

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 246**

51 Int. Cl.:

H04M 9/00 (2006.01)

H04M 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2006 E 06778788 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 1902579**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de tratamiento de los ecos intensos, particularmente en unos terminales telefónicos en "manos libres"**

30 Prioridad:

11.07.2005 FR 0507384

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

02.10.2015

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**LE TOURNEUR, GRÉGOIRE;
THOMAS, JEAN-PHILIPPE y
GARCIA, JEAN-LUC**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 547 246 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

Procedimiento y dispositivo de tratamiento de los ecos intensos, particularmente en unos terminales telefónicos en “manos libres”

5 La invención se refiere al tratamiento digital de señales sonoras, en particular la detección de las condiciones que pueden implicar un fenómeno denominado “*de eco intenso*”, principalmente en unos terminales telefónicos en “*manos libres*”, o incluso en los sistemas de videoconferencia, en las pasarelas de voz sobre IP (por “*Internet Protocol*”), en los centros de llamadas telefónicas, u otros.

10 El eco acústico es un obstáculo principal para el buen funcionamiento, en manos libres, de equipos de telecomunicación (en comunicación de audio o en videoconferencia), por ejemplo en unos terminales, en unos ordenadores de tipo PC, en estaciones o cualquier otra máquina que incluya al menos un altavoz y un micrófono. Este eco acústico es el resultado de la señal emitida por el altavoz y captada por el micrófono.

15 El funcionamiento en manos libres plantea igualmente un problema de dinámica para las señales tratadas porque el nivel en el micrófono varía en un intervalo muy grande. Esta gran variación del nivel es debida al alejamiento o aproximación del locutor con relación al micrófono, así como a la variada naturaleza de la potencia de la voz entre individuos. Otro tanto cabe decir sobre la señal del altavoz, cuando se busca tener un nivel de restitución sonora elevado, o en las fuertes incursiones vocales.

20 Se producen entonces unos fenómenos de saturación y de distorsión, perjudiciales para el tratamiento del eco. Este eco residual es perceptible y muy molesto en la comunicación.

25 Se exponen en el presente documento a continuación algunas tentativas de la técnica anterior para resolver estos problemas.

De manera general, un tratamiento clásico para evitar el eco se basa en la anulación del eco a partir de un filtrado adaptativo tal como se ha representado en la figura 1 relativa a la técnica anterior.

30 La figura 1 ilustra esquemáticamente la estructura del sistema de tratamiento del eco monovía a base:

- del filtrado adaptativo $H[z]$, y
- de la variación de la ganancia asociada CVG, entre la ganancia G_{mic} aplicada a la señal del micrófono mic y la ganancia G_{HP} aplicada a la señal del altavoz HP.

35 Como variante, otro tratamiento clásico se basa en la supresión del eco a partir de una variación de la ganancia pura tal como se ha representado en la figura 2 igualmente relativa a la técnica anterior, en la que se ha representado la estructura del sistema de tratamiento del eco monovía simplemente a base de la variación de la única ganancia CVG.

40 Sin embargo, en los dos casos (figura 1 y figura 2), la aparición de señales intensas perturba el funcionamiento de los sistemas.

45 En la conversación normal, el eco es generalmente imperceptible. Sin embargo, en unos ruidos impulsivos o en fuertes incursiones vocales, existe un riesgo de retorno de eco perceptible y molesto. Para explicar brevemente este efecto, se indica aquí que el retorno del eco antes mencionado está ligado a la aparición de fenómenos no lineales en la cadena de audio (saturaciones) y al tiempo de reacción del sistema para aplicar un debilitamiento suficiente y, por ello, compensar este eco intenso.

50 Los sistemas existentes se basan en un compromiso de elección de la regulación del tratamiento del eco:

- o bien se hace prevalecer la interactividad, con un debilitamiento de medio a reducido, lo que tiene el riesgo de generar unos retornos de eco para unas condiciones extremas,
- o bien el eco se elimina siempre, con un fuerte debilitamiento, pero en detrimento de la interactividad de la comunicación en las condiciones de utilización habituales.

55 En efecto, para garantizar un nivel de interactividad en la comunicación, el debilitamiento aplicado se debe elegir lo más reducido posible, tanto si es aplicado:

- sobre la señal de eco (en el caso de variación de ganancia única tal como se ha representado en la figura 2),
- o sobre el residuo del eco SR (para un sistema a base de filtrado adaptativo con variación de la ganancia residual tal como se ha representado en la figura 1).

60 En estas condiciones, para una conversación normal, el eco será imperceptible, en tanto que se mantiene una interactividad óptima.

