

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 990**

51 Int. Cl.:
H04M 1/60

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07760525 .1**
96 Fecha de presentación: **12.04.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2036211**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54 Título: **Método para controlar las señales de audio de un transmisor FM y un altavoz de un adaptador de manos libres**

30 Prioridad:
02.06.2006 US 421837

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2012

73 Titular/es:
**Motorola Mobility, Inc.
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048 , US**

72 Inventor/es:
**ROKUSEK, Daniel S.;
OH, Sang Y.;
VANYEK, David A. y
WEIRICH, Kevin L.**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 384 990 T3

DESCRIPCIÓN

Método para controlar las señales de audio de un transmisor FM y un altavoz de un adaptador de manos libres.

5 Campo de la divulgación

En general, esta divulgación se refiere a equipos de manos libres para teléfonos móviles usados a menudo en vehículos a motor y, especialmente, a equipos de manos libres de teléfonos móviles que usan sistemas de radio de FM.

10 Antecedentes de la divulgación

Los conductores usan a menudo equipos de manos libres de automóvil para recibir, gestionar, y realizar llamadas de teléfono mientras están en un vehículo a motor. Algunos equipos de manos libres de automóvil (también llamados equipos de manos libres de teléfonos móviles o adaptadores de manos libres) incluyen un transmisor FM de baja potencia para difundir una señal de audio en un cierto canal de FM a un receptor de FM existente en el sistema de radio del vehículo a motor. De esta manera, cuando la radio de FM está encendida y configurada en el canal de FM apropiado en un volumen razonable, un usuario escucha una llamada de alerta y/o una conversación telefónica a través del sistema de sonido integrado del automóvil.

Debido a que el receptor de FM de un vehículo a motor puede estar apagado o en un volumen bajo, o sintonizado con una emisora de radio que no coincide con el transmisor de FM de baja potencia del equipo de manos libres del automóvil, partes de las conversaciones telefónicas pueden perderse, mientras que un usuario enciende el receptor de FM, configura un volumen apropiado y selecciona el canal de FM adecuado.

Para superar esto, algunos equipos de manos libres de teléfonos móviles permiten al usuario cambiar entre (1) un modo transmisor de FM que usa los altavoces asociados con el receptor de FM del automóvil y (2) un modo de altavoz integrado que usa un altavoz de manos libres del propio teléfono móvil. Sin embargo, parte de una conversación telefónica puede perderse, si el equipo del automóvil está en modo de transmisor de FM y el receptor de FM cercano está apagado, en un volumen bajo o sintonizado en un canal de FM equivocado. De esta manera, hay una oportunidad para controlar de forma inteligente el transmisor de FM y el altavoz integrado de un equipo de manos libres de teléfono móvil para que ninguna parte de una conversación telefónica se pierda debido a que el receptor de FM esté apagado, en un volumen bajo o sintonizado en el canal equivocado.

La publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos N° 2004/0204158 describe un dispositivo de extensión de manos libres de teléfono móvil que incluye un transmisor de radio de FM con una circuitería de búsqueda de frecuencia activa que usa un receptor de radio de FM del vehículo para reproducir señales de audio del teléfono móvil. La circuitería de búsqueda de frecuencia activa detecta de forma automática que banda de frecuencia está usando el receptor de radio de FM del vehículo y configura la frecuencia de RF del transmisor de FM a la frecuencia detectada. El transmisor de FM retransmite las señales de audio desde el teléfono móvil mediante la transmisión de las señales de audio a través de las ondas de radio al receptor de radio de FM del vehículo para reproducirse por el altavoz del receptor de radio de FM.

La publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos N° 2002/0132647 describe un método de arbitraje del funcionamiento del altavoz en un dispositivo de comunicación portátil para eliminar el falso arbitraje debido al eco. El método asume que la energía del habla recibida en el altavoz del teléfono es un eco, a menos que la energía del habla tenga características que indique que no es un eco, tales como la duración de la energía del habla y el momento en que la energía del habla se recibe en relación al momento en el que el usuario del altavoz terminó de hablar o hace una pausa mientras habla. El método también puede permitir el arbitraje, si la energía del habla tiene más energía que un eco típico, independientemente de la duración o el momento en el que se recibe.

Los diversos aspectos, características y ventajas de la divulgación se harán evidentes más plenamente a los expertos en la materia tras la cuidadosa consideración de los siguientes dibujos y la descripción detallada adjunta.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un adaptador de manos libres para su uso con un teléfono móvil y una radio de FM de acuerdo con una realización.

La figura 2 muestra un primer diagrama de flujo para controlar, inicialmente, las señales de audio de un transmisor de FM y un altavoz del adaptador de manos libres mostrado en la figura 1 de acuerdo con una realización.

La figura 3 muestra un segundo diagrama de flujo para a continuación controlar las señales de audio de un transmisor de FM y un altavoz del adaptador de manos libres mostrado en la figura 1 de acuerdo con una realización.

La figura 4 muestra un tercer diagrama de flujo para controlar las señales de audio de un transmisor de FM y un altavoz del adaptador de manos libres mostrado en la figura 1 de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

