corrección. Los medios de análisis de señales pueden hacer una determinación precisa y fiable de las características de la señal de RF detectada, en particular, si la transmisión es de voz o de datos y el protocolo de transmisión probable, por ejemplo, GSM, 3G u otros protocolos de uso común, y si el tipo particular de transmisión contiene componentes potencialmente perjudiciales de cualquier naturaleza. La información generada por este tipo de análisis puede entonces ser registrada en la característica de registro.

10

Los medios de análisis de señales pueden proporcionar una señal de activación a un módulo de control de energía dentro del microcontrolador para permitir el suministro de energía a la característica de registro de datos y cualquier transmisor asociado, así como cualquier generador de señales de corrección que se emplea (o partes seleccionadas del mismo). El generador de control de corrección puede incluir un módulo de control de señales de corrección, lo que proporciona una señal de control a la fuente de alimentación, y una señal de control a un módulo generador de señales de corrección para la generación de la forma deseada de la señal de corrección. En la realización preferida, el módulo de control de la señal de corrección es sensible a una salida de la etapa de detección de RF, y se proporciona preferiblemente dentro de un microcontrolador para ejecutar uno o más algoritmos para controlar el módulo generador de señales de corrección. Como se prefiere, el módulo de control espera por un período de alrededor de 1 segundo hasta que recibe una salida continua de las etapas de detección y, a continuación, solicita a la unidad de energía proporcionar energía al módulo generador, de manera que se genera la señal de corrección por un período de unos 3 segundos. El período de espera de aproximadamente 1 segundo es significativo, ya que representa un periodo mínimo en el que la presencia de una señal de RF puede desencadenar una respuesta en el tejido vivo. Cualquier radiación generada por el auricular durante un período menor a ese período mínimo es considerada como que no requiere medidas correctivas. El periodo de 3 segundos se elige por razones de conveniencia, ya que, con un período más largo, se puede generar un campo de corrección cuando no es necesario, y un período más corto puede dar lugar a operaciones de conmutación excesivas dentro de los circuitos. Al final del segundo período de 3, el módulo de control se pone a cero a menos que o hasta que una señal continua vuelve a estar presente desde las etapas de detección de RF.

30

El módulo generador de señales de corrección puede incluir un generador de ruido digital, que está acoplado a través de medios digitales a medios analógicos de conversión y medios de filtro, para proporcionar una forma analógica de la señal de corrección, a una bobina que proporciona un medio para establecer el campo de corrección en la proximidad del auricular.

En funcionamiento, por tanto, el teléfono celular se activa para su uso y generará inmediatamente la radiación potencialmente perjudicial a la frecuencia predeterminada particular. La presencia de la radiación será inmediatamente detectada por cualquiera de los medios de detección o la activación de componentes dentro del auricular y analizada por el sensor y medios de detección, que luego activarán la característica de registro de datos y cualquier transmisor que puede ser utilizado, así como los medios generadores de señales de corrección (ruido) que convierten la radiación constante potencialmente perjudicial en un patrón de ondas aleatorias benignas, si se utilizan. Los medios de detección también pueden detectar cuando ya no se genera la radiación potencialmente perjudicial y desactivar la característica de memoria y la señal de corrección, si se usa, hasta la próxima vez que sea requerida. La elección de la señal de corrección dependerá de la naturaleza del dispositivo y del tipo de ondas potencialmente perjudiciales que genera. Sin embargo, hemos encontrado que, para negar el efecto potencialmente perjudicial de la radiación generada por el uso de un teléfono celular, se utiliza una señal de corrección que tiene una frecuencia en el rango de 30 Hz a 90 Hz y una amplitud indicada por la evaluación de la señal de RF detectada.

Un aspecto importante de una realización preferida de la invención es que la característica de memoria y el transmisor, así como el sensor de radiación y el detector y el generador de la señal de corrección pueden ser incorporados en el teléfono celular sin la necesidad de alterar la estructura del teléfono celular en sí misma. Cuando el sistema, incluyendo la detección de la señal perjudicial, la generación de señal de protección y la característica de registro, se implementa en un teléfono móvil directamente (sin la participación de la batería o la carcasa), el microprocesador, la memoria de programas y la memoria de datos de los teléfonos móviles existentes se pueden utilizar para implementar el sistema. Además, el auricular del teléfono móvil se modifica para incluir los componentes del generador de la señal de protección, incluyendo una bobina y, posiblemente, un convertidor de señal digital a analógica y el controlador. No se utilizará un "microcontrolador" adicional. El microprocesador del teléfono móvil entonces puede dirigir

