

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 323**

51 Int. Cl.:

H04M 9/08 (2006.01)

H04M 1/60 (2006.01)

G10L 21/0216 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2012 PCT/CN2012/080701**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO13053271**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2012 E 12840437 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2768211**

54 Título: **Teléfono móvil y método para procesar señal de llamadas del mismo**

30 Prioridad:

12.10.2011 CN 201110308718

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

09.07.2019

73 Titular/es:

HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (100.0%)

No.23 Zone, Zhongkai High-Technology Development Zone, Huicheng District Huizhou, Guangdong 516006, CN

72 Inventor/es:

WU, YANCHUN y LIN, ZIHUA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 719 323 T3

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

DESCRIPCIÓN

Teléfono móvil y método para procesar señal de llamadas del mismo

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 Campo

La presente invención se refiere en general a un campo de la electrónica de consumo, y más particularmente a un teléfono móvil y a un método para procesar una señal de llamada del mismo.

Descripción de la técnica anterior

Con el aumento del nivel de vida, los teléfonos móviles son cada vez más populares en la vida cotidiana.

10 Al ser herramientas de comunicación portátiles, los teléfonos móviles pueden utilizarse en noches tranquilas, mercados concurridos o en cualquier otro lugar. En general, un teléfono móvil está provisto de un par de audífonos. Un usuario puede escuchar las señales de audio reproducidas por el teléfono móvil a través de los audífonos. Además, el audífono generalmente tiene un micrófono para auriculares equipado con el mismo. Además, el usuario puede utilizar el auricular y el micrófono para auriculares para escuchar y transmitir señales de audio. En términos generales, los
15 auriculares equipados con el micrófono para auriculares pueden utilizarse para garantizar que se realice una llamada, incluso cuando el usuario no pueda sostener el teléfono móvil cerca del oído del usuario, esto es especialmente importante cuando el usuario conduce un automóvil.

20 Sin embargo, el usuario a menudo utiliza el teléfono móvil para realizar una llamada en un entorno ruidoso, y en este entorno ruidoso, los ruidos ambientales se introducen en el micrófono para auriculares y se transmiten al otro extremo de la llamada. En este caso, la calidad de la llamada se ve afectada y la llamada puede incluso interrumpirse. Los documentos US 2005/238377A1, US 2009/238377A1, CN 101989431A y CN101420491A se refieren a las técnicas anteriores para este campo.

En consecuencia, es necesario resolver el problema en el campo técnico actual de un problema de reducción de las señales de los ruidos ambientales para mejorar la calidad de la llamada.

25 **Compendio de la invención**

La presente invención proporciona un teléfono móvil y un método para procesar una señal de llamada del mismo capaz de reducir eficazmente un ruido ambiental para mejorar la calidad de una llamada.

30 Un esquema técnico utilizado para resolver el problema técnico es proporcionar un método para procesar una señal de llamada de un teléfono móvil. El teléfono móvil comprende un micrófono principal, un submicrófono, un micrófono para auriculares que se puede conectar en el teléfono móvil, un chip de procesamiento de señal de banda de base y un circuito de reducción de ruido. El método comprende: a. detectar, mediante el chip de procesamiento de señal de banda de base, un estado de llamada actual del teléfono móvil para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular; b utilizar, mediante el chip de procesamiento de señal de banda de base, el micrófono principal para adquirir una primera señal de ruido ambiental y el submicrófono para adquirir una segunda señal de ruido
35 ambiental, cuando el teléfono móvil entra en el estado de llamada de auricular; y c realizar, mediante el circuito de reducción de ruido, un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares según la primera señal de ruido ambiental y la segunda señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido. En el paso c, el procesamiento de reducción de ruido se realiza de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$40 \quad S = L_1 - \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c}.$$

Entre, S es la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido. L_1 es la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares. M_1 es la primera señal de ruido ambiental adquirida por el micrófono principal. M_2 es la segunda señal de ruido ambiental adquirida por el submicrófono. a, b y c son números reales positivos distintos de cero.

45 Entre, el circuito de reducción de ruido comprende un sumador, un inversor y un sustractor. La primera señal de ruido ambiental se introduce en una entrada inversora del sumador a través de una primera resistencia. La segunda señal de ruido ambiental se introduce en la entrada inversora del sumador a través de una segunda resistencia. Una entrada no inversora del sumador está conectada a tierra. Una primera resistencia de realimentación está conectada entre la entrada inversora del sumador y una salida del sumador. Un valor de resistencia de la primera resistencia es $R1$. Un
50 valor de resistencia de la segunda resistencia es $R2$. Un valor de resistencia de la primera resistencia de realimentación es $Rf1$.

Entre, una entrada inversora del inversor está conectada a la salida del sumador a través de una tercera resistencia. Una entrada no inversora del inversor está conectada a tierra. Una segunda resistencia de realimentación está conectada entre una salida del inversor y la entrada inversora del inversor. Un valor de resistencia de la tercera resistencia es R_{in} . Un valor de resistencia de la segunda resistencia de realimentación es R_{f2} .

- 5 Entre, una entrada inversora del sustractor está conectada a la salida del inversor a través de una cuarta resistencia. La señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares se introduce en una entrada no inversora del sustractor a través de una quinta resistencia. La entrada no inversora del sustractor además está conectada a tierra a través de una sexta resistencia. Una tercera resistencia de realimentación está conectada entre una salida del sustractor y la entrada inversora del sustractor. La salida del sustractor produce la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido. Un valor de resistencia de la cuarta resistencia es R_2' . Un valor de resistencia de la quinta resistencia es R_1' . Un valor de resistencia de la sexta resistencia es R_g . Un valor de resistencia de la tercera resistencia de realimentación es R_{f3} .

Entre,
$$\frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c} = \frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2,$$
 $R_{in} = R_{f2}, R_2' = R_{f3}, \text{ y } R_1' = R_g.$

- 15 Otro esquema técnico utilizado para resolver el problema técnico es proporcionar un teléfono móvil, y el teléfono móvil comprende un micrófono principal, un submicrófono y un micrófono para auriculares que se puede conectar en el teléfono móvil. El teléfono móvil comprende además: un chip de procesamiento de señal de banda de base para detectar un estado de llamada actual del teléfono móvil para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular, utilizado el micrófono principal para adquirir una primera señal de ruido ambiental y utilizado el submicrófono para adquirir una segunda señal de ruido ambiental, cuando el teléfono móvil entra en el estado de llamada de auricular; y un circuito de reducción de ruido para realizar un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares según la primera señal de ruido ambiental y la segunda señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido.
- 20

Entre, el circuito de reducción de ruido realiza el procesamiento de reducción de ruido según la siguiente ecuación:

$$S = L_1 - \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c}.$$

- 25 Entre, S es la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido. L_1 es la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares. M_1 es la primera señal de ruido ambiental adquirida por el micrófono principal. M_2 es la segunda señal de ruido ambiental adquirida por el submicrófono. a , b y c son números reales positivos distintos de cero.