Sin embargo, con unos ruidos impulsivos o en unas fuertes incursiones vocales, existirá siempre un riesgo de retorno del eco perceptible y molesto, debido al reducido valor de debilitamiento aplicado a la señal residual SR (figura 1). Además, para los sistemas a base de filtrado adaptativo, los fenómenos no lineales que engendran el eco no pueden suprimirse simplemente por una anulación del eco. El problema debería tratarse por lo tanto mediante la variación de la ganancia adicional en la salida del anulador del eco.

Se indica además que independientemente del tipo de tratamiento implementado (anulación del eco como se ha representado en la figura 1 o variación de ganancia como se ha representado en la figura 2), el cálculo de los coeficientes de la ganancia aplicada al micrófono G_{mic} y aplicada al altavoz G_{HP} se basa generalmente en una estimación de las energías de las señales:

- que alimentan el altavoz HP.
- procedentes del micrófono, y
- residual (señal SR de la figura 1).

Estas estimaciones de la energía NRJ(n), para una señal x y un instante n, se calculan generalmente a partir de una ecuación recursiva de la forma:

$$NRJ(n) = \alpha * NRJ(n-1) + (1-\alpha) * x^2 \quad (1)$$

El parámetro α permite regular el alisado de la estimación de la energía. Cuanto más próximo esté este parámetro al valor 1, más fino será el alisado. Por otro lado, cuanto más reducido sea este parámetro, más grueso será el alisado.

Un alisado fino se utiliza para filtrar las fluctuaciones de energía de una señal, pero introduce un retardo para la detección. Este retardo es muy perjudicial para una detección rápida, principalmente para los ruidos de impulso. Un alisado grueso permite una mejor detección, pero introduce unas fluctuaciones en el nivel de la señal de voz, por la desviación del cálculo de los coeficientes G_{HP} y G_{mic} a partir de las estimaciones de energía.

Son conocidas, para intentar paliar este problema de constantes de alisado, unas soluciones que recurren a un alisado "a corto plazo" y "a largo plazo" de las energías para el control del eco. Regular unos sistemas de ese tipo consiste en elegir los valores de alisado de las energías, así como los valores de debilitamiento máximos G_{MAX} para hacer prevalecer o bien la interactividad, o bien la ausencia de eco, en todas las condiciones.

El documento US- 2003/118178 describe un sistema de anulación del eco.

Más recientemente, el documento US-2003/0123674 describe un sistema de anulación del eco y variación de ganancia asociada, en el que es cuestión de una profundidad del debilitamiento máximo y mínimo. Sin embargo, incluso en este caso, los parámetros utilizados para calcular este debilitamiento no pueden tener en cuenta una fuerte incursión de la señal de eco, como un impulso.

La presente invención viene a mejorar la situación.

Con este fin, la invención propone inicialmente un procedimiento de tratamiento del eco en un equipo de telefonía y/o de videotelefonía, equipos en los que un eco intenso es susceptible de ser el resultado de la interacción entre al menos un altavoz y al menos un micrófono de dicho equipo.

El procedimiento incluye una primera etapa general, de detección de un riesgo de eco, seguido de una segunda etapa general, de tratamiento que incluye la supresión o, al menos, la limitación de un efecto del eco.

Más particularmente, esta primera etapa general incluye al menos la detección de una fuerte incursión, superior a un umbral predeterminado, en una señal que alimenta al altavoz.

Según una definición actualmente preferida de la invención, la primera etapa antes mencionada, para la detección de un riesgo de eco intenso, incluye, conjuntamente con la detección de una incursión fuerte en la señal que alimenta el altavoz, una detección de un nivel bajo, inferior a un umbral elegido, de una señal procedente del micrófono.

Se entiende entonces por el término "fuerte incursión", un impulso sonoro o eléctrico, intenso y capaz de generar un eco intenso tal como se ha definido anteriormente. Se comprenderá así que la naturaleza del eco intenso puede ser acústica o eléctrica (resultante por ejemplo de un defecto eléctrico puntual en el circuito al que están conectados el altavoz y/o el micrófono).

De ese modo, la invención propone la detección de un riesgo de eco intenso, único, susceptible de aparecer en las condiciones siguientes:

- una fuerte incursión sobre la señal que alimenta el altavoz,

- y ninguna o poca señal captada por el micrófono (porque el eco no debería aparecer más que después de la restitución por el altavoz).

5 El principio general en la base de la invención consiste por lo tanto en comparar unas magnitudes respectivas (por ejemplo las energías) a la entrada (micrófono) y a la salida (altavoz) del equipo, para detectar un riesgo de retorno de eco intenso. Esta detección trata en particular sobre una señal de impulso en la referencia (fuerte incursión en la señal del altavoz).