funciones, incluyendo la característica de memoria. Con el fin de ser útil en los teléfonos móviles, el dispositivo de corrección debe ajustarse preferiblemente dentro de los auriculares convencionales sin requerir la modificación de los auriculares. Por tanto, es importante que los diversos componentes estén miniaturizados. Además, es importante que el dispositivo sea flexible y fácilmente adaptable, para que pueda ser utilizado en una amplia variedad de auriculares. El dispositivo preferido contiene, por tanto, un microcontrolador que incorpora y dirige muchas de las funciones del dispositivo, como la característica de memoria y cualquier transmisor y analizador de señal de RF, el generador de señal de RF, el modulador y su función VCA, la función de integrador y un convertidor A/D que pueden ser incluidos dentro del microcontrolador.

5 El uso de tal microcontrolador junto con una pequeña antena y un generador de señales de corrección miniaturizado (como una bobina), proporciona un sistema miniaturizado útil con una amplia gama de auriculares y también con una amplia gama de baterías. Como se describió anteriormente, cuando se utiliza, la antena también debe ser compacta para caber dentro de los auriculares de telefonía móvil existentes. Un alambre de cobre es particularmente útil.

15 La invención se puede utilizar con cualquiera de las celdas de batería utilizadas por los teléfonos celulares, tales como las baterías de iones de litio, pero el uso con baterías más suaves, tales como las baterías de polímero de litio, puede ser ventajoso, ya que la placa de circuito impreso que contiene los componentes del sistema de esta invención y la bobina puede ser presionada en la carcasa de la batería para proporcionar una batería con una reducción mínima de capacidad de la batería con respecto a una batería equivalente estándar.

20 La figura 1 de este documento es una ilustración esquemática de la arquitectura de un sistema de registro de datos según la presente invención.

25 El sistema comprende un detector para señales de radiofrecuencia, tal como la antena (1) que alimenta la información relativa a las señales que detecta en el detector de Radio Frecuencia del extremo delantero (2) que es accionado bajo instrucción desde el microcontrolador (3) a partir de una fuente de alimentación (4), que es típicamente la batería del auricular del teléfono móvil. La señal que puede ser amplificada en el extremo delantero de RF pasa entonces a un convertidor análogo/digital (5) que puede estar dentro del microcontrolador (3). A continuación, se analiza la señal para determinar si incluye radiación potencialmente perjudicial, y si es así, la naturaleza de la radiación; el análisis se realiza dentro del microcontrolador (3). Basado en la naturaleza del

analizador de señal, el microcontrolador pasa una señal para activar un módulo de memoria (6) que registra las características de la señal. Opcionalmente, el microcontrolador también puede activar un transmisor (no mostrado). El microcontrolador también puede activar el generador de señales de corrección que es típicamente una bobina de campo bioprotector (9). La señal pasa
5 preferiblemente a través de un filtro de paso bajo (7) a través de un amplificador de audio (8) que es accionado por la fuente de alimentación (4) a la bobina. Las características de esta señal también se pueden registrar en el módulo de memoria, de modo que se registran las características tanto de la radiación potencialmente perjudicial como del campo de corrección bioprotector. El microcontrolador también puede estar provisto de medios (no mostrados) para la
10 verificación de la carga restante de la fuente de alimentación y para mover el sistema a un modo de almacenamiento cuando la carga es baja y esperar para la recarga.

El funcionamiento de la realización mostrada en la Figura 1 se ilustra mediante el diagrama de flujo de actividad que es la figura 2 de este documento.

15 En la realización ilustrada en la Figura 2, el dispositivo de la invención incluye medios para detectar la señal de frecuencia de radio (RF) emitida por un dispositivo de comunicación personal. Los medios de detección determinan la potencia o intensidad de la señal y determinan si se tiene el potencial de ser perjudicial y contiene un módulo de memoria para registrar los datos obtenidos
20 a partir de la determinación. Si la señal es débil y se considera no potencialmente perjudicial, los medios de detección se desactivan durante un cierto período de tiempo después del cual se reactivan para verificar si la situación ha cambiado.