- 30 Entre, el circuito de reducción de ruido comprende un sumador, un inversor y un sustractor. La primera señal de ruido ambiental se introduce en una entrada inversora del sumador a través de una primera resistencia. La segunda señal de ruido ambiental se introduce en la entrada inversora del sumador a través de una segunda resistencia. Una entrada no inversora del sumador está conectada a tierra. Una primera resistencia de realimentación está conectada entre la entrada inversora del sumador y una salida del sumador. Un valor de resistencia de la primera resistencia es R_1 . Un valor de resistencia de la segunda resistencia es R_2 . Un valor de resistencia de la primera resistencia de realimentación es R_{f1} .
- 35

Entre, una entrada inversora del inversor está conectada a la salida del sumador a través de una tercera resistencia. Una entrada no inversora del inversor está conectada a tierra. Una segunda resistencia de realimentación está conectada entre una salida del inversor y la entrada inversora del inversor. Un valor de resistencia de la tercera resistencia es R_{in} . Un valor de resistencia de la segunda resistencia de realimentación es R_{f2} .

- 40 Entre, una entrada inversora del sustractor está conectada a la salida del inversor a través de una cuarta resistencia. La señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares se introduce en una entrada no inversora del sustractor a través de una quinta resistencia. La entrada no inversora del sustractor además está conectada a tierra a través de una sexta resistencia. Una tercera resistencia de realimentación está conectada entre una salida del sustractor y la entrada inversora del sustractor. La salida del sustractor produce la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido. Un valor de resistencia de la cuarta resistencia es R_2' . Un valor de resistencia de la quinta resistencia es R_1' . Un valor de resistencia de la sexta resistencia es R_g . Un valor de resistencia de la tercera resistencia de realimentación es R_{f3} .
- 45

Entre,
$$\frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c} = \frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2,$$
 $R_{in} = R_{f2}, R_2' = R_{f3}, \text{ y } R_1' = R_g.$

- 50 Distinguidos de las técnicas anteriores, el teléfono móvil y el método para procesar la señal de llamada del mismo de la presente invención realizan el procesamiento de reducción de ruido utilizando la señal de ruido ambiental para cancelar la señal de ruido ambiental en la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares cuando el

usuario realiza una llamada con un auricular, por lo que el usuario no se ve afectado por la señal de ruido ambiental para garantizar una buena calidad de la llamada cuando el usuario realiza la llamada con el auricular.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una construcción de circuito de un teléfono móvil de acuerdo con un ejemplo;

5 la FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método para procesar una señal de llamada del teléfono móvil de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 3 es una construcción de circuito de un circuito de reducción de ruido del teléfono móvil de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 4 es una construcción de circuito de un teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 la FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método para procesar una señal de llamada del teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 6 es una construcción de circuito del circuito de reducción de ruido del teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la FIG. 7 es una construcción de circuito de un teléfono móvil de acuerdo con otro ejemplo.

15 **Descripción detallada de la invención**

Por favor, consulte primero la FIG. 1 en primer lugar. La FIG. 1 es una construcción de circuito de un teléfono móvil de acuerdo con un ejemplo. Como se muestra en la FIG. 1, el teléfono móvil comprende un micrófono principal 101, un micrófono para auriculares 102 que se puede conectar en el teléfono móvil, un chip de procesamiento de señal de banda de base 103 y un circuito de reducción de ruido 104 en el presente ejemplo.

20 Entre, el chip de procesamiento de señal de banda de base 103 se utiliza para detectar un estado de llamada actual del teléfono móvil para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular. Cuando el teléfono móvil entra en el estado de llamada del auricular, el micrófono principal 101 se utiliza para adquirir una primera señal de ruido ambiental. El circuito de reducción de ruido 104 se utiliza para realizar un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares 102 según la primera señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido.

Entre, la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido puede introducirse en un puerto de conversión analógica a digital AD del chip de procesamiento de señal de banda de base 103 para realizar el siguiente procesamiento de audio.

30 Por favor, consúltese la FIG. 2. La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método para procesar una señal de llamada del teléfono móvil de acuerdo con un ejemplo. Como se muestra en la FIG. 2, el método para procesar la señal de llamada del teléfono móvil comprende los siguientes pasos en el presente ejemplo.

En el Paso 201, se detecta un estado de llamada actual para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular. Cuando un resultado determinado es "Sí", se realiza el Paso 202. De lo contrario, se realiza el Paso 204.

35 En el Paso 202, se adquiere una primera señal de ruido ambiental utilizando el micrófono principal 101.

En el Paso 203, se realiza un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares 102 según la primera señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido.

En el Paso 204, el flujo presente termina.

40 Entre, el Paso 201 se realiza mediante el chip de procesamiento de señal de banda de base 103. El Paso 202 se realiza mediante el micrófono principal 101. El Paso 203 se realiza mediante el circuito de reducción de ruido 104.

En el Paso 203 mencionado anteriormente, el circuito de reducción de ruido 104 puede realizar el procesamiento de reducción de ruido según la siguiente ecuación:

$$S = L_1 - M_1 \quad (1).$$

45 En la ecuación (1), S es la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido. L_1 es la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares 102. M_1 es la primera señal de ruido ambiental adquirida por el micrófono principal 101. Ciertamente, en un ejemplo alternativo, M_1 se puede multiplicar por un coeficiente ajustable con un valor numérico específico para ajustar una amplitud de la primera señal de ruido ambiental, de modo que la señal S de

llamada adquirida con el procesamiento de reducción de ruido se puede adaptar a diferentes entornos.

