



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 739**

51 Int. Cl.:

**H04B 3/46** (2006.01)

**H04B 3/23** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00967661 .0**

96 Fecha de presentación : **08.09.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1216519**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.06.2002**

54

Título: **Medición de la calidad de percepción de señales de voz que incluyen perturbaciones por eco.**

30

Prioridad: **15.09.1999 NL 1013044**

73

Titular/es: **Koninklijke KPN N.V.**  
**Maanplein 55**  
**2516 CK The Hague, NL**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.05.2010**

72

Inventor/es: **Beerends, John, Gerard**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.05.2010**

74

Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 339 739 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

Medición de la calidad de percepción de señales de voz que incluyen perturbaciones por eco.

### 5 A. Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

10 La invención radica en el área de medir la calidad de los enlaces telefónicos en los sistemas de telecomunicaciones. Más en particular, concierne a la medición de la influencia de las perturbaciones por eco y las distorsiones de efecto local sobre la calidad de percepción de un enlace telefónico en un sistema de telecomunicaciones tal como se observan subjetivamente por un hablante durante una llamada telefónica.

#### 15 2. Técnica anterior

El eco es un factor significativo en la calidad de percepción de un enlace telefónico de extremo a extremo durante una llamada telefónica. La influencia de dicho factor sobre la percepción puede ser cuantificada midiendo la combinación de un par de parámetros conocidos por las indicaciones “índice de sonoridad del eco para el hablante” y “tiempo de propagación en ambos sentidos”, como se definen, por ejemplo, en la Recomendación G.107 de la ITU-T (Antecedente [1]; para más detalles bibliográficos relacionados con los antecedentes, véase más adelante en la sección D.). Para una medición no intrusiva para determinar tales parámetros, la Recomendación P.561 de la ITU-T (véase el antecedente [2]) proporciona recomendaciones. Sin embargo, dicha técnica conocida tiene los siguientes inconvenientes. Para medir la influencia de la perturbación por eco, en primer lugar se requiere una técnica de correlación para determinar el retardo del eco. Además, se requiere un algoritmo específico para estimar el “índice de sonoridad del eco para el hablante”. Por otra parte, la determinación del retardo del eco es difícil cuando las señales del eco son de un bajo nivel, es decir, cuando se sitúan cerca del límite de perceptibilidad, como es a menudo el caso con la voz sobre enlaces telefónicos de alta calidad. Aunque se haga una estimación correcta del retardo y la sonoridad, incluso entonces las diferencias de percepción de la perturbación por eco entre diferentes hablantes no pueden ser medidas, ya que durante la medición no puede tenerse en cuenta ningún detalle de la señal de voz. Además, los efectos causados por una distorsión de la señal de efecto local tampoco pueden tenerse en cuenta. Por lo tanto, la técnica conocida pone de manifiesto sólo una moderada correlación entre los resultados de medición objetivos y las conclusiones más subjetivas de los hablantes, particularmente en el caso de ligeras perturbaciones por eco y/o distorsiones de efecto local.

35 De hecho, en el caso de eco en un enlace telefónico entre un abonado A y un abonado B, debe hacerse una distinción entre un denominado eco del hablante (de A a A) que puede experimentar durante la conversación el hablante del lado de transmisión (A), y un eco del oyente, que puede experimentar mientras escucha el oyente del lado de recepción (B). La percepción de la influencia sobre el oyente del eco del oyente, que de hecho está constituido por señales de voz reflejadas dos veces, puede cuantificarse básicamente usando una técnica denominada de medición objetiva, como la medida de percepción de calidad de voz (PSQM). Con dicha técnica conocida (véanse, por ejemplo, los antecedentes [3] y [4]), que modeliza las propiedades de percepción del oído humano, puede predecirse la calidad de escucha de una señal de voz unidireccional sobre un enlace telefónico. Sin embargo, no se sabe cuantificar la influencia del eco y/o la distorsión de efecto local sobre la percepción del hablante usando dicha técnica, ni es posible sólo así, pero es deseable.

45 Un tercer factor en la calidad de los sistemas telefónicos es la denominada calidad de interacción, determinada en gran parte por los retardos en tales sistemas. La calidad de interacción junto con la calidad de escucha y la calidad de conversación determina una calidad global, denominada calidad de conversación, de un servicio telefónico.