Sin embargo, si se considera que la señal tiene una intensidad que es potencialmente dañina, se
25 pueden tomar varias mediciones continuas de la señal y analizarse para determinar el protocolo (GSM, 3G, 4G etc) y el modo (voz o datos) de la señal y también el nivel de potencia de la señal y la duración de la señal, todo lo cual se puede registrar si se desea. Esta determinación indica si se requiere una señal de corrección. Los resultados de esta determinación se pueden registrar
30 en el módulo de memoria. Si la determinación es que no se requiere la señal de corrección tal como se indica mediante una o cualquier combinación de los aspectos analizados, el dispositivo se desactivará durante un cierto período de tiempo después de lo cual puede ser reactivado para verificar si la situación ha cambiado.

- Sin embargo, si la determinación es que se requiere una señal de corrección, entonces el dispositivo determina la naturaleza y el nivel de la señal de corrección necesaria basándose en el análisis de la señal registrada (protocolo, modo, potencia, duración, etc.) y después activa la generación de la señal de corrección apropiada. En una realización preferida, el generador de señales de corrección contiene un temporizador que asegura que se proporciona la señal de corrección al menos por un cierto período de tiempo. El temporizador es tal que el suministro de la señal de corrección sólo puede desactivarse después de un periodo determinado de tiempo, después que el sistema de detección general llega a la conclusión que ya no se requiere una señal de corrección. Esto asegura que la señal de corrección continúa siendo proporcionada durante un cierto período de tiempo más allá de la conclusión del sistema de detección general para que la señal de corrección sea efectiva. El suministro de la señal de corrección, la intensidad y/o la potencia y la duración de la señal corrección pueden ser registrados en el módulo de memoria.
- 5
- 10
- 15
- 20
- Todo el sistema tal como se describe puede estar contenido dentro de un microprocesador y puede ser activado por la determinación inicial de la radiación por una antena. El microprocesador se proporciona como un componente dentro del dispositivo de comunicación o como parte del sistema de batería o carcasa.
- El sistema proporciona datos en tiempo real oportunos acerca de la generación de la radiación potencialmente perjudicial de los dispositivos de comunicación portátiles.

La Figura 3 muestra una arquitectura alternativa en la que se utiliza la operación de los transceptores de teléfonos celulares para activar el sistema. En este sistema, cuando uno o ambos de los transceptores (10 y 11) están activos, ésto se transmite al microprocesador que activa la característica de memoria. El microprocesador también puede activar la bobina de campo bioprotector 19 por medio de una señal que pasa a través de un convertidor digital a analógico 15 a un conductor para la bobina 17. El microprocesador también controla el micrófono del auricular para determinar si el usuario está hablando. Esta información se puede utilizar para adaptar la señal de corrección de acuerdo con la proximidad del usuario al auricular para optimizar la protección.

25

30

El funcionamiento de la realización mostrada en la figura 3 se ilustra por el diagrama de flujo de actividad que es la figura 4.

5 En la realización ilustrada en la Figura 4, el sistema se inicia por la actividad del transceptor para recopilar información sobre la condición del sistema, tal como intensidad de la señal(es), modo de señal(es) y protocolo(s) y temporización de la señal(es). Además, se recopila información procedente del micrófono y las señales se analizan y registran por la característica de registro, por ejemplo, el entorno de la señal, la intensidad de la señal y la duración de la señal pueden ser
10 analizados y registrados. Sobre esta base, se puede determinar si se requiere una señal de corrección y la naturaleza de la señal de protección, y la señal de protección puede entonces activarse por un intervalo de tiempo determinado mediante un temporizador. También puede registrarse la naturaleza y la duración de la señal de corrección.

15 La Figura 5 ilustra la realización en la que la carcasa o la batería está relacionadas con el auricular y muestra cómo se puede establecer el enlace.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de comunicación personal que detecta la radiación potencialmente perjudicial emitida por el dispositivo, en el que el dispositivo está provisto además de una característica de memoria de datos que registra las características de la radiación potencialmente perjudicial y el dispositivo está provisto de medios para generar una señal de corrección para reducir el potencial daño de la radiación potencialmente perjudicial que se detecta.
- 10 2. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con la reivindicación 1, provisto de los medios para el registro de la señal correctiva.
- 15 3. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que contiene además medios para la transmisión de los datos registrados en relación con la radiación potencialmente perjudicial a una ubicación remota.
- 20 4. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, el cual contiene medios para la transmisión de los datos registrados en relación con la señal de corrección.
5. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que los medios de transmisión comprenden la red de telecomunicaciones móvil.
- 25 6. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se emplea el mismo sistema de registro de datos para registrar tanto la radiación potencialmente perjudicial como la radiación correctiva.
- 30 7. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, provisto de medios de análisis de señal que pueden analizar la radiación potencialmente perjudicial de una manera que diferencia las señales que están relacionadas con la comunicación de voz y otras señales, tales como comunicación de datos.

8. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que es un teléfono de telecomunicación alimentado por batería.
- 5 9. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio que detecta la generación de la radiación potencialmente perjudicial es un detector de señal de frecuencia de radio.
- 10 10. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el detector comprende una antena acoplada a un módulo de análisis de la señal.
11. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que los medios que detectan la radiación potencialmente perjudicial están dentro de la batería o la carcasa del dispositivo de comunicación personal.
- 15 12. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende un circuito electrónico que comprende una antena RF y un microcontrolador que opera la detección de la señal y los medios de registro de señal.
- 20 13. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el medio que detecta la generación de radiación potencialmente perjudicial utiliza uno o más componentes dentro del auricular del dispositivo.
- 25 14. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con la reivindicación 13, en el que al menos uno de los componentes es un transceptor.
15. Un dispositivo de comunicación personal de acuerdo con la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en el que se detecta el uso del micrófono con el fin de adaptar la señal de corrección.
- 30 16. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los datos de radiación potencialmente perjudicial, o la señal de corrección, o ambas, se registran en el auricular.

17. Un dispositivo según la reivindicación 16, en el que el auricular incluye medios para la transmisión de los datos registrados relativos a la radiación potencialmente perjudicial, o la señal de corrección, o ambas.

5 18. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de la reivindicación 16 o la reivindicación 17, en el que el microcontrolador opera el análisis de la señal recibida.