10 Se comprenderá por tanto que una característica distintiva de la invención consiste en tener en cuenta la señal captada por el micrófono en caso de detección de una incursión fuerte sobre la señal que alimenta al altavoz. De ese modo, en lugar de restringir la detección únicamente a lo que ocurre en el altavoz, como en el sentido de la técnica anterior, la invención propone ventajosamente detectar además lo que ocurre en el micrófono, en particular un nivel de señal procedente del micrófono por debajo de un umbral elegido.

15 De ese modo, la invención propone ventajosamente detectar el riesgo de eco intenso y aplicar un tratamiento *ad hoc* para suprimir el retorno del eco, además de los tratamientos habituales, principalmente de la señal residual. En particular, la detección en el sentido de la invención aísla el caso de único eco intenso, ventajosamente para no modificar el comportamiento del sistema en los otros estados, principalmente en voz doble, lo que permite conservar un alto nivel de interactividad en la comunicación normal.

20 Por otro lado, surgirán otras características y ventajas de la invención con el examen de la descripción detallada a continuación, y de los dibujos adjuntos en los que, además de las figuras 1 y 2 relativas a la técnica anterior y descritas anteriormente:

- 25
- la figura 3 es un esquema de principio del módulo de detección de riesgo de eco intenso en un equipo telefónico, para la realización de la invención,
 - la figura 4 ilustra esquemáticamente el equilibrio de los retardos en la estructura del módulo de tratamiento del eco,
 - la figura 5 representa la inserción *ad hoc* del módulo de tratamiento de eco intenso en el sentido de la invención,
- 30
- en un dispositivo general de tratamiento del eco acústico,
 - la figura 6 ilustra el tratamiento del eco intenso en el sentido de la invención insertado en una estructura multivía,
 - y
 - la figura 7 ilustra un dispositivo de detección y tratamiento del eco, con un tratamiento *ad hoc* del eco intenso en el sentido de la invención.

35 Con referencia a la figura 3, la detección de una incursión fuerte en la señal del altavoz consiste, en el ejemplo descrito, en analizar dos magnitudes características de la señal que alimenta el altavoz HP, que son:

- 40
- la energía a largo plazo (alisada) de esta señal (ENER_HP),
 - y el seguimiento de las crestas de la señal (CRET_HP).

La detección de las crestas tiene lugar típicamente en las condiciones siguientes:

45

$$\text{CRET_HP} > \text{THR_CRETE_HP} \text{ y } \text{ENER_HP} < \text{THR_ENER_HP},$$

en la que THR_CRETE_HP y THR_ENER_HP son respectivamente:

- 50
- un umbral del nivel de crestas predeterminado, y
 - un umbral de energía a largo plazo, predeterminado.

55 De ese modo, en términos más genéricos, la detección de incursión fuerte en la señal que alimenta al altavoz incluye el seguimiento de un nivel de las crestas CRET_HP de la señal que alimenta al altavoz HP. Una de las condiciones para que la detección de una fuerte incursión sea efectiva consiste ya en que este nivel de crestas CRET_HP sea superior al umbral del nivel de crestas antes mencionado THR_CRETE_HP.

Además, la detección de una fuerte incursión en la señal que alimenta al altavoz incluye el seguimiento de la energía a largo plazo ENER_HP de la señal que alimenta al altavoz HP y la segunda condición para que la detección de una fuerte incursión sea efectiva consiste en que la energía a largo plazo ENER_HP sea inferior al umbral antes mencionado de la energía a largo plazo THR_ENER_HP.

60 Se comprenderá así que estas dos condiciones vuelven al caso de una actividad media bastante reducida en el altavoz (energía a largo plazo reducida), seguida de una punta instantánea (nivel de cresta elevado).

65 Por otro lado, se detecta, conjuntamente con la incursión fuerte en la señal del altavoz, el riesgo de eco intenso, en el sentido de la invención, verificando una reducida actividad o una no actividad en el micrófono.

Se elige, en el ejemplo descrito, medir esta actividad de nuevo a través de la energía a largo plazo (alisada) de la señal procedente del micrófono Mic.

5 De ese modo, en términos más genéricos, la detección de un nivel bajo de la señal procedente del micrófono mic incluye al menos el seguimiento de la energía ENER_Mic de la señal procedente del micrófono y la detección de un nivel bajo de esta señal es efectiva si la energía ENER_Mic es inferior a un umbral de energía elegido THR_ENER_Mic.