50 Los antecedentes [6], [7] y [8] desvelan circuitos telefónicos que incluyen dispositivos de minimización de eco, como canceladores de eco y supresores de eco, para diversas clases de eco, como el eco acústico causado por reflexiones acústicas en una sala de teleconferencia de un sistema de teleconferencia (antecedente [6]), un eco denominado eléctrico causado en una conversión de cuatro a dos hilos en una interconexión PSTN/abonado (antecedentes [7] y [8]), y un tipo de eco acústico/mecánico causado en el acoplamiento acústico y mecánico del altavoz y el micrófono en un auricular telefónico (antecedente [8]). Tales dispositivos de minimización de eco normalmente se aplican lo más cerca posible del origen de la señal del eco en cuestión en la red de telecomunicación. No se desvela en absoluto una medición de calidad de percepción de ninguna calidad de conversación como la indicada anteriormente.

### 60 B. Sumario de la invención

El objeto de la invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo para medir la calidad de conversación, es decir, la influencia de las señales devueltas como eco y/o la distorsión de efecto local sobre la calidad de percepción sobre la parte del hablante de un enlace telefónico en una red de telecomunicaciones, que no posea dichos inconvenientes de la técnica conocida y satisfaga dicho deseo. La invención se define en las reivindicaciones.

65 Un objeto más de la invención es proporcionar un circuito de enlace telefónico en el que se aplican el procedimiento y el dispositivo.

## ES 2 339 739 T3

Un procedimiento para medir la calidad de conversación de un enlace telefónico en una red de telecomunicaciones según el preámbulo de la reivindicación 1, según la invención está caracterizado como en la reivindicación 1.

5 Un dispositivo para medir la calidad de conversación de un enlace telefónico en una red de telecomunicaciones según el preámbulo de la reivindicación 12, para cuya definición se aplicó el antecedente [4], según la invención está caracterizado como en la reivindicación 12.

10 La invención está basada en la comprensión de que un usuario telefónico hablante simultáneamente escucha y, por lo tanto, oye su propia señal de voz simultáneamente con un eco de su voz y cualquier otra señal que posiblemente vuelva procedente del auricular del aparato telefónico. Por lo tanto, la aplicación de una señal de voz original, es decir, una señal del voz del hablante, y una señal combinada, compuesta de la señal de voz del hablante original y una señal devuelta correspondiente, como señales de entrada para una técnica de medición de calidad de percepción objetiva de señales de voz, como PSQM, puede conducir a una estimación utilizable de la calidad de conversación, mientras que ese no es el caso si sólo se usan la señal de voz del hablante original y el eco correspondiente o cualquier otra señal devuelta correspondiente. De esta manera, cualquier distorsión ya sea en el eco o en el efecto local también puede tenerse en cuenta en la predicción de la calidad de conversación.

15 Un circuito de enlace telefónico para un enlace telefónico en una red de telecomunicaciones, que comprende un canal de ida y un canal de retorno, y un dispositivo de minimización de eco incluido entre el canal de ida y el canal de retorno, para cuya definición se aplicó el antecedente [8], según la invención está caracterizado como en la reivindicación 17.

20 En las diversas reivindicaciones subordinadas se resumen más realizaciones preferidas del procedimiento, el dispositivo y el circuito de enlace telefónico de la invención.

### 25 C. Antecedentes

[1] Recomendación G.107 de la ITU-T: El modelo E, un modelo computacional para uso en planificación de transmisión, diciembre de 1998;

30 [2] Recomendación P.561 de ITU-T: Dispositivo de medición no intrusivo en servicio-mediciones de servicios de voz, febrero de 1996;

35 [3] J.B. Beerends y J.A. Stemerdink, Una medida de percepción de calidad de voz basada en una representación psicoacústica del sonido. J. Audio Eng. Soc. 42: 115-123, marzo de 1994;

[4] Recomendación P.861 de la ITU-T: Medición de calidad objetiva de codecs de voz de la banda telefónica (300-3400 Hz), agosto de 1996;

40 [5] WO 94/00922;

[6] EP-A-07/19028;

45 [7] WO 97/15124;

[8] WO 99/13596.