- 5 Un adaptador de manos libres tiene tanto un transmisor de FM como un altavoz. Dependiendo del modo del adaptador de manos libres y los resultados de una prueba para una radio de FM cercana (para recibir señales de audio desde el transmisor de FM), el adaptador de manos libres envía señales de audio al transmisor de FM, al altavoz o a ambos. El proceso de prueba usa un micrófono del adaptador de manos libres, junto con un procesador y
- 10 un cancelador de eco, para medir y registrar los defectos audibles en una situación de control (por ejemplo, señales de audio enviadas solamente al altavoz) y una situación variable (por ejemplo, señales de audio enviadas al altavoz y al transmisor de FM, pero la radio de FM puede no estar debidamente configurada para recibir las señales del transmisor de FM). Si los defectos audibles de la situación de control no son apreciablemente menores que los defectos audibles de la situación variable, el procesador concluye que la radio de FM no está adecuadamente
- 15 configurada para recibir las señales del transmisor de FM y envía señales de audio adicionales tanto al altavoz como al transmisor FM. Si los defectos audibles de la situación variable son mayores de un límite que los defectos audibles de la situación de control, el procesador concluye que una radio de FM cercana ha recibido las señales del transmisor de FM y envía señales de audio adicionales al transmisor de FM.
- 20 Un método para controlar las señales de audio de un transmisor de FM y un altavoz de un primer adaptador de manos libres que envía una primer señal de audio al altavoz y mide y registra un defecto audible del altavoz tales como la pérdida de retorno de eco y/o la longitud de cola de eco. A continuación, el adaptador de manos libres envía una segunda señal de audio al transmisor de FM y al altavoz y mide y registra un defecto audible de un transmisor de FM y de un altavoz tales como la pérdida de retorno de eco y/o la longitud de cola de eco. Si el transmisor de FM
- 25 y el defecto audible del altavoz menos el defecto audible del altavoz es mayor que un límite, el adaptador de manos libres envía una tercera señal de audio solamente al transmisor de FM, y si el transmisor de FM y el defecto audible del altavoz menos el defecto audible del altavoz es mayor que un límite, el adaptador de manos libres envía una tercera señal tanto al transmisor de FM como al altavoz.
- 30 Este método permite al adaptador de manos libres comprobar si un usuario ha puesto en marcha correctamente y configurado una radio de FM cercana para un canal y volumen adecuados para recibir las señales del transmisor de FM del adaptador de manos libres. Si el usuario no ha configurado correctamente la radio de FM, el adaptador de manos libres envía las señales de audio tanto al transmisor de FM como al altavoz del adaptador para proporcionar redundancia hasta que la radio de FM se configure correctamente. Después de que la radio de FM se configure
- 35 correctamente, una incidencia más de la comprobación puede causar que el adaptador envíe las señales de audio solamente a su transmisor de FM.
- La figura 1 muestra un diagrama 100 esquemático de un adaptador 150 de manos libres para su uso con un teléfono 120 móvil y un sistema 190 de radio de FM de acuerdo con una realización. En esta realización, un teléfono 120 móvil recibe las señales 119 desde una estación base de un sistema 110 móvil que usa un transceptor 123
- 40 inalámbrico de área extensa. El transceptor 123 inalámbrico de área extensa demodula y decodifica la información de audio y de señalización de las señales 119 de área extensa y transmite 129 las señales de audio y de señalización al adaptador 150 de manos libres usando un enlace inalámbrico de corto alcance tal como Bluetooth®. El enlace inalámbrico de corto alcance se mantiene mediante un primer transceptor 156 inalámbrico de área local en
- 45 el adaptador de manos libres y un segundo transceptor 126 inalámbrico de área local en el teléfono 120 móvil. Un beneficio de un enlace Bluetooth® es que, después de que el teléfono 120 móvil se ha emparejado con el adaptador 150 de manos libres, un usuario puede traer el dispositivo 120 móvil dentro del alcance del adaptador 150, y el adaptador 150 puede programarse de forma automática para descubrir y conectarse con el teléfono 120 móvil cuando el adaptador está encendido.
- 50 El adaptador 150 de manos libres usa un transmisor 180 de FM de baja potencia para transmitir las señales 189 de alerta y de audio a un receptor 192 de FM cercano que tiene asociados un amplificador y unos altavoces 194, 196. De esta manera, la información de audio y las señales de alerta entrantes pueden transmitirse desde la estación base de un sistema 110 móvil a través de un teléfono 120 móvil, a través de un adaptador 150 de manos libres a los
- 55 altavoces 194, 196 de un sistema 190 de radio de FM.
- El adaptador 150 de manos libres incluye también un interfaz 170 de usuario con una pantalla 173, un micrófono 175 y un altavoz 177. Este altavoz 177 está disponible si el usuario selecciona un modo de altavoz para el adaptador 150 de manos libres y también si el usuario selecciona un modo de transmisor de FM para el adaptador 150 de manos libres, como se describirá con referencia a la figura 2. El micrófono 175 se usa tanto en el modo de altavoz como en
- 60 el modo de transmisor FM. El micrófono 175 recoge las señales de audio desde el usuario, y las señales 128 de audio codificadas se envían al teléfono 120 móvil a través del enlace de área local, y además el teléfono 120 móvil envía las señales 118 de audio recodificadas al sistema 110 móvil de esta manera una parte remota puede oír al usuario. El adaptador 150 de manos libres incluye también un procesador 160 y un cancelador 163 de eco para
- 65 ayudar a que haya una buena calidad de sonido durante la transmisión de la señal de audio.

La figura 2 muestra un primer diagrama 200 de flujo para, inicialmente, controlar las señales de audio de un transmisor 180 de FM y un altavoz 177 del adaptador 150 de manos libres mostrado en la figura 1 de acuerdo con una realización. En esta realización, el primer transceptor 156 inalámbrico de área local y el segundo transceptor 126 inalámbrico de área local son ambos transceptores Bluetooth® y por lo tanto, después de que se han vinculado, se descubrirán y se conectarán entre sí cuando estén encendidos y entren en el alcance el uno del otro como se muestra en la etapa 201.

En la etapa 210 se inicia un método para controlar las señales de audio del transmisor 180 de FM y del altavoz 177 del adaptador 150 de manos libres cuando comienza una sesión de llamada. Una sesión de llamada comienza, desde el punto de vista del adaptador de manos libres, cuando un usuario inicia una llamada saliente usando el adaptador, responde a una llamada entrante usando el adaptador o transfiere una sesión de llamada en curso al adaptador de manos libres. En la situación de llamada entrante, el primer transceptor 156 inalámbrico de área local recibe una señal 215 tal como una señal de alerta (llamada) desde el teléfono 120 móvil. Incluso si el teléfono 120 móvil está en un modo de vibración, la señal de llamada puede recibirse por el primer transceptor inalámbrico de área local a través de los enlaces de señalización de una conexión Bluetooth®. En la situación de llamada saliente, el usuario puede iniciar una llamada usando el adaptador 150 de manos libres, normalmente mediante la pulsación de un botón en el adaptador, y el primer transceptor inalámbrico de área local recibe la señal 215 para la transmisión al teléfono 120 móvil. En la situación de transferencia, la llamada puede transferirse automáticamente a partir del teléfono 120 móvil al adaptador 150 de manos libres o el usuario puede iniciar una transferencia normalmente mediante la pulsación de un botón en el adaptador.

A continuación, si el adaptador 150 de manos libres no está en un modo de transmisor de FM como se determina mediante la etapa 220, el procesador 160 envía las señales de audio solamente al altavoz en la etapa 230. Opcionalmente, el procesador 160 espera durante un primer periodo 235 de tiempo, vuelve a comprobar si el usuario ha cambiado el modo del adaptador en la etapa 220, y reacciona en consecuencia.