10 Se comprenderá entonces, con referencia a la figura 3, que el módulo 30 de detección de riesgo de eco intenso en el sentido de la invención, implementa conjuntamente:

- la detección del nivel de crestas de la señal que alimenta al altavoz CRET_HP por encima del umbral del nivel de crestas predeterminado THR_CRET_HP (prueba 32),
- 15 - la detección de la energía a largo plazo de la señal que alimenta al altavoz ENER_HP por debajo del umbral de energía a largo plazo predeterminado THR_ENER_HP (prueba 31), y
- la detección de la energía de la señal procedente del micrófono ENER_Mic por debajo del umbral de energía elegido THR_ENER_Mic (prueba 33).

20 Si se reúnen conjuntamente estas tres condiciones (flechas "o" en las salidas de las pruebas 31, 32 y 33), el módulo desencadena una señal 34 de riesgo de eco intenso, destinada a ser interpretada por un dispositivo de tratamiento del eco (no representado en la figura 3).

El conjunto de estas tres condiciones da finalmente:

25 $CRET_HP > THR_CRETE_HP$
y $ENER_HP < THR_ENER_HP$
y $ENER_Mic < THR_ENER_Mic$

30 La última condición ($ENER_Mic < THR_ENER_Mic$) es ventajosa para no desencadenar el mecanismo cuando el locutor local ha tomado la voz. De ese modo, se comprenderá que la invención no prevé ventajosamente ninguna modificación del comportamiento del tratamiento del eco en las configuraciones distintas al eco intenso, único, como se verá más adelante con referencia a la figura 5.

35 Los umbrales elegidos THR_ENER_Mic, THR_ENER_HP y THR_CRET_HP se pueden elegir fijos o dependientes de una función dada, o incluso adaptativos. Por ejemplo, en una realización ventajosa, el umbral de energía THR_ENER_Mic se puede elegir al menos en función del umbral del nivel de crestas predeterminado THR_CRET_HP.

40 Cuando las tres condiciones anteriores son verdaderas, se desencadena preferentemente una temporización para mantener un estado de detección de retorno de eco intenso.

45 Para mejorar la detección de eco intenso, es ventajoso integrar una temporización (tiempo de mantenimiento) para tener en cuenta el retardo entre la detección del eco intenso y la aparición del eco físico. Este retardo puede ser el resultado del tiempo de propagación de la onda acústica entre el altavoz y el micrófono, y/o la presencia de memorias tampón ("*buffers*") de las señales en el sistema, como se ha ilustrado por la figura 4, en la que se ha representado:

- por una flecha en trazo continuo un acoplamiento acústico directo entre el altavoz HP y el micrófono Mic, y
- 50 - por una flecha en trazo de puntos la cadena completa de retardo entre el micrófono y el altavoz, que incluye principalmente las memorias referenciadas como tampón, así como los convertidores analógico/digital CAN en la salida del micrófono y digital/analógico CNA en la entrada del altavoz.

55 De ese modo, en términos más generales, se aplica preferentemente una temporización después de la detección de un riesgo de eco intenso, teniendo en cuenta esta temporización al menos una distancia (flecha de trazo continuo) y, por ello, un tiempo de propagación de las ondas acústicas entre el altavoz y el micrófono.

Se describen en el presente documento a continuación unos ejemplos de tratamientos aplicados durante la detección de un riesgo de eco intenso.

60 Con referencia ahora a la figura 5, se aplica preferentemente un debilitamiento G_crete_mic suplementario a la señal emitida para suprimir el eco intenso de retorno. Este debilitamiento se aplica durante toda la duración de la temporización desencadenada durante la detección de eco intenso por el módulo 30. Este debilitamiento se aplica únicamente en el caso de un retorno de eco intenso y, como se ha indicado anteriormente, no penaliza el tratamiento global (efectuado por un módulo 40 de tratamiento de los ecos intensos en el sentido de la invención y por el módulo suplementario 20 en el sentido de la técnica anterior) en su funcionamiento nominal solo en voz local, y en voz doble.

En efecto, el tratamiento del eco acústico operado por el módulo 20, clásico, de la figura 5 es del tipo “*anulación del eco*” como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 1, o puede ser incluso del tipo “*supresión del eco*” como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2.

- 5 Puede aplicarse igualmente un debilitamiento por el módulo 40 a la señal del altavoz G_crete_HP para disminuir el riesgo de encrepado y de saturación.

10 La señal utilizada para la detección “*voz local única*” puede ser o bien la señal del micrófono (antes del tratamiento del eco), o bien la señal residual SR (después del tratamiento del eco). El tratamiento de la ganancia en el altavoz HP consiste preferentemente en insertar antes el tratamiento del eco clásico 20, sobre todo si este último es del tipo “*anulación del eco a base de filtrado adaptativo*”, lo que permite ventajosamente no insertar un tratamiento no lineal en la cadena acústica.