### D. Breve descripción del dibujo

50 La invención se explicará con más detalle por medio de la descripción de realizaciones ejemplares, haciéndose referencia a un dibujo que comprende las siguientes figuras:

55 la Fig. 1 muestra esquemáticamente un procedimiento conocido para medir la calidad de percepción de una señal de voz;

la Fig. 2 muestra esquemáticamente un enlace telefónico en una red de telecomunicaciones;

la Fig. 3 muestra esquemáticamente un procedimiento según la invención;

60 la Fig. 4 muestra parte de un circuito de enlace telefónico en el que se aplica la invención.

### E. Descripción de ejemplos de realizaciones

65 La Fig. 1 muestra una configuración esquemática conocida de una aplicación de una técnica de medición objetiva, como, por ejemplo, la basada en un modelo del oído humano y que normalmente es designada por PSQM, para estimar la calidad de percepción de voz sobre enlaces telefónicos. Comprende un sistema o red de telecomunicaciones en prueba 10, denominada en lo sucesivo la red 10 por brevedad, y un sistema 12 para el análisis de percepción de las señales de voz ofrecidas, designado en lo sucesivo, sólo por brevedad, por el sistema PSQM 12. Por una parte,

## ES 2 339 739 T3

se usa una señal de voz  $d(t)$ , como señal de entrada de la red 10 y, por otra parte, como primera señal de entrada del sistema PSQM 12. Como segunda señal de entrada del sistema PSQM 12 se usa una señal de salida  $d'(t)$  de la red 10, que es, de hecho, la señal de voz  $d(t)$  afectada por la red 10. Una señal de salida  $p(t)$  del sistema PSQM 12 representa una estimación de la calidad de percepción del enlace de voz a través de la red 10. Como el extremo de entrada y el extremo de salida de un enlace de voz, particularmente en el caso en que van a través de una red de telecomunicaciones, son remotos, para las señales de entrada del sistema PSQM en la mayoría de los casos se hace uso de señales de voz almacenadas en bases de datos. Aquí, como es costumbre, se entiende que señal de voz significa cada sonido básicamente perceptible por el oído humano, como la voz y los tonos. El sistema o la red que se prueba también puede ser, por supuesto, un sistema de simulación, que simule una red de telecomunicaciones. Con esta técnica conocida, son posibles estimaciones fiables de la calidad de percepción.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente un enlace telefónico establecido entre un abonado A y un abonado B de una red 20 de telecomunicaciones. Los aparatos telefónicos 21 y 22 del abonado A y el abonado B, respectivamente, están conectados por medio de conexiones 23 y 24 de dos hilos e interconexiones de cuatro hilos, concretamente, las híbridas 25 y 26, a la red 20. A través de la red, el enlace telefónico establecido tiene un canal de ida que incluye una parte de dos hilos, es decir, las conexiones 23 y 24 de dos hilos, y una parte 27 de cuatro hilos, por las que se conducen señales de voz procedentes del abonado A, y un canal de retorno que incluye una parte de dos hilos 28, es decir, las conexiones 24 y 23 de dos hilos, y una parte 28 de cuatro hilos, por las que se conducen señales de voz procedentes del abonado B. Una señal acústica de voz  $s$  que incide en el micrófono M del aparato telefónico 21 del abonado A se pasa, por medio del canal (23, 27, 24) de ida del enlace telefónico, al auricular R del aparato telefónico 22, y se vuelve audible allí para el abonado B como una señal acústica de voz  $s'$  afectada por la red. Cada señal  $s(t)$  de voz del canal de ida causa generalmente una señal devuelta  $r(t)$  que, debido particularmente a la presencia de dichas híbridas, incluye un tipo de señal de eco eléctrica por el canal (28, 23) de retorno del enlace telefónico, y esta se pasa al auricular R del aparato telefónico 21 y, por lo tanto, puede perturbar allí al abonado A. Además, el acoplamiento acústico y/o mecánico de la señal del auricular o el altavoz al micrófono del aparato telefónico del abonado B puede causar un tipo de señal acústica de eco devuelta al aparato telefónico del abonado A, que contribuye a la señal devuelta. En un enlace telefónico digital de extremo a extremo (como en un sistema GSM o en un sistema de voz sobre IP) tal señal acústica de eco es el único tipo de señal de eco que contribuye a la señal de retorno.