Si la etapa 220 determina que el adaptador de manos libres está en un modo de transmisor de FM, el adaptador 150 de manos libres usa el cancelador 163 de eco para medir y registrar los defectos audibles en el entorno bajo diversas condiciones 240 con el fin de determinar si una radio 190 de FM está encendida, en un volumen apreciable y sintonizada en un canal que recibirá las señales de audio desde el transmisor 180 de FM. En esta realización, el adaptador 150 de manos libres envía una señal de audio al primer altavoz 245 para establecer un valor de control y a continuación envía una señal de audio al transmisor de FM y al altavoz 255 para encontrar un valor variable. Como alternativa, el adaptador podría primero enviar una señal de audio al transmisor de FM y al altavoz seguido por el envío de una señal de audio al altavoz. O bien, el adaptador podría probar en paralelo los defectos audibles tanto del transmisor de FM como del altavoz. Aunque la señal de audio se está usando como una señal de prueba en la etapa 240, también puede llevar información útil para el usuario del teléfono móvil. Por ejemplo, una señal de llamada de una llamada entrante puede desencadenar una alerta de audio de repetición que es útil para las pruebas del transmisor de FM. También, las pruebas pueden ocurrir durante una conversación telefónica.

Dentro de la etapa 240, se envía una señal de audio al altavoz 177 y se mide mediante el micrófono 175 para elaborar una medición de control para varios defectos audibles en la etapa 245, tales como la pérdida de retorno del eco y la longitud de la cola del eco. En primer lugar, la etapa 242 envía una señal de audio al altavoz 177. A continuación, el micrófono 175 y el procesador 160 con el cancelador 163 de eco miden y registran la pérdida 244 de retorno del eco del altavoz y miden y registran la longitud 246 de la cola del eco del altavoz. La etapa 244 y la etapa 246 pueden realizarse en cualquier orden, incluso simultáneamente.

Dentro de la etapa 240, se envía una señal de audio al altavoz y al transmisor de FM para elaborar una medición variable de los defectos audibles en la etapa 255, tales como eco la pérdida de retorno del eco y la longitud de la cola del eco. En primer lugar, la etapa 252 envía una señal de audio al transmisor de FM y al altavoz. A continuación, la etapa 254 mide y registra la pérdida de retorno del eco del transmisor de FM y del altavoz y la etapa 256 mide y registra la longitud de la cola del eco del transmisor de FM y del altavoz. La etapa 254 y la etapa 256 pueden realizarse en cualquier orden, incluso simultáneamente.

Se espera que si la radio de FM está encendida y sintonizada en el canal correcto con un volumen razonable, la pérdida de retorno del eco y la longitud de la cola del eco de la situación variable en la etapa 255 serán mayores que la pérdida de retorno del eco y la longitud de la cola del eco de la situación de control en la etapa 245. Una señal de llamada repetitiva permitiría que se usara la misma señal de audio tanto en la etapa 245 como en la etapa 255. Si una señal de llamada repetitiva no es adecuada, pueden usarse otras señales que pueden ser repetitivas o no repetitivas.

La etapa 263 determina si la pérdida de retorno del eco del transmisor de radio de FM y del altavoz grabada menos la pérdida de retorno del eco del altavoz es mayor que un límite de la pérdida de retorno del eco. La etapa 266 determina si la longitud de la cola del eco del transmisor FM y del altavoz grabada menos la longitud de la cola del eco del altavoz es mayor que un límite de la longitud de la cola del eco. Si se determina que tanto la etapa 263 como la etapa 266 son Sí, el adaptador 150 de manos libres concluye que la radio de FM está recibiendo adecuadamente las señales de audio desde el transmisor de FM y por lo tanto envía las señales de audio futuras solamente al

transmisor 270 de FM. La etapa 275 opcional espera un segundo periodo de tiempo antes de comprobar si el adaptador está todavía en el modo de transmisor de FM, en el caso de que el usuario haya cambiado los modos o apagado el receptor de FM. Ver la figura 3.

- 5 Si bien, se determina que la etapa 263 o la etapa 266 sean NO, el adaptador no concluye que el transmisor de FM esté encendido y configurado en el canal correcto en un volumen razonable. En esta situación, el procesador 160 envía señales de audio futuras tanto al altavoz como al transmisor 280 de FM. Esto permite al usuario escuchar la llamada de teléfono usando el altavoz incluso si la radio de FM no está configurada adecuadamente y el adaptador está en el modo de transmisor de FM. La etapa 285 opcional espera un tercer periodo de tiempo para volver a evaluar la situación en el caso de que el usuario haya aumentado el volumen en el receptor de FM, cambiado el canal del receptor de FM o encendido el receptor de FM.

15 En esta realización, el tercer periodo de tiempo es más corto que los periodos de tiempo primero y segundo. Si el adaptador no está en el modo de transmisor de FM, se presume que el usuario desea usar solamente el altavoz, y por lo tanto el primer periodo de tiempo es largo o la etapa 235 no se implementa. De manera similar, si el adaptador está en el modo de transmisor de FM y el adaptador ha determinado en las etapas 240, 263 y 266 que el receptor de FM está recibiendo adecuadamente las señales de audio desde el transmisor de FM, entonces se presume que el usuario tiene la intención de usar los altavoces 194, 196 de la radio de FM en lugar del altavoz 177 y el segundo periodo es largo o la etapa 275 no se implementa.

20 Por otro lado, si el adaptador está en el modo de transmisor de FM pero las etapas 240, 263 y 266 han determinado que la radio de FM no está recibiendo adecuadamente las señales del transmisor de FM, entonces tal vez el usuario tiene la intención de usar los altavoces 194, 196 de la radio de FM, pero todavía no ha encendido el receptor de FM o configurado el canal y el volumen correcto. Por lo tanto, el envío de las señales de audio al altavoz y al transmisor de FM permite que se escuche la llamada telefónica por el altavoz, mientras que el usuario corrige la situación con la radio de FM. En esta realización, el tercer periodo en la etapa 285 es corto para que el adaptador 150 pueda volver a evaluar la situación rápidamente después de que la radio de FM se haya configurado adecuadamente.

30 La figura 3 muestra un segundo diagrama 300 de flujo para controlar, posteriormente, las señales de audio de un transmisor de FM y de un altavoz del adaptador de manos libres mostrado en la figura 1 de acuerdo con una realización. Después de la determinación inicial en la etapa 270 de la figura 2 para enviar señales de audio solamente al transmisor de FM, el adaptador 150 de manos libres hace evaluaciones adicionales para determinar si el adaptador todavía está en el modo de transmisor de FM y si el transmisor de FM continúa la recepción y la reproducción de las señales de audio en un volumen apropiado.