Consúltese la FIG. 3. La FIG. 3 es una construcción de circuito del circuito de reducción de ruido 104 del teléfono móvil de acuerdo con un ejemplo. En el presente ejemplo, el circuito de reducción de ruido 104 es un sustractor. Como se muestra en la FIG. 3, R1 se establece para que sea igual a Rf, y R2 se establece para que sea igual a Rg. La señal de llamada L1 adquirida por el micrófono para auriculares 102 sirve como una fuente de señal de un sustraendo. La primera señal de ruido ambiental M1 adquirida por el micrófono principal 101 sirve como fuente de señal de un minuendo. Se realiza un procesamiento de sustracción a ambos en el sustractor.

$$S = L_1 - M_1 \quad (1).$$

Por consiguiente, la señal S producida, que se adquiere al restar la primera señal M1 de ruido ambiental de la señal de llamada L1, se procesa mediante el procesamiento de reducción de ruido ambiental y, por lo tanto, los contenidos de llamadas introducidos desde un usuario al micrófono para auriculares 102 pueden reflejarse claramente.

Por favor, consúltese la FIG. 4. La FIG. 4 es una construcción de circuito de un teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 4, el teléfono móvil de la presente invención comprende un micrófono principal 301, un submicrófono 305, un micrófono para auriculares 302 que se puede conectar en el teléfono móvil, un chip de procesamiento de señal de banda de base 303 y un circuito de reducción de ruido 104 en la presente realización.

El chip de procesamiento de señal de banda de base 303 se utiliza para detectar un estado de llamada actual del teléfono móvil para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular. Cuando el teléfono móvil entra en el estado de llamada del auricular, el micrófono principal 301 se utiliza para adquirir una primera señal de ruido ambiental y el sub-micrófono 305 se utiliza para adquirir una segunda señal de ruido ambiental. El circuito de reducción de ruido 304 se utiliza para realizar un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares 302 según la primera señal de ruido ambiental y la segunda señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido.

Entre, la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido puede introducirse en un puerto de conversión analógica a digital AD del chip de procesamiento de señal de banda de base 303 para realizar el siguiente procesamiento de audio.

Consúltese la FIG. 5. La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método para procesar una señal de llamada del teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 5, el método para procesar la señal de llamada del teléfono móvil comprende los siguientes pasos en la presente realización.

En el Paso 201, se detecta un estado de llamada actual para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular. Cuando un resultado determinado es "Sí", se realizan los Pasos 202 y 203. De lo contrario, se realiza el Paso 205.

En el Paso 202, se adquiere una primera señal de ruido ambiental utilizando el micrófono principal 301.

En el Paso 203, se adquiere una segunda señal de ruido ambiental utilizando el submicrófono 305.

En el Paso 204, se realiza un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares 302 según la primera señal de ruido ambiental y la segunda señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido.

En el Paso 205, el presente flujo termina.

En el Paso 204 mencionado anteriormente, el circuito de reducción de ruido 304 puede realizar el procesamiento de reducción de ruido según la siguiente ecuación:

$$S = L_1 - \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c} \quad (2).$$

Entre, en la ecuación (2), S es la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido. L1 es la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares 302. M1 es la primera señal de ruido ambiental adquirida por el micrófono principal 301. M2 es la segunda señal de ruido ambiental adquirida por el submicrófono 305. Además, a, b y c son números reales positivos distintos de cero. Entre, las selecciones de valores numéricos específicos de a, b y c pueden establecerse mediante el circuito de reducción de ruido 304 (se describirá en detalle más adelante).

Por favor, consúltese la FIG. 6. La FIG. 6 es una construcción de circuito del circuito de reducción de ruido 304 del teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención. En la presente realización, el circuito de reducción de ruido 304 comprende un sumador 501, un inversor 502 y un sustractor 503. Como se muestra en la FIG. 6, la primera señal M1 de ruido ambiental y la segunda señal M2 de ruido ambiental sirven como fuentes de señal y se introducen en el sumador 501. Una salida Vout1 del sumador 501 es la siguiente:

$$V_{out1} = -\left(\frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2\right).$$

Entre, la siguiente ecuación se puede adquirir ajustando las proporciones de Rf1, R1 y R2:

$$\frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2 = \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c}.$$

Por consiguiente,
$$V_{out1} = -\left(\frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2\right) = -\frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c}.$$

5 Por consiguiente, los valores de a, b y c se determinan por Rf1, R1 y R2. Generalmente, a se establece para que sea igual a 1, b se establece para que sea igual a 1, y c se establece para que sea igual a 2. Ciertamente, dependiendo de un entorno de uso práctico, los valores de a, b y c se pueden ajustar según requisitos prácticos, y no están particularmente limitados en la presente invención.

10 Vout1 puede servir como una fuente de señal e introducirse en el inversor 502. En el inversor 502, Rin se establece para que sea igual a Rf2, de modo que se pueda adquirir la siguiente ecuación:

$$V_{out2} = -V_{out1} = \frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2 = \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c}.$$

Vout2 puede servir como una fuente de señal de un sustraendo.

15 La señal L1 de llamada adquirida por el micrófono para auriculares 302 sirve como fuente de señal de un minuendo del sustractor 503. En el sustractor 503, R2' se establece para que sea igual a Rf3, y R1' se establece para que sea igual a Rg. Mientras tanto, la salida S del sustractor 503 cumple la siguiente ecuación:

$$S = L_1 - V_{out2} = L_1 - \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c} \quad (2).$$

Por consiguiente, el circuito de reducción de ruido 304 puede adquirir un resultado calculado de la ecuación (2) como se muestra en la FIG. 6.

20 Se observa que el circuito de reducción de ruido 304 de la presente invención puede servir como un circuito periférico para conexión al chip de procesamiento de señal de banda de base 303 o puede estar integrado con el chip de procesamiento de señal de banda de base 303 o integrado con un chip codificado. El circuito de reducción de ruido 304 no está limitado en la presente invención.

25 Por favor, consúltese la FIG. 7. La FIG. 7 es una construcción de circuito de un teléfono móvil de acuerdo con otro ejemplo. Como se muestra en la FIG. 7, el ejemplo describe además un ejemplo para seleccionar pases del submicrófono 305, el micrófono principal 301 y el micrófono para auriculares 302 en la FIG. 4.