15 De ese modo, en términos más amplios, se aplica una disminución de la ganancia (debilitamiento) al menos a la señal procedente del micrófono, y preferentemente a la señal que alimenta al altavoz, después de la detección de un riesgo de eco intenso. Este debilitamiento se aplica ventajosamente durante la temporización.

20 Por otro lado, según una característica ventajosa, la disminución de ganancia aplicada depende del valor del umbral fijado para la detección. De ese modo, en vez de aplicar un debilitamiento constante durante una detección, el valor del debilitamiento depende del umbral elegido para el nivel (por ejemplo un nivel de crestas) de la señal que alimenta al altavoz que ha servido para la detección de un riesgo de eco intenso. El cálculo del debilitamiento utiliza por ejemplo una fórmula recursiva con un factor de olvido α , tal como se ha descrito anteriormente para el alisado de las energías (fórmula (1)), teniendo en este caso por valor objetivo la relación entre un umbral de crestas y el valor de las crestas de la señal del altavoz, siendo esta fórmula para el cálculo de la ganancia a aplicar del tipo:

25
$$\text{Ganancia}(n) = \alpha * \text{Ganancia}(n-1) + (1-\alpha) * [(\text{Umbral_CRETE_HP}) / (\text{CRETE_HP}(n))] \quad (2)$$

en la que:

- 30 - Ganancia (n) es el valor de la ganancia aplicar en el instante n,
 - Ganancia (n-1) es el valor de la ganancia evaluada anteriormente en el instante n-1,
 - α es el factor de olvido para la aplicación del alisado,
 - Umbral_CRETE_HP es el nivel de umbral de cresta utilizado para la detección, y
 35 - CRETE_HP(n) es el nivel de cresta recogido en la señal del altavoz en el instante n.

De ese modo, cuanto más superiores sean las crestas de la señal al umbral de disparo, más fuerte será el debilitamiento aplicado. Igualmente, si el sobrepaso de las crestas es reducido con relación al umbral, el debilitamiento aplicado será igualmente reducido.

40 El tratamiento es similar para unos equipos multivía, que incluyen varios altavoces y/o varios micrófonos. En general, los tratamientos acústicos multivía integran unos mecanismos de variación de la ganancia basados en unas estimaciones de la energía para cada vía. Los equipos multivía padecen, de la misma manera que los equipos monovía, los retornos de eco intenso sobre unas incursiones vocales aisladas o en unos inicios de frases. Las características de la invención enunciadas anteriormente se aplican sustancialmente de la misma manera a los
 45 tratamientos multivía.

La figura 6 ilustra la inserción de un módulo 60 detector de riesgo de eco intenso en el sentido de la invención en una estructura de tratamiento de eco multivía.

50 Como en el caso de monovía, el tratamiento multivía se puede basar en una técnica de filtrado adaptativo, o incluso en una técnica de variación de la ganancia pura, implicando a cada par [altavoz HP(i), micrófono Mic(j)] del equipo multivía.

55 Se comprenderá así, en términos más amplios, que, en el caso de un equipo de telefonía y/o de videotelefonía que comprende una pluralidad de altavoces y/o de micrófonos, se aplican preferentemente las etapas de detección y tratamiento del eco, de manera general, a cada vía definida por un par altavoz/micrófono.

60 La presente invención trata también de un dispositivo tal como se ha representado en la figura 7, adaptado para un equipo de telefonía y/o de videotelefonía, monovía o multivía, para un tratamiento de los ecos en el sentido de la invención. Este dispositivo incluye unos primeros medios de detección 70 de un riesgo de eco, y unos segundos medios 75 de tratamiento para la supresión o, al menos, la limitación de un efecto del eco. Se comprende así que los segundos medios 75, de tratamiento, pueden incluir el módulo 40 de tratamiento de ecos intensos en el sentido de la invención, así como un módulo 20 de tratamiento clásico como se ha ilustrado en una de las figuras 1 o 2.

65 Del lado de la detección, los primeros medios antes citados 70 pueden incluir el módulo de detección 30 en el sentido de la invención, que entonces es capaz de detectar una fuerte incursión, superior a un umbral

predeterminado, sobre la señal que alimenta al altavoz HP. Según la invención, el módulo 30 de los primeros medios de detección 70 es capaz de detectar, conjuntamente con la incursión fuerte sobre la señal que alimenta al altavoz, un nivel bajo, inferior a un umbral elegido, de la señal procedente del micrófono Mic, para la detección de un riesgo de eco intenso.

5 Ya que el módulo 30 de detección, al menos, puede incluir un programa de ordenador para la realización de la invención, se comprenderá que la presente invención puede referirse también a un producto de ese tipo de programa de ordenador, en el que el algoritmo puede ilustrarse por ejemplo simplemente por el organigrama representado en la figura 3 (pruebas 31, 32, 33). De ese modo, este programa está destinado a ser almacenado en
10 una memoria de un módulo de tratamiento de ecos de un equipo de telefonía y/o de videotelefonía en el que un eco intenso es susceptible de ser el resultado de una interacción entre al menos un altavoz y al menos un micrófono del equipo.