19. Un dispositivo, según la reivindicación 18, en el que el microcontrolador además activa una señal de corrección.

FIGURA 1

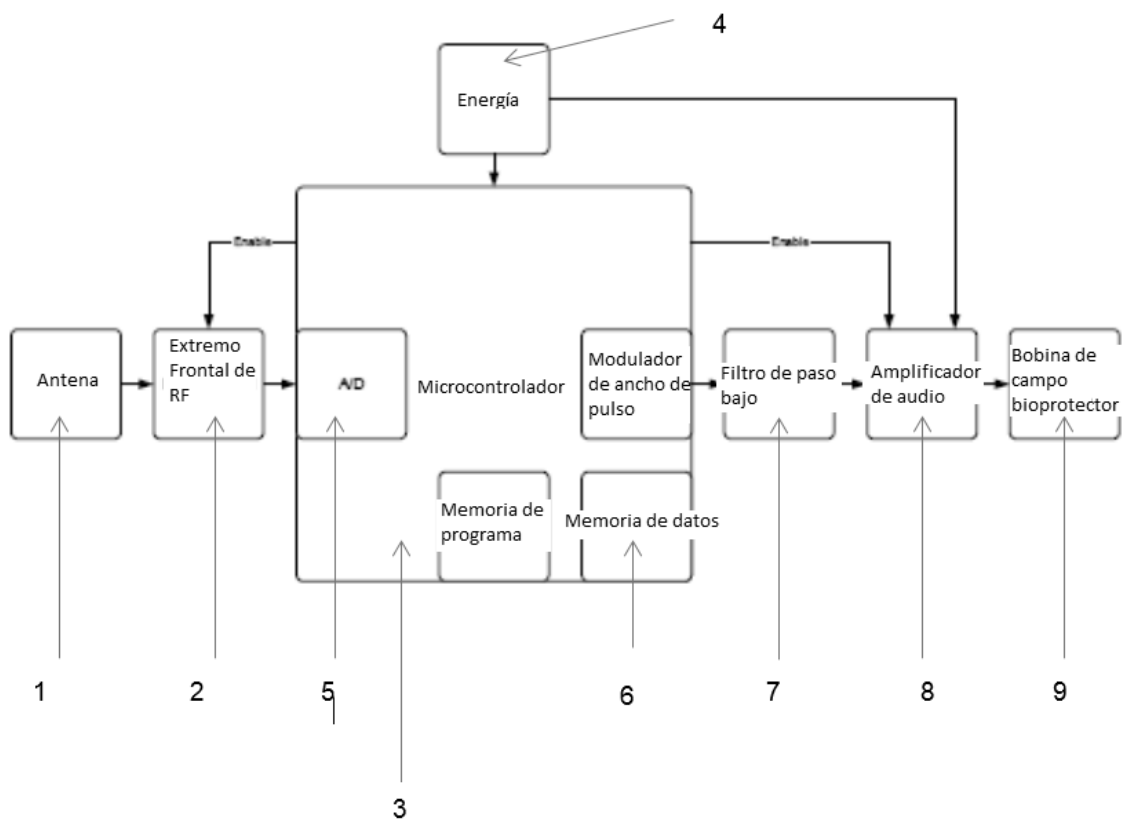