30 Como se muestra en la FIG. 7, un interruptor controlado K1 está dispuesto entre el micrófono principal 301, el circuito de reducción de ruido 304 y el chip de procesamiento de señal de banda de base 303. El interruptor controlado K1 puede elegirse para conectar el micrófono principal 301 al circuito de reducción de ruido 304 o elegirse para conectar el micrófono principal 301 a un puerto de conversión analógica a digital AD1 del chip de procesamiento de señal de banda de base 303 mediante una señal de control. Como resultado, la señal de audio adquirida por el micrófono principal 301 puede transmitirse selectivamente al chip de procesamiento de señal de banda de base 303 o al circuito de reducción de ruido 304 mediante la eliminación mencionada anteriormente. De manera similar, los modos de operación de los interruptores controlados K2 y K3 son los mismos que los anteriores y no se repiten aquí.

Se observa que los ejemplos de la FIG. 1 a la FIG. 3 y la FIG. 7 no entran dentro del alcance de la presente invención.

35 Por consiguiente, cuando el usuario realiza una llamada con un auricular, el teléfono móvil y el método para procesar la señal de llamada del mismo de la presente invención realizan el procesamiento de reducción de ruido utilizando la señal de ruido ambiental para cancelar la señal de ruido ambiental en la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares a través de los esquemas técnicos mencionados anteriormente, asegurando así que el usuario no se vea afectado por la señal de ruido ambiental para garantizar la calidad de la llamada cuando el usuario realiza la llamada con el auricular.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar una señal de llamada de un teléfono móvil, comprendiendo el teléfono móvil un micrófono principal (301), un submicrófono (305), un micrófono para auriculares (302) que se puede conectar en el teléfono móvil, un chip de procesamiento de señal de banda de base (303), y un circuito de reducción de ruido (304), comprendiendo el método:

a. detectar, mediante el chip de procesamiento de señal de banda de base (303), un estado de llamada actual del teléfono móvil para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular;

b. utilizar, mediante el chip de procesamiento de señal de banda de base (303), el micrófono principal (301) para adquirir una primera señal de ruido ambiental y el submicrófono (305) para adquirir una segunda señal de ruido ambiental, cuando el teléfono móvil entra en el estado de llamada de auricular; y

c. realizar, mediante el circuito de reducción de ruido (304), un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares (302) según la primera señal de ruido ambiental y la segunda señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido,

caracterizado por que el procesamiento de reducción de ruido se realiza según la siguiente ecuación en el paso c:

$$S = L_1 - \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c},$$

donde S es la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido, L₁ es la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares (302), M₁ es la primera señal de ruido ambiental adquirida por el micrófono principal (301), M₂ es la segunda señal de ruido ambiental adquirida por el submicrófono (305), y a, b y c son números reales positivos distintos de cero,

en donde el circuito de reducción de ruido (304) comprende un sumador (501), un inversor (502) y un sustractor (503), la primera señal de ruido ambiental se introduce en una entrada inversora del sumador (501) a través de una primera resistencia, la segunda señal de ruido ambiental se introduce en la entrada inversora del sumador (501) a través de una segunda resistencia, una entrada no inversora del sumador (501) está conectada a tierra, una primera resistencia de realimentación está conectada entre la entrada inversora del sumador (501) y una salida del sumador (501), un valor de resistencia de la primera resistencia es R₁, un valor de resistencia de la segunda resistencia es R₂, y un valor de resistencia de la primera resistencia de realimentación es R_{f1},

una entrada inversora del inversor (502) está conectada a la salida del sumador (501) a través de una tercera resistencia, una entrada no inversora del inversor (502) está conectada a tierra, una segunda resistencia de realimentación está conectada entre una salida del inversor (502) y la entrada inversora del inversor (502), un valor de resistencia de la tercera resistencia es R_{in}, y un valor de resistencia de la segunda resistencia de realimentación es R_{f2},

una entrada inversora del sustractor (503) está conectada a la salida del inversor (502) a través de una cuarta resistencia, la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares (302) se introduce en una entrada no inversora del sustractor (503) a través de una quinta resistencia, la entrada no inversora del sustractor (503) está conectada a tierra además a través de una sexta resistencia, una tercera resistencia de realimentación está conectada entre una salida del sustractor (503) y la entrada inversora del sustractor (503), la salida del sustractor (503) produce la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido, un valor de resistencia de la cuarta resistencia es R_{2'}, un valor de resistencia de la quinta resistencia es R_{1'}, un valor de resistencia de la sexta resistencia es R_g, y un valor de resistencia de la tercera resistencia de realimentación es R_{f3},

en donde
$$\frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c} = \frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2,$$
 R_{in}= R_{f2}, R_{2'}= R_{f3}, R_{1'}= R_g.

2. Un teléfono móvil, que comprende un micrófono principal (301), un submicrófono (305) y un micrófono para auriculares (302) que se puede conectar en el teléfono móvil, comprendiendo además el teléfono móvil:

un chip de procesamiento de señal de banda de base (303) para detectar un estado de llamada actual del teléfono móvil para determinar si el teléfono móvil entra en un estado de llamada de auricular, utilizado el micrófono principal (301) para adquirir una primera señal de ruido ambiental y utilizado el submicrófono (305) para adquirir una segunda señal de ruido ambiental, cuando el teléfono móvil entra en el estado de llamada de auricular; y

un circuito de reducción de ruido (304) para realizar un procesamiento de reducción de ruido a una señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares (302) según la primera señal de ruido ambiental y la segunda señal de ruido ambiental para adquirir una señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido,

5 **caracterizado por que** el circuito de reducción de ruido (104) realiza el procesamiento de reducción de ruido según la siguiente ecuación:

$$S = L_1 - \frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c},$$

10 donde S es la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido, L_1 es la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares (302), M_1 es la primera señal de ruido ambiental adquirida por el micrófono principal (301), M_2 es la segunda señal de ruido ambiental adquirida por el submicrófono (305), y a, b y c son números reales positivos distintos de cero,

15 en donde el circuito de reducción de ruido (304) comprende un sumador (501), un inversor (502) y un sustractor (503), la primera señal de ruido ambiental se introduce en una entrada inversora del sumador (501) a través de una primera resistencia, la segunda señal de ruido ambiental se introduce en la entrada inversora del sumador (501) a través de una segunda resistencia, una entrada no inversora del sumador (501) está conectada a tierra, una primera resistencia de realimentación está conectada entre la entrada inversora del sumador (501) y una salida del sumador (501), un valor de resistencia de la primera resistencia es R1, un valor de resistencia de la segunda resistencia es R2, y un valor de resistencia de la primera resistencia de realimentación es Rf1,