Este programa comprende entonces:

- 15
- al menos una primera prueba 32 sobre una incursión fuerte, superior a un umbral predeterminado, sobre la señal que alimenta el altavoz HP, y, según una opción ventajosa, otra prueba 31 sobre la energía de esta señal,
 - y una segunda prueba 33 sobre un nivel bajo, inferior a un umbral elegido, de la señal que procede del micrófono Mic, conjuntamente con la primera prueba antes citada, para una detección de un riesgo de eco intenso.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de tratamiento de ecos en un equipo de telefonía y/o de videotelefonía, equipo en el que un eco intenso es susceptible de ser el resultado de una interacción entre al menos un altavoz (HP) y al menos un micrófono (Mic) de dicho equipo, incluyendo el procedimiento una primera etapa general (30), de detección de un riesgo de eco, seguida de una segunda etapa general (20, 40), de tratamiento que incluye la supresión o, al menos, la limitación de un efecto del eco, incluyendo dicha primera etapa general al menos la detección de una incursión fuerte (32), superior a un umbral predeterminado, sobre una señal que alimenta el altavoz, en el que dicha primera etapa, para la detección de un riesgo de eco intenso, incluye, conjuntamente con dicha detección de incursión fuerte en la señal que alimenta al altavoz, una detección (33) de un nivel bajo, inferior a un umbral elegido, de una señal procedente de dicho micrófono, caracterizado por que dicha detección de incursión fuerte en la señal que alimenta al altavoz comprende al menos el seguimiento del nivel de cresta (CRET_HP) de la señal que alimenta al altavoz, y siendo efectiva la detección de una incursión fuerte al menos si dicho nivel de cresta (CRET_HP) es superior a un umbral de nivel de cresta predeterminado (THR_CRET_HP).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha detección de incursión fuerte en la señal que alimenta al altavoz incluye además el seguimiento de una energía a largo plazo (ENER_HP) de la señal que alimenta al altavoz, y la detección de una incursión fuerte es efectiva además si dicha energía a largo plazo (ENER_HP) es inferior a un umbral de energía a largo plazo, predeterminado (THR_ENER_HP).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que dicha detección de un nivel bajo de la señal procedente de dicho micrófono incluye al menos el seguimiento de una energía (ENER_Mic) de dicha señal procedente del micrófono, y la detección de un nivel bajo de dicha señal es efectiva si dicha energía (ENER_Mic) es inferior a un umbral de energía elegido (THR_ENER_Mic).
4. Procedimiento según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por que la detección de un riesgo de eco intenso comprende conjuntamente:
- la detección de dicho nivel de cresta de la señal que alimenta al altavoz (CRET_HP) por encima del umbral del nivel de cresta predeterminado (THR_CRET_HP),
 - la detección de dicha energía a largo plazo de la señal que alimenta al altavoz (ENER_HP) por debajo del umbral de energía a largo plazo predeterminado (THR_ENER_HP), y
 - la detección de dicha energía de la señal procedente del micrófono (ENER_Mic) por debajo del umbral de energía elegido (THR_ENER_Mic).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho umbral de energía procedente del micrófono (THR_ENER_Mic) se elige al menos en función de dicho umbral del nivel de cresta predeterminado (THR_CRET_HP).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se aplica una temporización después de la detección de un riesgo de eco intenso, teniendo en cuenta dicha temporización al menos una distancia entre el altavoz y el micrófono.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se aplica una disminución de la ganancia (40) al menos a la señal procedente del micrófono, y preferentemente a la señal que alimenta al altavoz, después de la detección de un riesgo de eco intenso.
8. Procedimiento según las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado por que se aplica dicha disminución de ganancia durante la temporización.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por que la disminución de ganancia aplicada depende del valor del umbral predeterminado para la detección de la incursión fuerte (32) en la señal que alimenta al altavoz.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho equipo de telefonía y/o de videotelefonía comprende una pluralidad de altavoces (HP(i)) y/o de micrófonos (Mic(j)), caracterizado por que se aplican dichas primeras y segundas etapas generales a cada vía definida por un par altavoz/micrófono.
11. Dispositivo de tratamiento de ecos destinado a un equipo de telefonía y/o de videotelefonía, equipo en el que un eco intenso es susceptible de ser el resultado de una interacción entre al menos un altavoz y al menos un micrófono de dicho equipo,

incluyendo el dispositivo unos primeros medios (70) de detección de un riesgo de eco, y unos segundos medios (75) de tratamiento para la supresión o, al menos, la limitación de un efecto del eco, estando dispuestos dichos primeros medios para detectar una incursión fuerte, superior a un umbral predeterminado, sobre una señal que alimenta el altavoz,