35 Si la etapa 320 determina que el adaptador 150 de manos libres no está todavía en el modo de transmisor de FM, el flujo vuelve a la etapa 230 (figura 2) y el procesador 160 envía señales de audio solamente al altavoz.

40 Si la etapa 320 determina que el adaptador de manos libres está todavía en un modo de transmisor de FM, el adaptador 150 de manos libres usa el cancelador 163 de eco para medir y registrar defectos audibles en el entorno bajo diversas condiciones 340 con el fin de determinar si una radio 190 de FM está todavía encendida, en un volumen apreciable y sintonizada en un canal que recibirá las señales de audio desde el transmisor 180 de FM. En esta realización, los defectos de audio de la señal de audio, previamente enviada al altavoz en la etapa 245 (figura 2), continúan para usarse como valores de control. La etapa 340 envía una señal de audio al transmisor de FM para encontrar los valores variables. Como alternativa, el adaptador podría enviar una señal de audio al altavoz para crear nuevas mediciones de control seguidas por el envío de una señal de audio al transmisor de FM. O bien, el adaptador podría probar en paralelo los defectos audibles tanto del transmisor de FM como del altavoz. Aunque la señal de audio se está usando como una señal de prueba en la etapa 340, también puede llevar información útil para el usuario del teléfono móvil. Por ejemplo, la prueba puede ocurrir durante una conversación telefónica.

50 Dentro de la etapa 340, se envía una señal de audio al transmisor 180 de FM para elaborar una medición variable para los defectos audibles, tales como la pérdida de retorno del eco y la longitud de la cola del eco. En primer lugar, la etapa 342 envía una señal de audio al transmisor de FM. A continuación, la etapa 344 mide y registra la pérdida de retorno del eco del transmisor de FM y la etapa 346 mide y registra la longitud de la cola del eco del transmisor de FM. La etapa 344 y la etapa 346 pueden realizarse en cualquier orden, incluso simultáneamente.

60 Se espera que si la radio de FM está encendida y sintonizada en el canal correcto con un volumen razonable, la pérdida de retorno del eco y la longitud de la cola del eco de la situación variable en la etapa 340 será similar o mayor que la pérdida de retorno del eco y la longitud de la cola del eco de la situación de control en la etapa 245 (figura 2). La etapa 363 determina si la pérdida de retorno del eco del transmisor de FM registrada menos la pérdida de retorno del eco del altavoz es mayor que un límite de pérdida de retorno del eco. La etapa 366 determina si la longitud de la cola del eco del transmisor de FM registrada menos la longitud de la cola del eco del altavoz es mayor que un límite de la longitud de la cola del eco. Si se determina que tanto la etapa 363 como la etapa 366 son SÍ, el adaptador 150 de manos libres concluye que la radio de FM continúa recibiendo correctamente las señales de audio desde el transmisor de FM y por lo tanto envía las señales de audio futuras solamente al transmisor 370 de FM. La etapa 375 opcional espera un cuarto periodo de tiempo antes de comprobar si el adaptador está todavía en el modo

de transmisor de FM, en el caso de que el usuario haya cambiado los modos o apagado el receptor de FM. El cuarto periodo de tiempo puede ser predeterminado o adaptativo. Como un ejemplo de un cuarto periodo de tiempo adaptativo, si las mediciones de los defectos audibles dirigen el flujo para seleccionar la etapa 370 repetidamente durante una llamada telefónica, el cuarto periodo de tiempo podría aumentarse en incrementos de un minuto.

Si bien, se determina que la etapa 363 o la etapa 366 sean NO, el adaptador no concluye que el transmisor de FM esté encendido y configurado en el canal correcto en un volumen razonable. En esta situación, el flujo vuelve a la etapa 280 (figura 2), y el procesador 160 envía las señales de audio futuras tanto al altavoz como al transmisor 280 de FM.

Además, puede usarse una función de histéresis en la etapa 363 y en la etapa 366 para ajustar el límite de la pérdida de retorno del eco y/o el límite de la longitud de la cola del eco para prevenir cambios frecuentes entre las señales de audio enviadas solamente al transmisor 370 de FM y las señales de audio enviadas tanto al altavoz como al transmisor 280 de FM, debido a diferencias menores durante las mediciones posteriores del defecto de audio.

La figura 4 muestra un tercer diagrama 400 de flujo para controlar las señales de audio de un transmisor 180 de FM y un altavoz 177 del adaptador 150 de manos libres mostrado en la figura 1 de acuerdo con una realización. En esta realización, el flujo se inicia en la etapa 410 en el final de una sesión de llamada. Una sesión de llamada finaliza, desde el punto de vista del adaptador de manos libres, cuando el usuario o la parte remota cuelga la llamada telefónica, o cuando el usuario indica al adaptador que la conversación en marcha dejará de usar el adaptador. La etapa 420 determina si las señales de audio se enviaron recientemente al transmisor 180 de FM, por ejemplo, si las señales de audio se enviaron recientemente al transmisor de FM en la etapa 270 o en la etapa 280 de la figura 2 o en la etapa 370 de la figura 3. Si no se enviaron señales de audio al transmisor de FM, entonces el adaptador no envía la señal de audio al transmisor de FM en la etapa 480 y el flujo 490 finaliza.

Sin embargo, si las señales de audio se enviaron recientemente al transmisor 180 de FM, en la etapa 430 el adaptador de manos libres envía una señal de audio silenciosa al transmisor de FM. Esta señal de audio silenciosa puede representar el silencio o el ruido uniforme de bajo volumen, y previene que el transmisor de FM recoja y amplifique el ruido de la señal y cree una estática alta o sonidos de chasquidos en los altavoces 194, 196 de la radio de FM. Si la etapa 440 determina que el primer transceptor inalámbrico de área local se desconecta del segundo transceptor inalámbrico de área local, entonces el adaptador se apaga y no se envía la señal de audio al transmisor de FM en la etapa 480 y el flujo 490 termina. Si el primer transceptor inalámbrico de área local mantiene su relación con el segundo transceptor inalámbrico de área local, el adaptador espera un quinto 450 periodo de tiempo, para dar tiempo al usuario para cambiar el canal del receptor de FM o apagar el receptor de FM, antes de no enviar la señal de audio al transmisor de FM.