20 una entrada inversora del inversor (502) está conectada a la salida del sumador (501) a través de una tercera resistencia, una entrada no inversora del inversor (502) está conectada a tierra, una segunda resistencia de realimentación está conectada entre una salida del inversor (502) y la entrada inversora del inversor (502), un valor de resistencia de la tercera resistencia es Rin, y un valor de resistencia de la segunda resistencia de realimentación es Rf2,

25 una entrada inversora del sustractor (503) está conectada a la salida del inversor (502) a través de una cuarta resistencia, la señal de llamada adquirida por el micrófono para auriculares (302) se introduce en una entrada no inversora del sustractor (503) a través de una quinta resistencia, la entrada no inversora del sustractor (503) está conectada a tierra a través de una sexta resistencia, una tercera resistencia de realimentación está conectada entre una salida del sustractor (503) y la entrada inversora del sustractor (503), la salida del sustractor (503) produce la señal de llamada con el procesamiento de reducción de ruido, un valor de resistencia de la cuarta resistencia es R2', un valor de resistencia de la quinta resistencia es R1', un valor de resistencia de la sexta resistencia es Rg, y un valor de resistencia de la tercera resistencia de realimentación es Rf3,

30 en donde $\frac{a \times M_1 + b \times M_2}{c} = \frac{R_{f1}}{R_1} \times M_1 + \frac{R_{f1}}{R_2} \times M_2$, $R_{in} = R_{f2}$, $R'_2 = R_{f3}$, $R'_1 = R_g$.