5 en el que los primeros medios se disponen para detectar, conjuntamente con la incursión fuerte sobre la señal que alimenta al altavoz, un nivel bajo, inferior a un umbral elegido, de una señal procedente de dicho micrófono, para la detección de un riesgo de eco intenso, caracterizado por que dichos primeros medios se disponen para seguir un nivel de cresta (CRET_HP) de la señal que alimenta al altavoz, y detectar de modo efectivo una incursión fuerte al menos si dicho nivel de cresta (CRET_HP) es superior a un umbral de nivel de cresta predeterminado
10 (THR_CRET_HP).

12. Producto programa de ordenador destinado a ser almacenado en una memoria de un módulo de tratamiento de ecos de un equipo de telefonía y/o de videotelefonía en el que eco intenso es susceptible de ser el resultado de la interacción entre al menos un altavoz y al menos un micrófono de dicho equipo,

15 comprendiendo dicho producto de programa al menos una primera prueba (32) sobre un incursión fuerte, superior a un umbral predeterminado, sobre una señal que alimenta el altavoz,

comprendiendo una segunda prueba (33) sobre un nivel bajo, inferior a un umbral elegido, de una señal procedente de dicho micrófono, conjuntamente con la primera prueba sobre la incursión fuerte en la señal que alimenta al altavoz, para una detección de un riesgo de eco intenso, caracterizado por que dicha primera prueba incluye al menos el seguimiento del nivel de cresta (CRET_HP) de la señal que alimenta al altavoz,

20 y siendo efectiva la detección de una incursión fuerte al menos si dicho nivel de cresta (CRET_HP) es superior a un umbral de nivel de cresta predeterminado (THR_CRET_HP).