En esta realización, el adaptador 150 se alimenta por batería, y el adaptador se apaga después de que el segundo transceptor 126 inalámbrico de área local se desconecte del primer transceptor 156 inalámbrico de área local. En otras realizaciones, el adaptador se alimenta de un adaptador de encendedor de cigarrillos de un vehículo a motor u otra fuente de energía de su entorno y, en ese caso, la conservación de energía no es tan crucial.

De esta manera, el método para controlar las señales de audio de un transmisor de FM y un altavoz de un adaptador de manos libres permite a un usuario escuchar una conversación telefónica completa ya sea a través de un sistema de radio de FM o de un altavoz del adaptador incluso cuando el sistema de radio de FM aún no se ha encendido y configurado en el canal correcto en un volumen razonable. Periódicamente, el método vuelve a evaluar la situación para determinar si la radio de FM está correctamente configurada y envía señales de audio solamente tanto al altavoz como al transmisor de FM, durante el tiempo que sea necesario para reducir el espacio de tiempo en el que el usuario está configurando la radio de FM. El método es útil no sólo para conversaciones telefónicas sino también para reproducir música, tal como archivos MP3, en el teléfono móvil a través de un sistema de radio de FM cercano. El método puede implementarse de una forma completamente inalámbrica con una primera conexión inalámbrica entre el teléfono móvil y el adaptador de manos libres y una segunda conexión inalámbrica entre el adaptador de manos libres y el sistema de radio de FM.

Aunque el adaptador de manos libres es particularmente adecuado para entornos de vehículos, también puede usarse en cualquier entorno con una radio de FM cercana, tales como el sistema estéreo de una casa u oficina.

Aunque esta divulgación incluya lo que se considera en la actualidad las que son las realizaciones preferidas y los mejores modos de la invención descritos de una manera que establece posesión de los mismos por los inventores y que permite a aquellos expertos en la materia realizar y usar la invención, se entenderá y apreciará que hay muchos equivalentes a las realizaciones preferidas desveladas en el presente documento y que las modificaciones y variaciones se pueden hacer sin apartarse del alcance de la invención, que se han de limitar no por las realizaciones preferidas, sino por las reivindicaciones adjuntas, que incluyen cualesquiera modificaciones hechas durante la tramitación de esta solicitud y todas las equivalentes de estas reivindicaciones según lo publicado.

Se entiende además que el uso de términos relacional tales como primero y segundo, superior e inferior, y similares, si los hay, se usan únicamente para distinguir una de otra entidad, elemento o acción, sin requerir o implicar necesariamente ninguna relación actual u orden entre tales entidades, elementos o acciones. Mucha de la funcionalidad de la invención y muchos de los principios de la invención se implementan mejor o en programas o instrucciones de software. Se espera que un experto en la materia, a pesar del esfuerzo posiblemente significativo y muchas opciones de diseño motivadas por, por ejemplo, el tiempo disponible, la tecnología actual y las consideraciones económicas, cuando guiados por los conceptos y los principios desvelados en el presente documento serán capaces, fácilmente, de generar dichas instrucciones y programas de software con una experimentación mínima. De este modo, la discusión adicional de dicho software, si la hay, se limitará en el interés de la brevedad y la minimización de cualquier riesgo de oscurecer los principios y conceptos de acuerdo con la presente invención.

Como se entiende por aquellos expertos en la materia, un procesador 160 incluye un procesador o un controlador que ejecuta el código del programa de ordenador para implementar los métodos descritos en el presente documento. Las realizaciones incluyen el código del programa de ordenador que contiene las instrucciones contenidas en medios tangibles, tales como disquetes, CD-ROM, discos duros, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por ordenador, en el que, cuando el código del programa de ordenador se carga y se ejecuta por un procesador, el procesador se convierte en un aparato para la práctica de la invención. Las realizaciones incluyen el código del programa de ordenador, por ejemplo, si se almacena en un medio de almacenamiento, se carga y/o se ejecuta por un ordenador, o se transmite a través de algún medio de transmisión, tales como la instalación o el cableado eléctrico, a través de fibra óptica o a través de la radiación electromagnética, en el que, cuando el código del programa de ordenador se carga y se ejecuta por un ordenador, el ordenador se convierte en un aparato para la práctica de la invención. Cuando se implementa en un microprocesador de carácter general, los segmentos del código del programa de ordenador configuran el microprocesador para crear circuitos lógicos específicos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar las señales de audio de un adaptador (150) de manos libres que tiene un transmisor (180) de FM y un altavoz (177) que comprende:
5 enviar (242) una primera señal de audio al altavoz (177);
 medir y registrar (244, 246) un defecto audible del altavoz;
 enviar (252) una segunda señal de audio al transmisor (180) de FM y al altavoz (177) al mismo tiempo;
 medir y registrar (254, 256) un defecto audible del transmisor de FM y del altavoz;
10 si el defecto audible del transmisor de FM y del altavoz menos el defecto audible del altavoz es mayor que un primer límite (263, 266), enviar (270) una tercera señal de audio solamente al transmisor (180) de FM, y
 si el defecto audible del transmisor de FM y del altavoz menos el defecto audible del altavoz no es mayor que el primer límite (263, 266), enviar (280) la tercera señal de audio al transmisor (180) de FM y al altavoz (177).
- 15 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera señal de audio y la segunda señal de audio son idénticas.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 en el que la primera señal de audio y la segunda señal de audio son señales de llamada.
- 20 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:
 determinar (220) si el adaptador (150) de manos libres está en un modo de transmisor de FM, y
 si el adaptador (150) de manos libres no está en un modo de transmisor de FM, enviar (230) la tercera señal
25 de audio solamente al altavoz (177).
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4 que comprende además:
30 esperar (235) un primer periodo de tiempo; y
 volver a la etapa (200) de la determinación de si el adaptador (150) está en un modo de transmisor de FM.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:
35 esperar (275) un segundo periodo de tiempo después de enviar (270) de una tercera señal de audio solamente al transmisor (180) de FM;
 determinar (320) si el adaptador (150) está en un modo de transmisor de FM, y
 enviar (342) una cuarta señal de audio al transmisor (180) de FM, si el adaptador (150) está en el modo de transmisor de FM;
 medir y el registrar (344, 346) un defecto audible del transmisor de FM;
40 si el defecto audible del transmisor de FM menos el defecto audible del altavoz es mayor que un segundo límite (363, 366), enviar (370) una quinta señal de audio solamente al transmisor (180) de FM; y
 si el defecto audible del transmisor de FM menos el defecto audible del altavoz no es mayor que el segundo límite (363, 366), enviar (280) la quinta señal de audio al transmisor (180) de FM y al altavoz (177).
- 45 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6 en el que el primer límite es igual al segundo límite.
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 6 en el que el primer límite es diferente del segundo límite.
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 6 que comprende además:
50 esperar (375) un cuarto periodo de tiempo después del envío de la quinta señal de audio solamente al transmisor (180) de FM; y
 volver a la etapa del envío de una cuarta señal de audio al transmisor de FM.
- 55 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:
 esperar (285) un tercer periodo de tiempo después de enviar una tercera señal de audio al transmisor (180) de FM (180) y al altavoz (177);
 determinar (220) si el adaptador (150) está en un modo de transmisor de FM; y
60 volver a la etapa (242) del envío de una primera señal de audio al altavoz (177), si el adaptador (150) está en un modo de transmisor de FM.
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:
65 finalizar (410) una sesión de llamada;
 determinar (420) si se envió una señal de audio recientemente al transmisor (180) de FM;