35

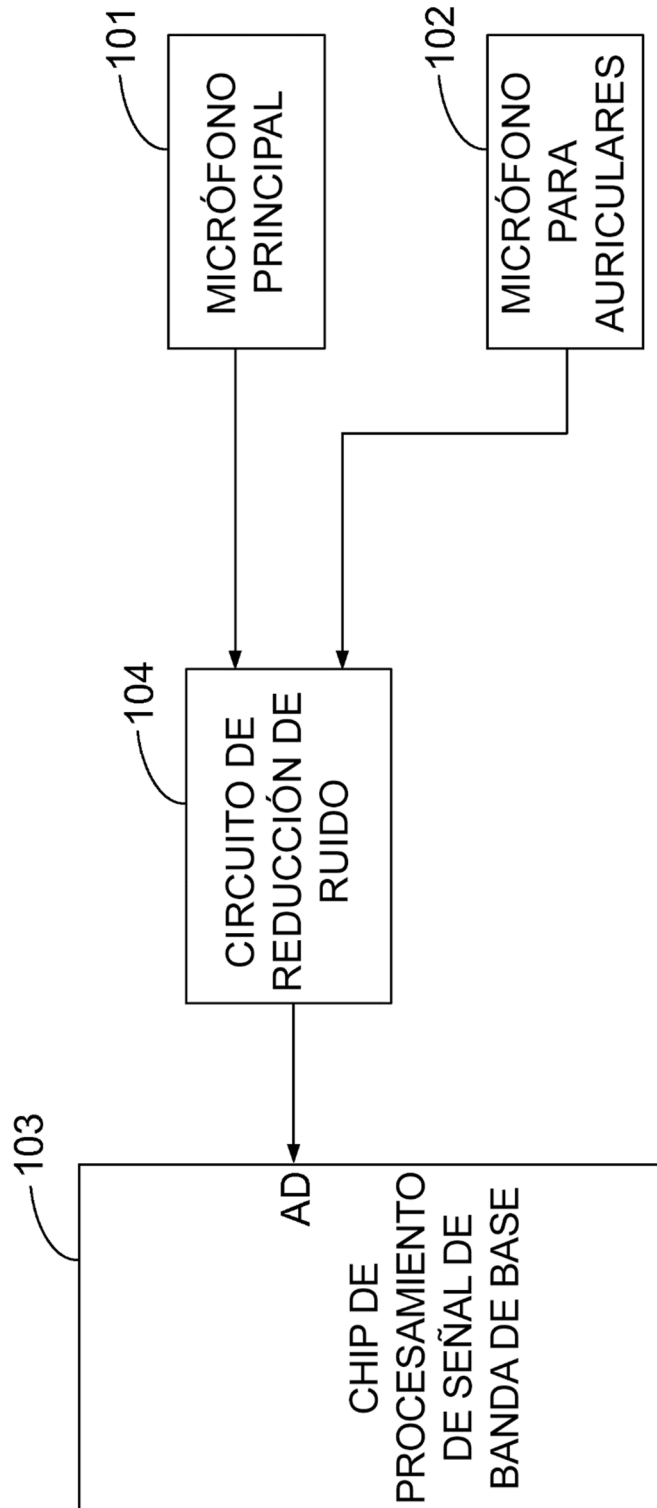


FIG. 1

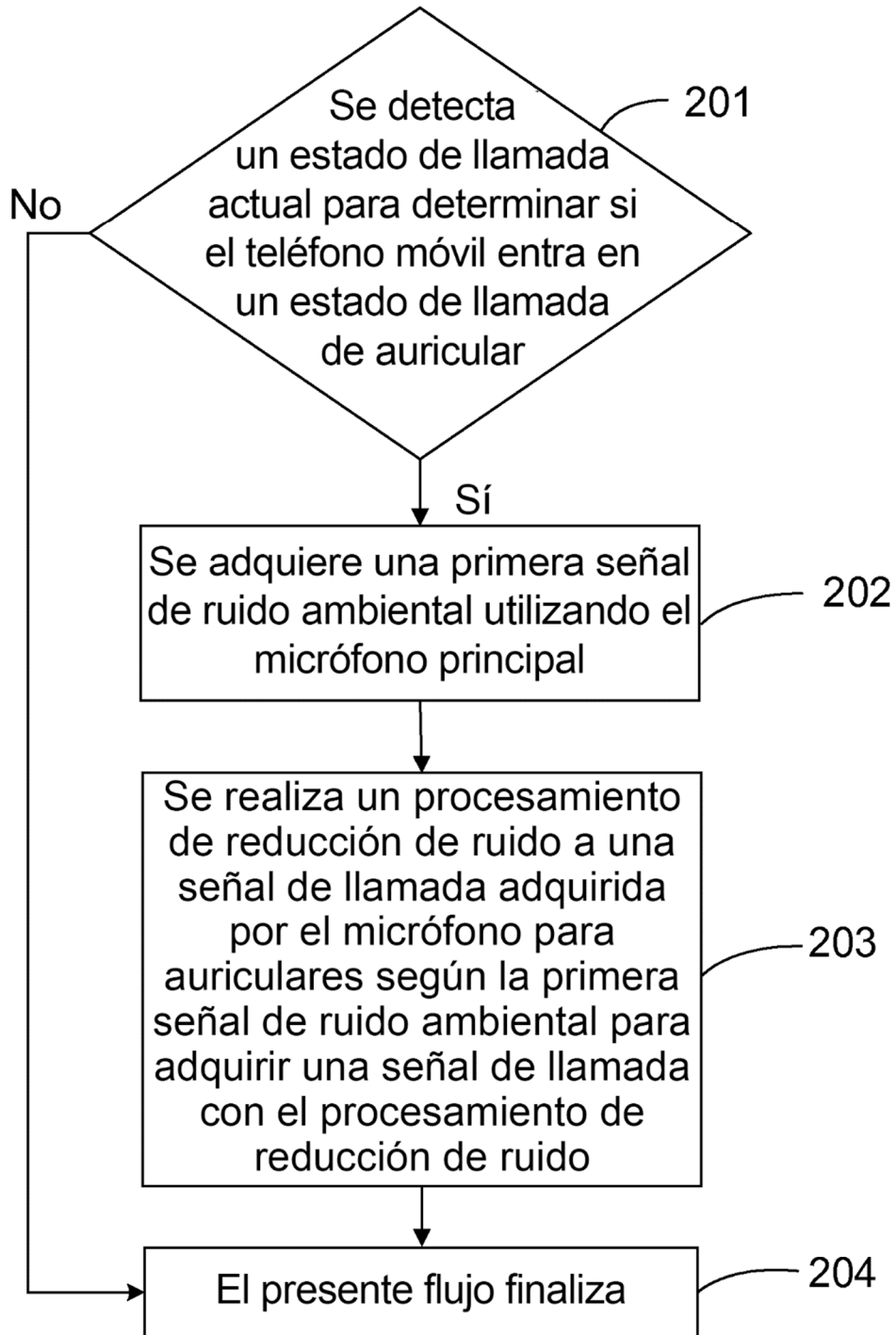


FIG. 2

104