Resumiendo, una señal devuelta  $r(t)$  puede incluir, en varias fases en el canal de retorno de un enlace telefónico, causado por una señal  $s(t)$  de voz en el canal de ida del enlace telefónico:

- una señal  $e_1$  que representa el eco acústico;
- una señal  $e_2$  que representa un eco eléctrico posiblemente en combinación con el eco acústico;
- una señal  $e_3$  que representa la señal  $e_2$  afectada, es decir, retardada o distorsionada, por la red 20;
- una señal  $e_4$  que representa la señal  $e_3$  en combinación con una señal de efecto local, y
- una señal  $e_5$  que es un equivalente acústico de la señal  $e_4$ .

Para restringir a un mínimo los efectos del eco en las señales devueltas como las representadas por las señales  $e_1$  y  $e_2$ , generalmente es costumbre incluir, en los circuitos de enlace telefónico, supresores de eco o canceladores de eco, uno en cada extremo de un enlace telefónico. Usando las señales presentes en los canales de ida y de retorno, un supresor o un cancelador de eco hace continuamente una estimación de la señal de eco y la resta de la señal en el canal de retorno. Sin embargo, tal estimación no siempre puede llevarse a cabo con fiabilidad, lo cual es particularmente el caso en los enlaces de voz de alta calidad, donde las señales de eco están en el límite de audibilidad. Las rutinas de optimización aplicadas dentro de tales supresores o canceladores de eco no siempre proporcionan el mejor resultado en cuanto a la percepción. Si tales rutinas de optimización estuviesen basadas, al menos en parte, en el procedimiento descrito más adelante con referencia a la Fig. 3, entonces sería posible un resultado óptimo que tenga un eco mínimamente perceptible.

La Fig. 3 muestra una configuración esquemática según la invención, para obtener una estimación de la calidad de percepción de conversación de un enlace telefónico, para un usuario telefónico cuando habla por su propio aparato telefónico. De una manera similar a la configuración de la Fig. 1, la configuración de la Fig. 3 comprende un sistema o red 30 de telecomunicaciones en prueba, denominada en lo sucesivo la red 30 por brevedad, y un sistema 32 para el análisis de percepción de las señales de voz ofrecidas, designado en lo sucesivo, sólo por brevedad, como el sistema PSQM 32. Cualquier señal  $s(t)$  de voz del hablante se usa, por una parte, como señal de entrada de la red 30 y, por otra parte, como primera señal de entrada del sistema PSQM 32. Una señal devuelta  $r(t)$  obtenida de la red 30, que corresponde a la señal  $s(t)$  de entrada de voz del hablante, se combina, en un circuito 34 de combinación, con la señal  $s(t)$  de voz del hablante para proporcionar una señal combinada  $s'(t)$  de voz, que se usa luego como segunda señal de entrada del sistema PSQM. Si es necesario, se cambia de escala la señal  $s(t)$  al nivel correcto antes de ser combinada con la señal devuelta  $r(t)$  en el circuito de combinación. Una señal  $q(t)$  de salida del sistema PSQM 32 representa una estimación de la calidad de conversación, es decir, de la calidad de percepción del enlace telefónico a través de la red 30 tal como es experimentada por el usuario telefónico durante la conversación por su propio aparato telefónico. Aquí también puede hacerse uso de nuevo de señales almacenadas en bases de datos. Estas pueden obtenerse, por ejemplo, del aparato telefónico (como la señal  $e_4$  en el dominio eléctrico o la señal  $e_5$  en el dominio acústico) del abonado A

## ES 2 339 739 T3

en el caso de un enlace establecido durante el silencio de voz del abonado B. La híbrida entre el punto de acceso del abonado telefónico y la interconexión de cuatro hilos con la red no contribuye, o apenas lo hace, a la componente del eco en la señal devuelta  $r(t)$  (por supuesto, contribuye a la componente del eco en una señal devuelta que se produce en el canal de retorno del abonado B del enlace telefónico). Sin embargo, cualquiera de tales contribuciones a la señal tiene un retardo corto y, de hecho, forma parte del efecto local.