enviar (430) una señal de audio silenciosa al transmisor (180) de FM, si se envió una señal de audio recientemente al transmisor (180) de FM.

12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende además:

no enviar (480) la señal de audio al transmisor (180) de FM, si una señal de audio no se envió recientemente al transmisor (180) de FM.

13. Un método de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende además:

determinar (440) si el primer transceptor (156) inalámbrico de área local se ha desconectado del segundo transceptor (126) inalámbrico de área local; y
no enviar (480) la señal de audio al transmisor (180) de FM, si un primer transceptor (156) inalámbrico de área local se ha desconectado de un segundo transceptor (126) inalámbrico de área local.

14. Un método de acuerdo con la reivindicación 13 que comprende además:

esperar (450) un quinto periodo de tiempo y, a continuación, no enviar (480) la señal de audio al transmisor (180) de FM si el primer transceptor (156) inalámbrico de área local no se ha desconectado del segundo transceptor (126) inalámbrico de área local.

15. Un adaptador (150) de manos libres que comprende:

un primer transceptor (156) inalámbrico de área local;
un procesador (160), acoplado al primer transceptor (156) inalámbrico de área local, que tiene un cancelador (163) de eco;
un interfaz (170) de usuario acoplado al procesador (160) que tiene un micrófono (175) y un altavoz (177);
un transmisor (180) de FM acoplado al procesador (160),
en el que el procesador (160), el micrófono (175) y el cancelador (163) de eco están dispuestos para medir y registrar un primer defecto audible cuando se envía una primera señal de audio al altavoz (177), para medir y registrar un segundo defecto audible cuando se envía una segunda señal de audio al altavoz (177) y al transmisor (180) de FM, y para comparar el primer defecto audible con el segundo defecto audible para determinar si un receptor (192) de FM cercano ha recibido la segunda señal de audio desde el transmisor (180) de FM.

16. Un adaptador (150) de manos libres de acuerdo con la reivindicación 15 en el que el primer defecto audible es una primera pérdida de retorno de eco y el segundo defecto audible es una segunda pérdida de retorno de eco.

17. Un adaptador (150) de manos libres de acuerdo con la reivindicación 15 en el que el primer defecto audible es una longitud de cola de eco y el segundo defecto audible es una longitud de cola de eco.

18. Un adaptador (150) de manos libres de acuerdo con la reivindicación 15 en el que si el segundo defecto audible es mayor que el primer defecto audible por más que un valor límite, entonces el procesador (160) está dispuesto para enviar una tercera señal de audio solamente al transmisor (180) de FM.

19. Un adaptador (150) de manos libres de acuerdo con la reivindicación 15 en el que si el segundo defecto audible no es mayor que el primer defecto audible por más que un valor límite, entonces el procesador (160) está dispuesto para enviar una tercera señal de audio al transmisor (180) de FM y al altavoz (177).