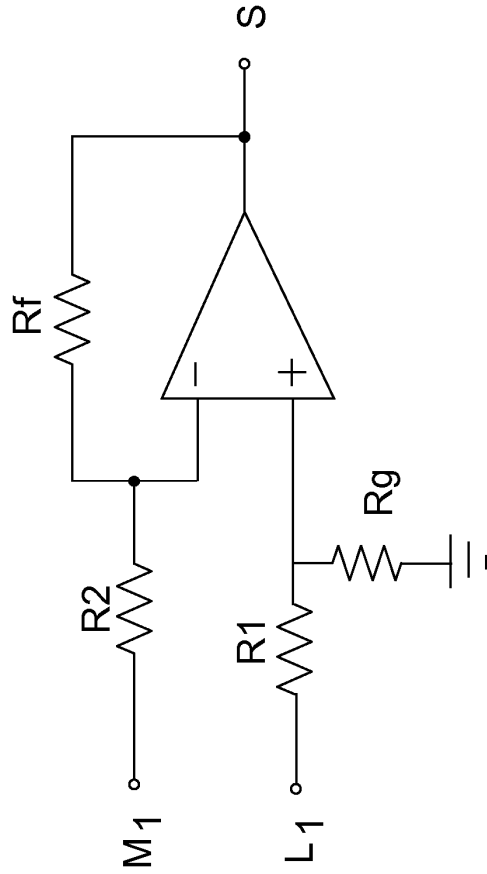


FIG. 3

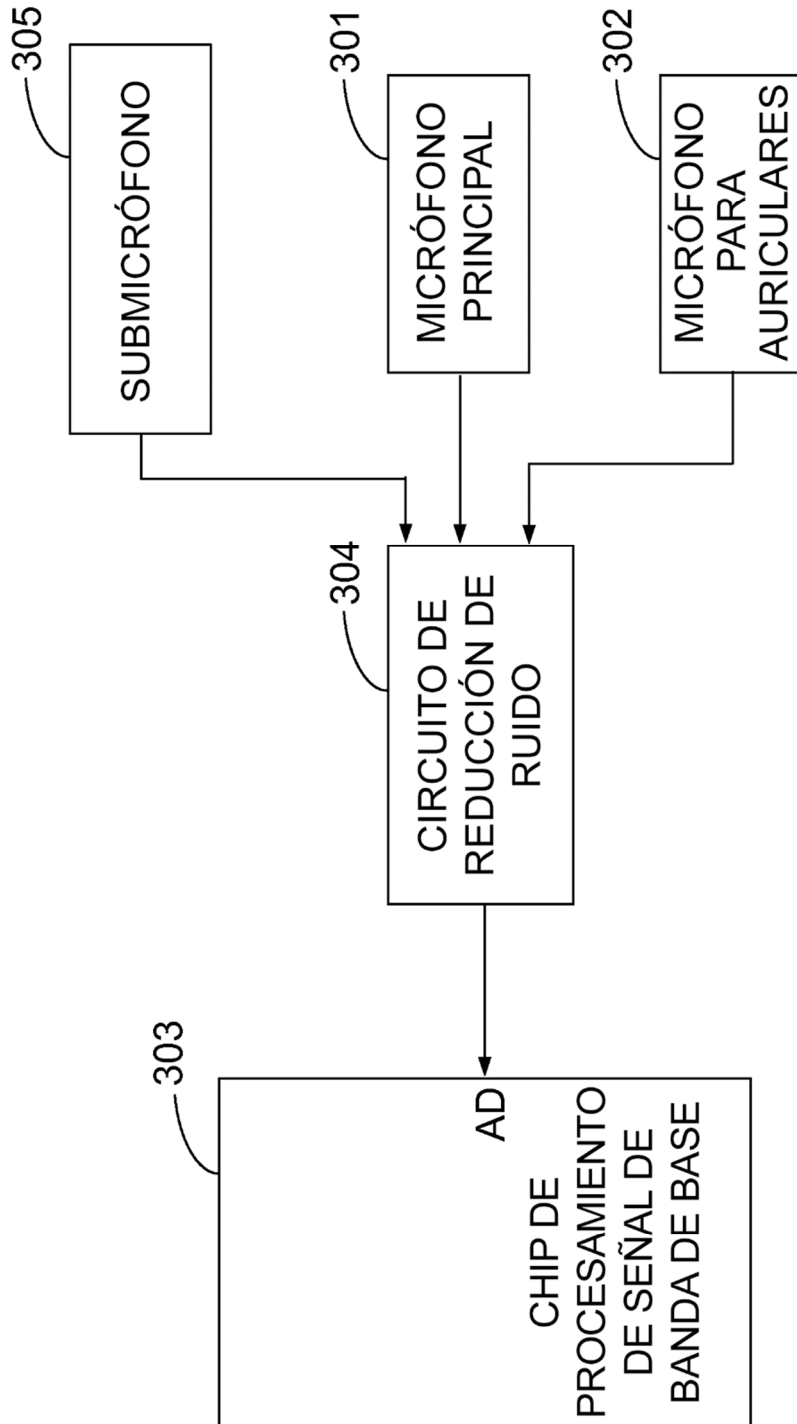


FIG. 4

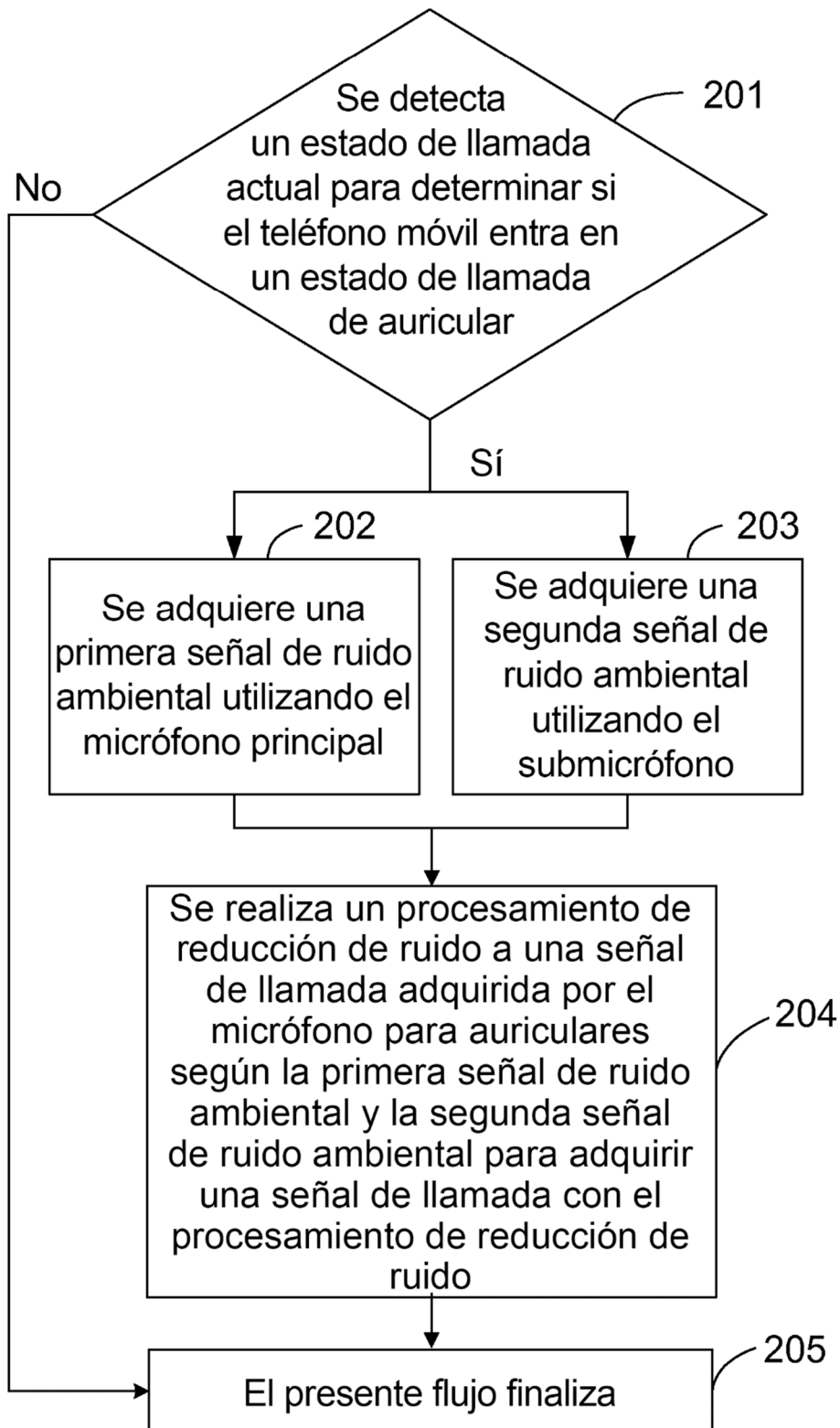