13. Equipo de telecomunicaciones que comprende un dispositivo según la reivindicación 11.

25

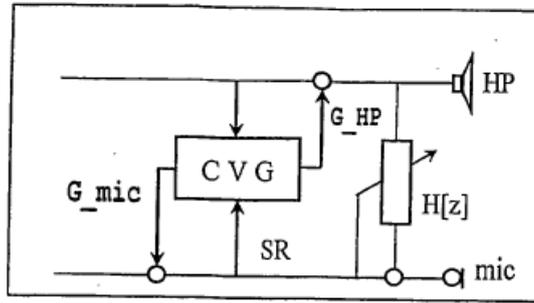


FIG. 1

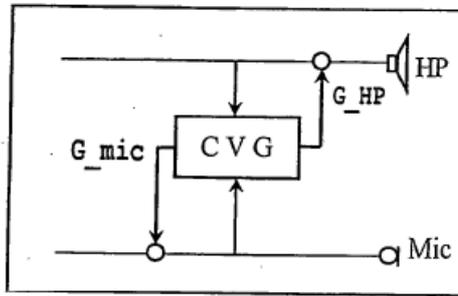


FIG. 2

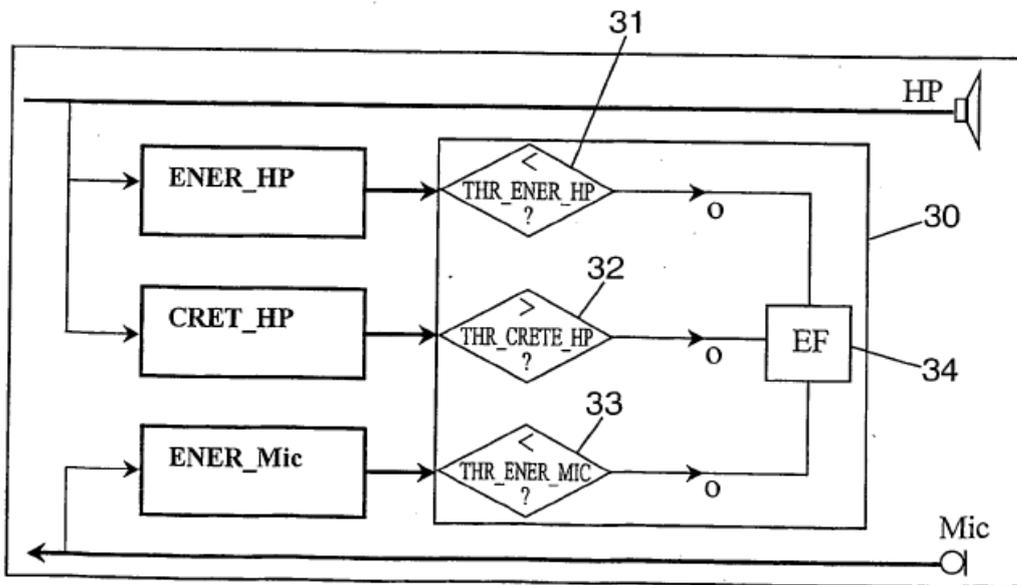


FIG. 3

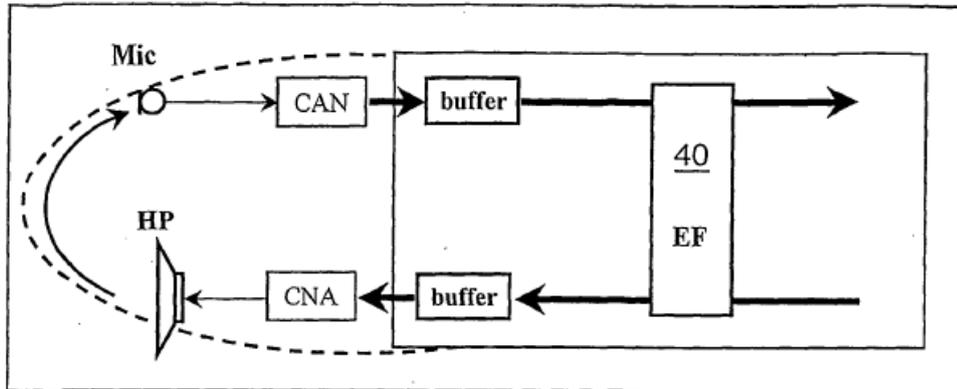


FIG. 4

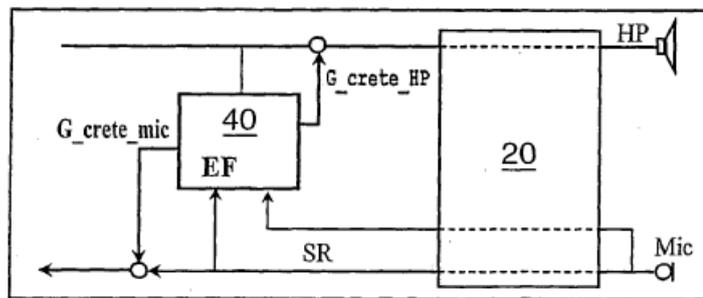


FIG. 5

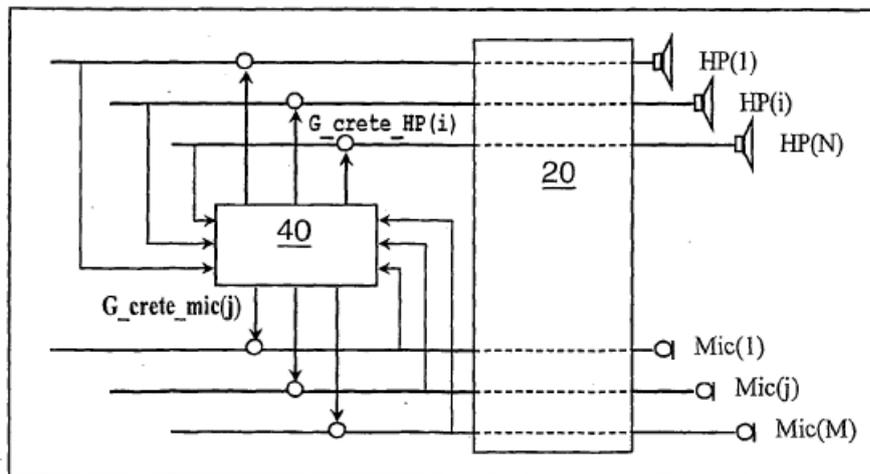


FIG. 6

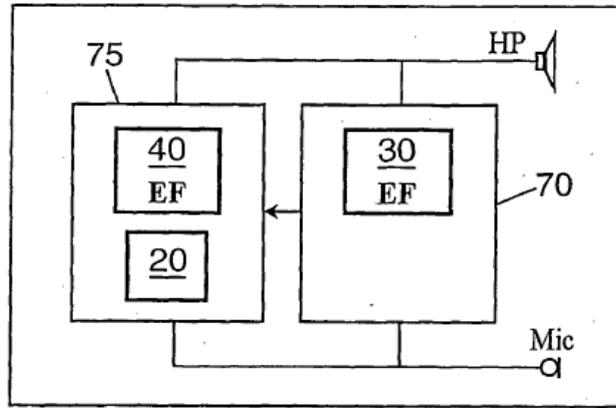


FIG. 7