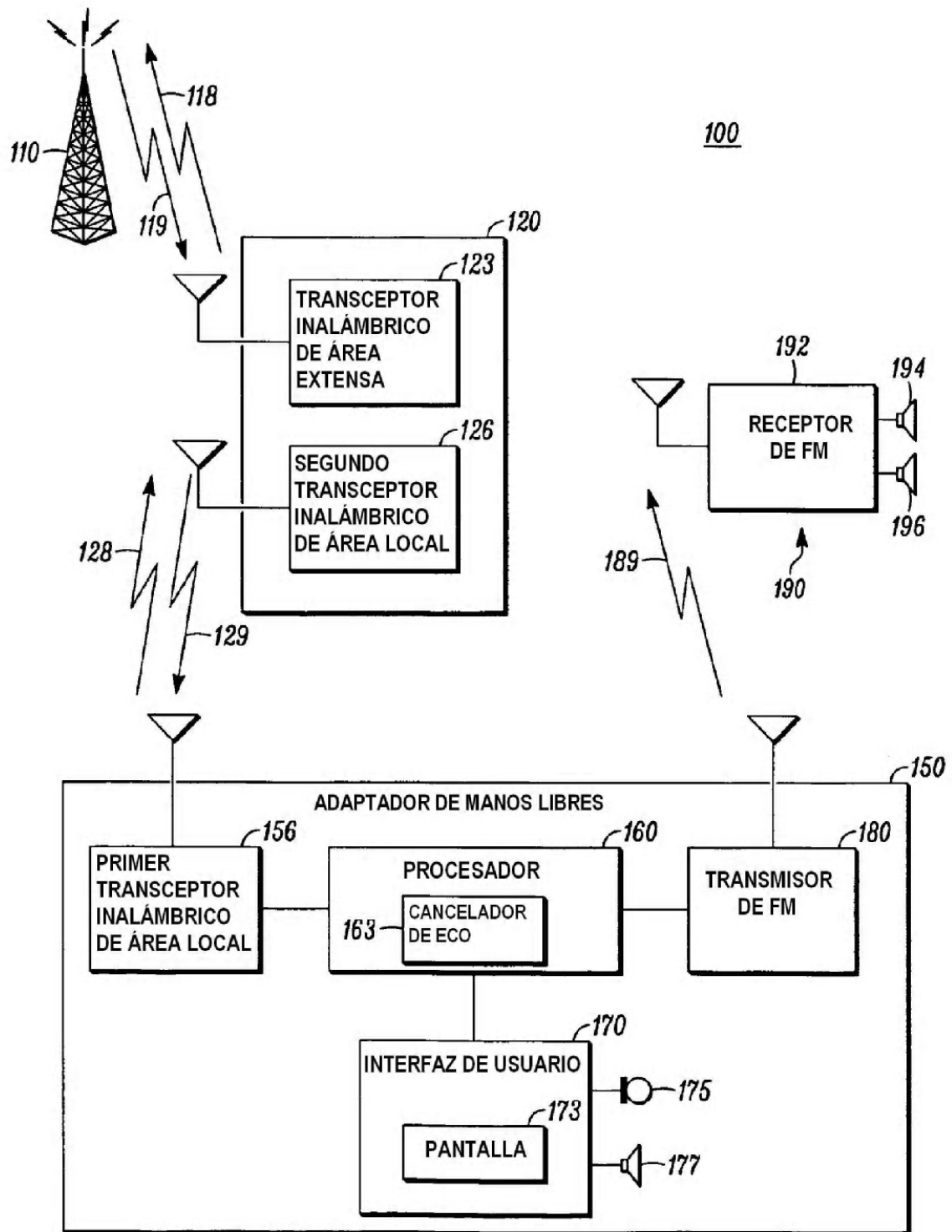


FIG. 1

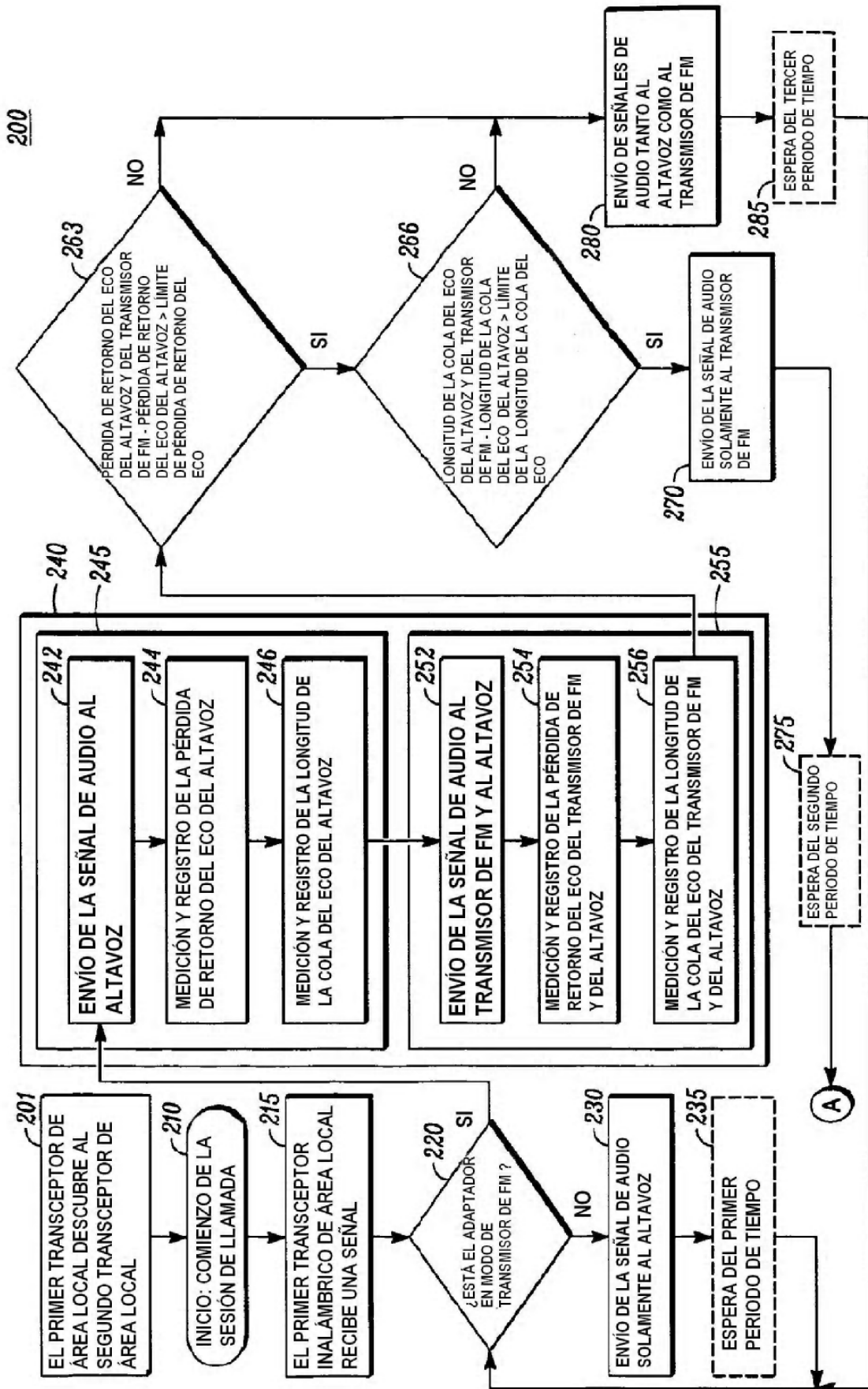


FIG. 2