FIG. 5

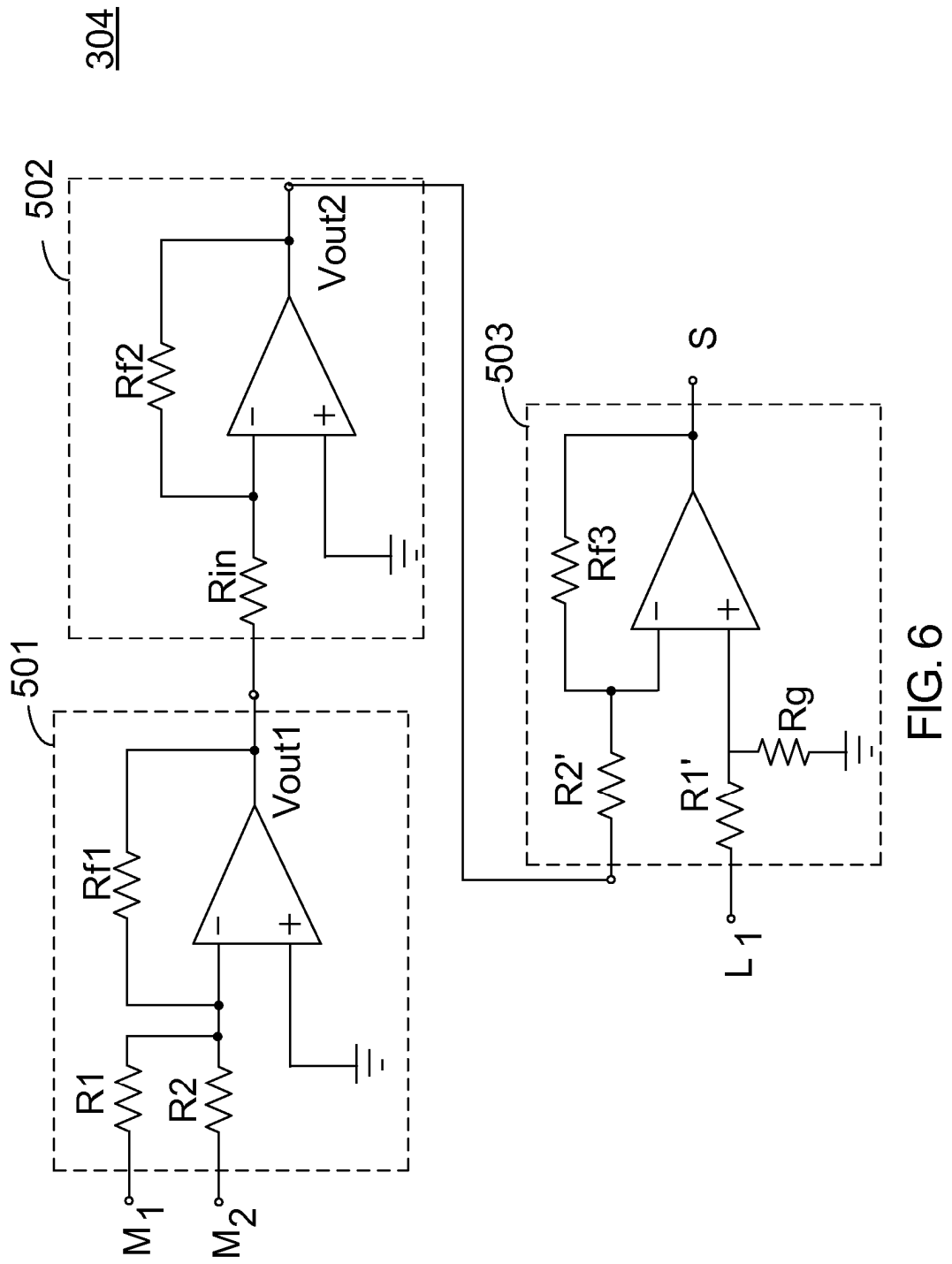


FIG. 6

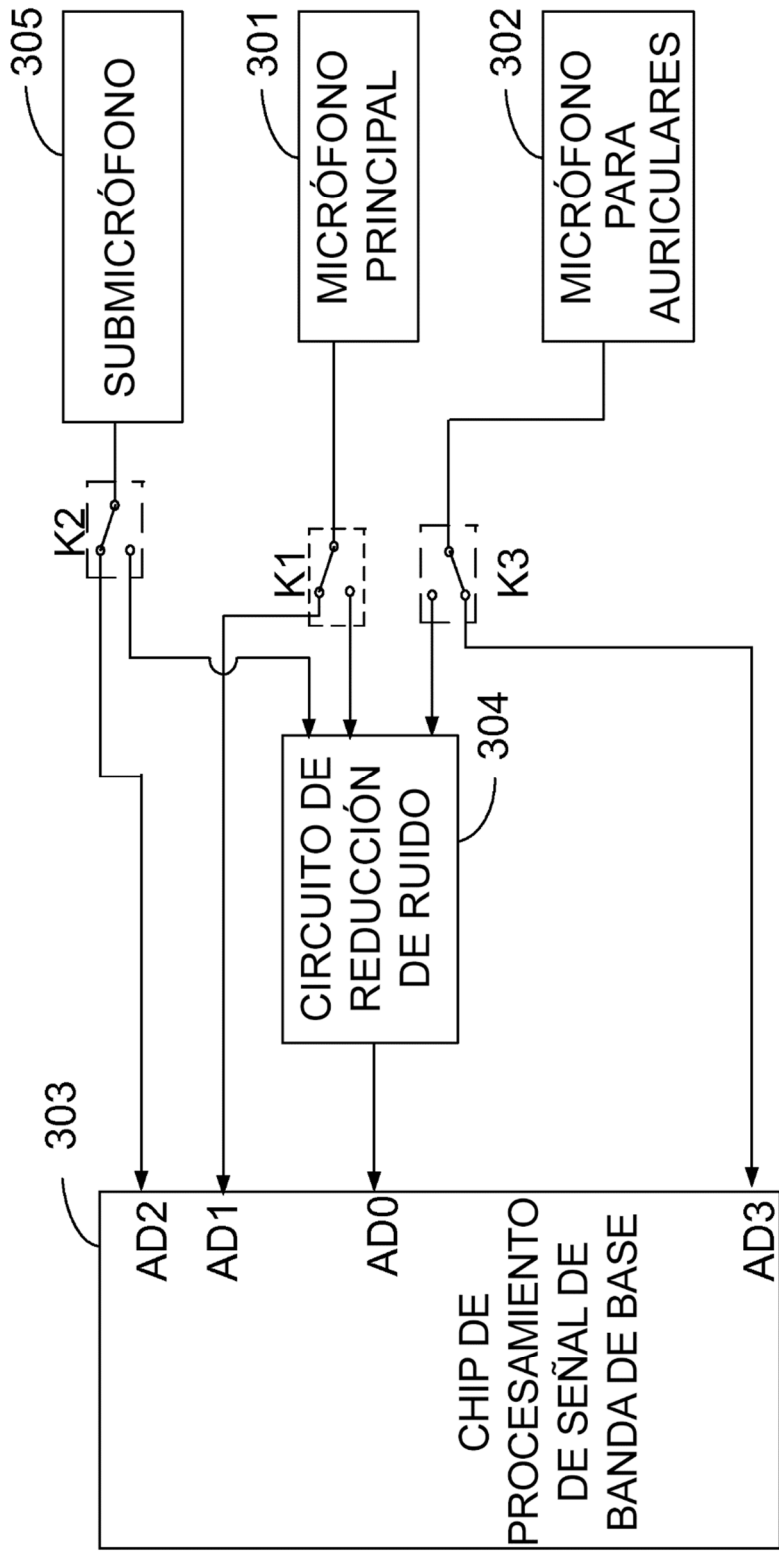


FIG. 7