FIGURA 2

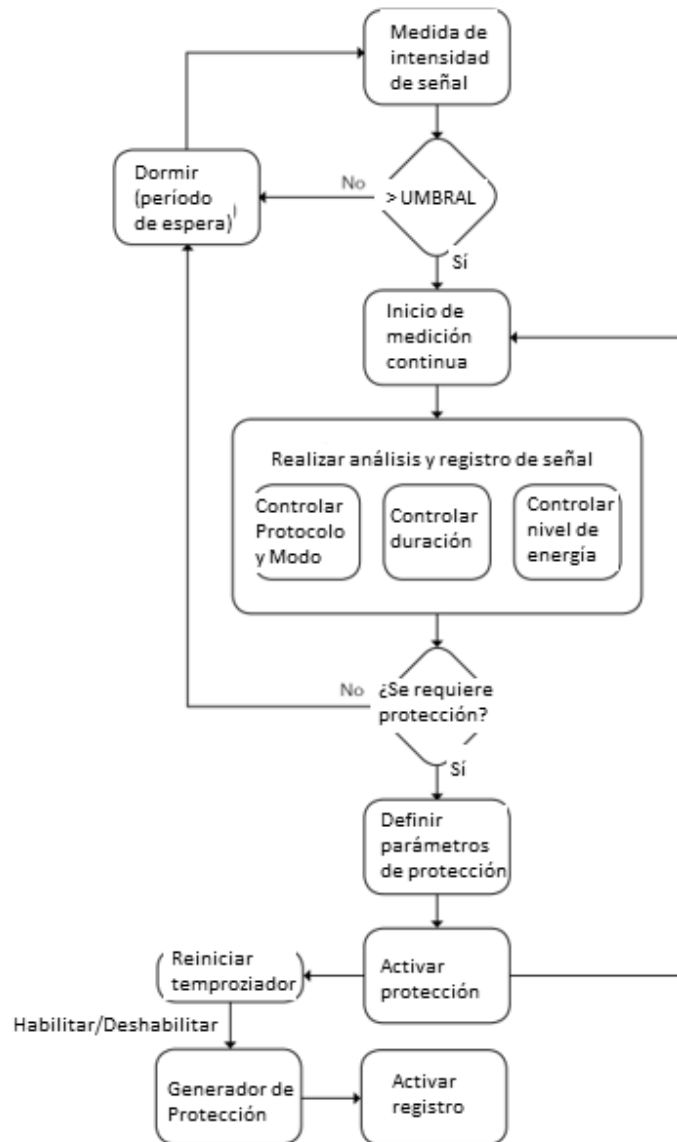


FIGURA 3

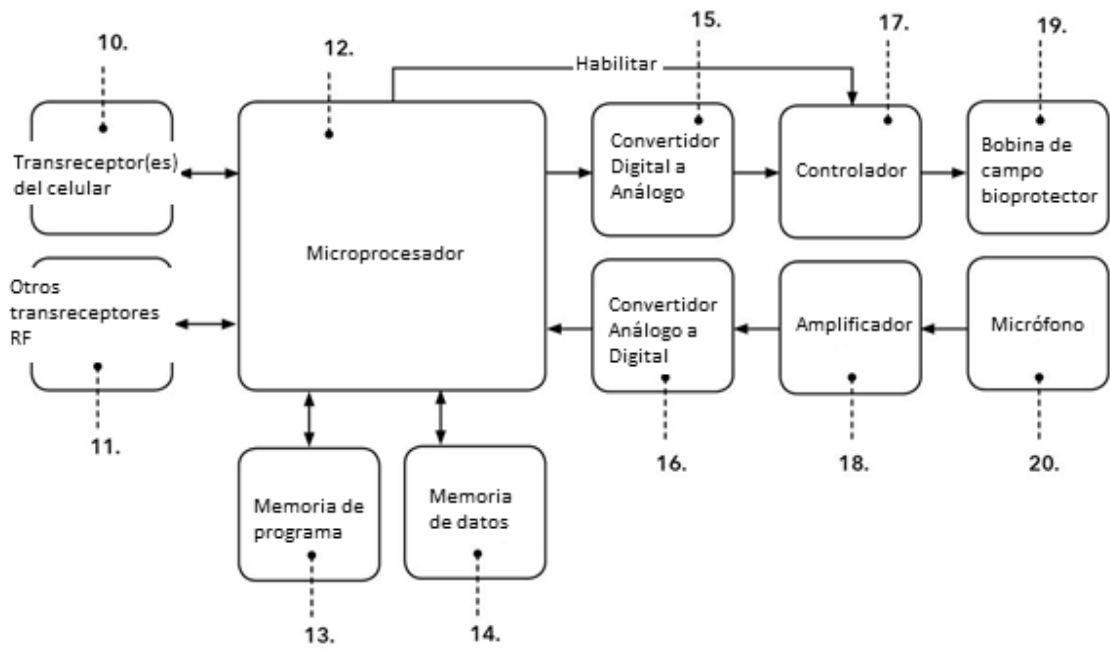


FIGURA 4

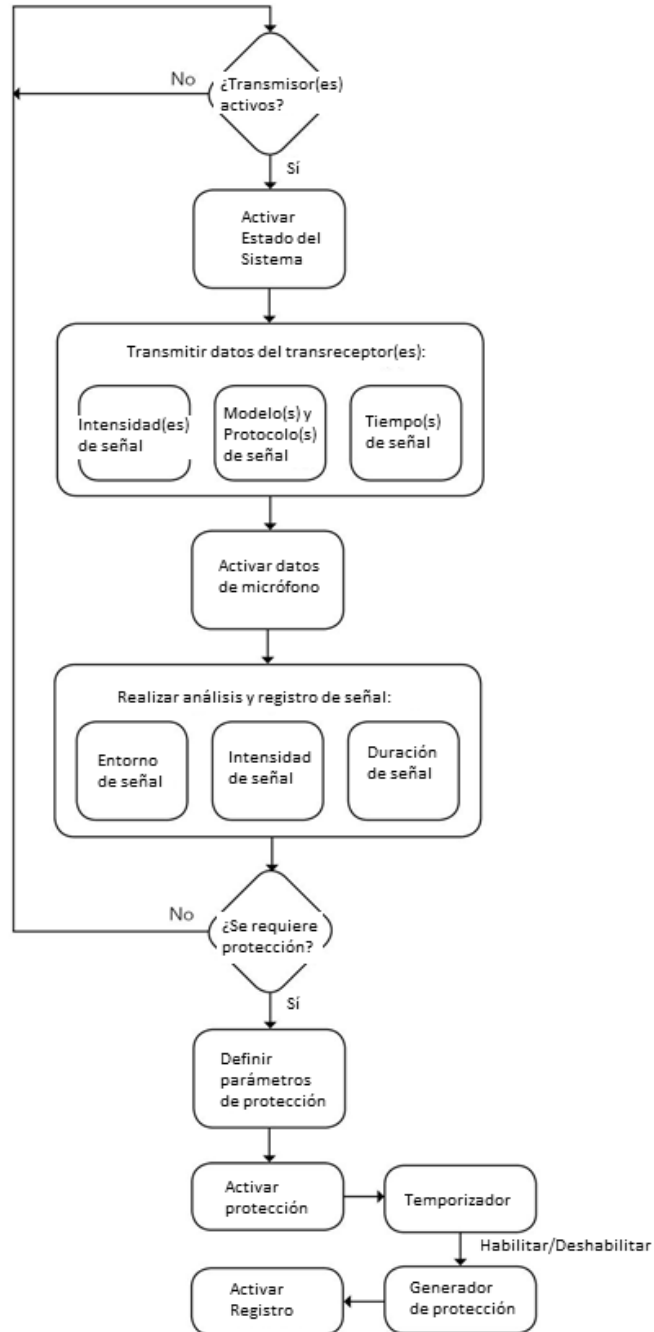


FIGURA 5