300

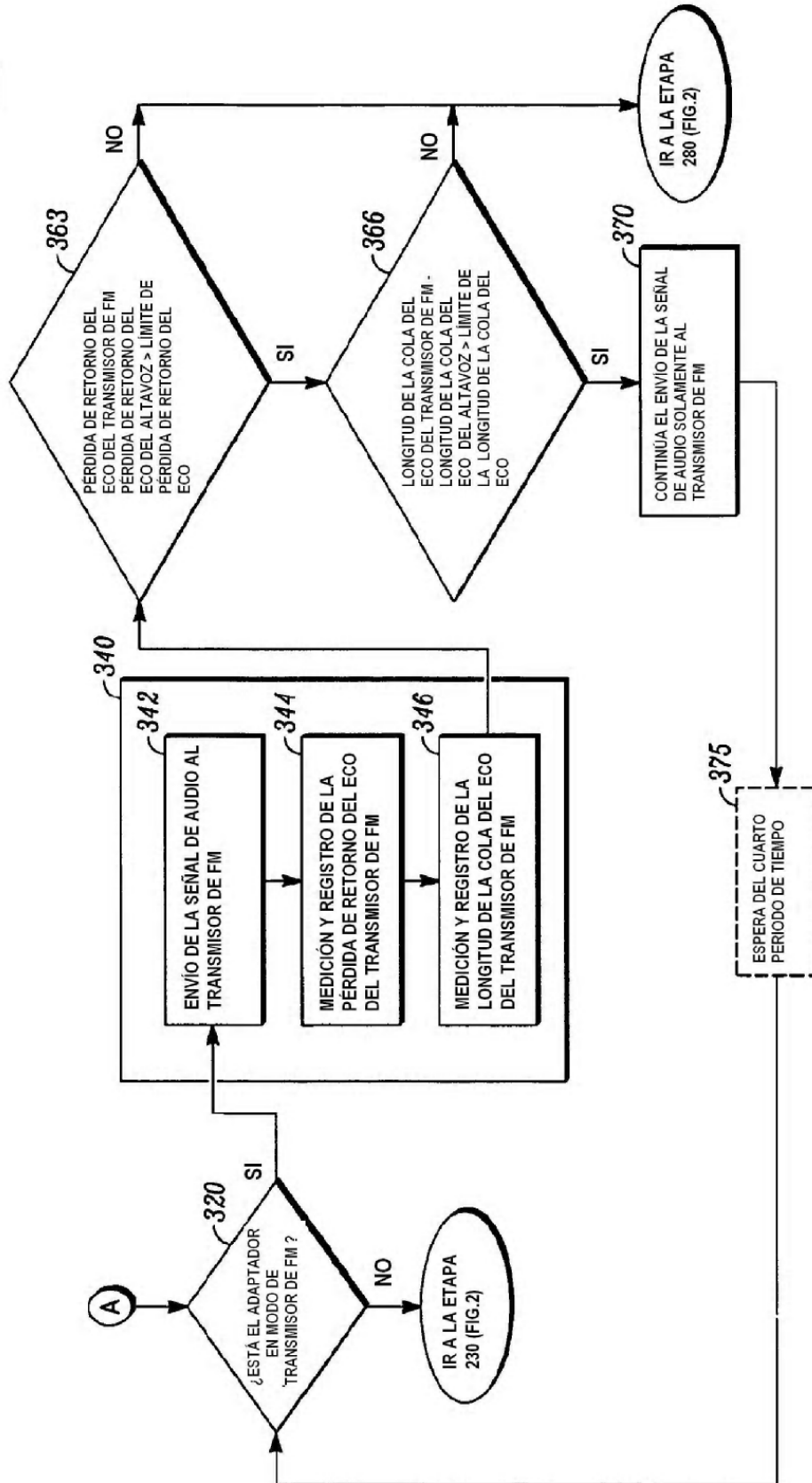


FIG. 3

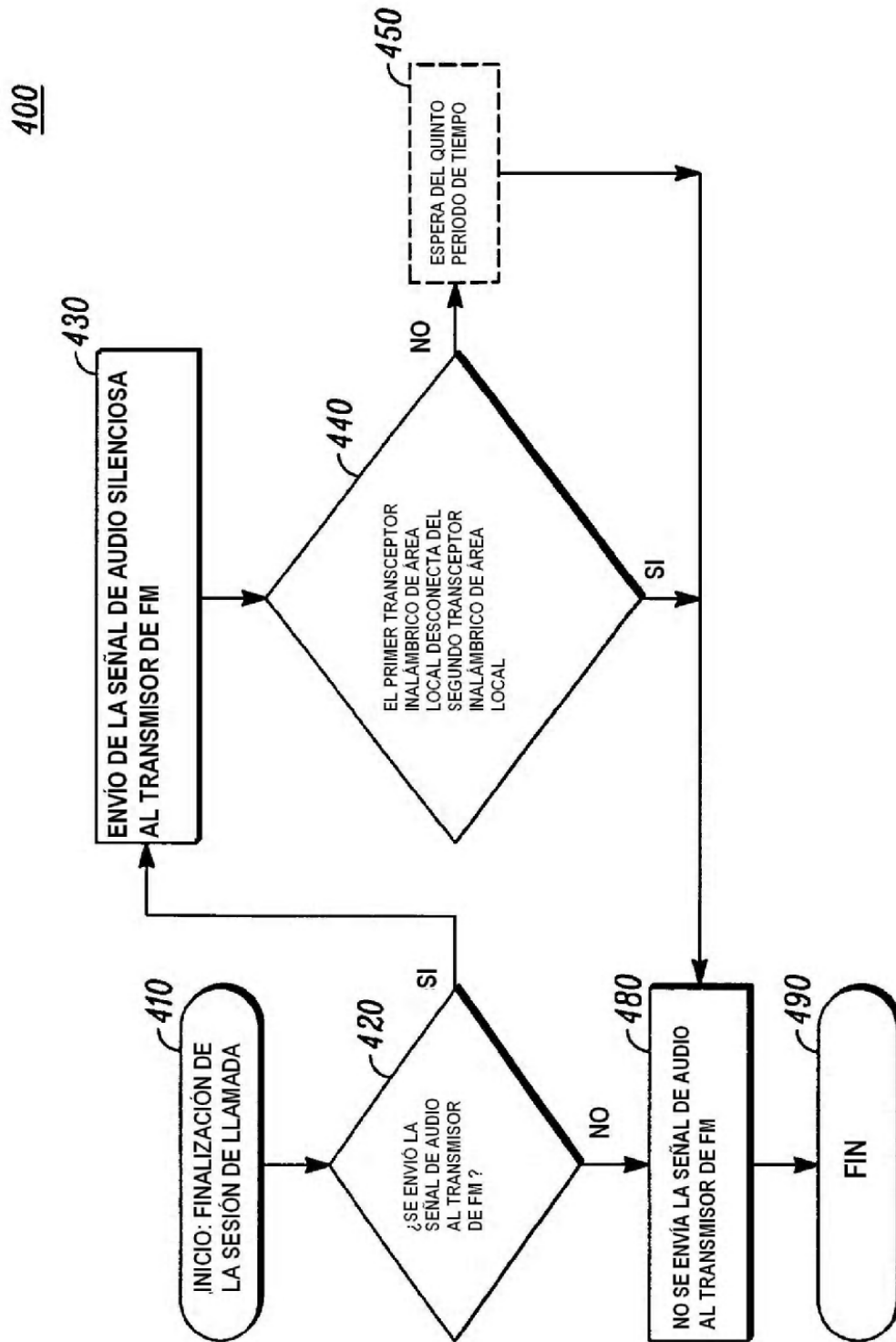


FIG. 4