Las señales  $s(t)$  y  $r(t)$  también pueden sacarse de una parte de cuatro hilos 27 del canal de ida y la parte de cuatro hilos 28 del canal de retorno cerca de la interconexión de cuatro hilos 25, respectivamente. Esto ofrece la oportunidad de una medición permanente de la calidad de percepción en el caso de enlaces telefónicos establecidos. Para este propósito, la Fig. 4 muestra esquemáticamente una realización.

La Fig. 4 muestra, de manera similar a parte de la Fig. 2, una conexión 41 de dos hilos que, por medio de una interconexión de cuatro hilos, en este caso la híbrida 43, y de partes 44 y 45 de conexión de cuatro hilos, está conectada a una red 40 de telecomunicaciones. A través de la red puede configurarse un enlace telefónico establecido que tiene un canal de ida por la conexión 41 de dos hilos y la parte 44 de conexión de cuatro hilos y un canal de retorno por la parte 45 de conexión de cuatro hilos y la conexión 41 de dos hilos. El circuito de línea que pertenece al enlace telefónico incluye un cancelador 46 de eco. También está incluido un sistema PSQM 42, del cual un primer puerto 47 de entrada está acoplado a la parte 44 de cuatro hilos del canal de ida, y un segundo puerto 48 de entrada está acoplado a un puerto de salida 49.3 de un combinador 49 de señales que tiene dos puertos 49.1 y 49.2 de entrada que están acoplados a la parte 44 de cuatro hilos del canal de ida y la parte 45 de cuatro hilos del canal de retorno, respectivamente. Por propósitos de control de calidad, un puerto 50 de salida del sistema PSQM 42 puede estar acoplado directamente, o por medio de un conmutador 51 (flechas F y G), a un sistema de monitorización (no mostrado). Además, el puerto 50 de salida, tal como se muestra, puede estar acoplado, por medio del conmutador 51, a una entrada 52 de control del cancelador 46 de eco. El conmutador 51 está controlado preferentemente por una señal de control emitida por un circuito de detección 53 (construido, por ejemplo, como un circuito de detección de doble conversación conocido en sí), que está acoplado al canal de retorno para detectar la situación de la voz en la parte 45 de cuatro hilos del canal de retorno, como, por ejemplo, silencio de voz en la parte del abonado B. De este modo, por una parte, puede usarse la señal estimada de la que puede disponerse por medio del puerto 50 de salida del sistema PSQM para toda clase de propósitos de control de calidad y, por otra parte, puede usarse directamente en equipos de minimización de eco.

En las realizaciones más sencillas, el circuito 34 de combinación y el combinador 49 de señales son sumadores de señales. Cuando se aplican en la práctica el procedimiento y el dispositivo, en el combinador de señales que lleva a cabo la función sumadora (adición) es precedido preferentemente por el denominado "filtrado inverso" de una de las componentes de la señal. El filtro inverso aplicado genera una estimación lineal del recorrido del eco, y contribuye en un mayor grado a lograr una elevada correlación entre una medición objetiva y una observación subjetiva.

En una realización adicional, la combinación de señales de la señal  $s(t)$  de voz y la señal devuelta  $r(t)$  se lleva a cabo en el dominio acústico, por ejemplo, grabando las señales acústicas relevantes por medio de uno o más micrófonos adicionales, al usado en el auricular telefónico, cerca de una o ambas orejas del usuario hablante. En su forma más sencilla la señal acústica de la oreja que no está al teléfono se usa como una primera entrada al sistema PSQM, mientras que la señal acústica de la oreja que está al teléfono se usa como la segunda señal de entrada al sistema PSQM. En caso de que se use un denominado simulador de cabeza y torso (HATS), pueden usarse los micrófonos situados en las orejas artificiales de tal HATS. En caso de que sólo se use un único micrófono la primera señal de entrada al sistema PSQM puede ser grabada del dominio acústico usando un auricular telefónico de referencia mientras que la segunda señal de entrada al sistema PSQM puede ser grabada del dominio acústico usando el auricular telefónico con la red en prueba. (WEGLATEN En este caso ambas grabaciones contienen el mismo efecto local acústico natural que puede usarse para alinear las señales grabadas no simultáneamente).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para medir una calidad de conversación de un enlace telefónico en una red de telecomunicaciones,

5 **caracterizado** por las siguientes etapas:

- 10 - combinar, por medio de un medio de combinación (34), una señal  $(s(t))$  de voz del hablante y una señal  $(r(t))$ , que se produjo en un canal de retorno del enlace telefónico como consecuencia de la transmisión de la señal de voz del hablante en un canal de ida del enlace telefónico, a una señal combinada  $(s'(t))$  de voz, y
- someter la señal de voz combinada con respecto a la señal del voz del hablante a una técnica (32) de medición objetiva para medir una calidad de percepción de señales de voz, y
- 15 - producir una señal  $(q(t))$  de salida que representa un valor estimado concerniente a la calidad de conversación.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa de combinación comprende una adición de señal de la señal devuelta y la señal de voz del hablante en el dominio eléctrico.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la adición de señal está precedida por un filtrado inverso de la señal devuelta, o la señal de voz del hablante.

25 4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la señal devuelta ( $e_4$ ) se saca de una parte de dos hilos (23) del enlace telefónico.

5. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la señal devuelta ( $e_2$ ,  $e_3$ ) se saca de una parte de cuatro hilos (28) del enlace telefónico.

30 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa de combinación comprende una combinación de señales de la señal devuelta y la señal de voz del hablante en el dominio acústico.

35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la señal de voz del hablante ( $s$ ) y la señal devuelta ( $e_5$ ) son combinadas por medio de un micrófono, que es adicional al micrófono de un aparato telefónico (21) y está situado cerca de una oreja de un usuario hablante del aparato telefónico.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado** porque la señal de voz del hablante y la señal devuelta se sacan de un enlace telefónico establecido.

40 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la señal de salida producida de la medición objetiva (42) se suministra a una entrada (52) de control de un dispositivo (46) de minimización de eco incluido en el enlace telefónico establecido.

45 10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la señal de salida de la medición objetiva se suministra a un sistema de monitorización (F, G).

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado** porque la señal de voz del hablante, y la señal combinada o la señal devuelta son señales establecidas en una base de datos.

50 12. Dispositivo para medir una calidad de conversación de un enlace telefónico en una red (30; 40) de telecomunicaciones, comprendiendo el dispositivo medios (32; 42) de medición para una medición objetiva de una calidad de percepción de señales de voz, estando los medios de medición provistos de:

- 55 - un primer puerto (33; 47) de entrada para recibir una primera señal  $(s(t); s)$  de voz transmitida o que ha de ser transmitida por un canal de ida del enlace telefónico,
- un segundo puerto (35; 48) de entrada para recibir una segunda señal  $(s'(t); s')$  de voz, que es una función de la primera señal de voz afectada en la red de telecomunicaciones,
- 60 - un puerto (36; 50) de salida para una señal de salida que representa un valor estimado de la calidad de percepción de la segunda señal de voz con respecto a la primera señal de voz,

**caracterizado** porque

65 el dispositivo adicional comprende medios de combinación de señales (34; 49) para combinar la primera señal de voz  $(s(t); s)$  y una tercera señal  $(r(t)$  de voz;  $e$ ), generando así la segunda señal  $(s'(t); s')$  de voz, siendo respectivamente la primera y la tercera señales de voz una señal de voz del hablante y una señal que se produjo en un canal (24, 28, 23; 45, 41) de retorno del enlace telefónico como consecuencia de la transmisión de la señal de voz del hablante

## ES 2 339 739 T3

en un canal (23, 27, 24; 41, 44) de ida del enlace telefónico, y la señal de salida que representa un valor estimado concerniente a la calidad de conversación.

5 13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los medios de combinación de señales comprenden un sumador de señales.

14. Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque el medio (49) de combinación de señales está provisto de primera (49.1) y segunda (49.2) entradas de señal, que están acopladas al canal (44) de ida y el canal de retorno (45) de un enlace telefónico establecido, respectivamente, y porque el primer puerto de entrada (47) del medio de medición (42) está acoplado al canal de ida, y el segundo puerto de entrada (48) del medio de medición está acoplado a la salida de señal del medio (49) de combinación de señales.

15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado** porque el puerto (50) de salida está acoplado a una entrada (52) de control de un dispositivo (46) de minimización de eco incluido en el enlace telefónico establecido.

16. Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque el primer y el segundo puertos de entrada están acoplados a una base de datos de señales de voz, en la que se determinan la primera señal de voz, y la segunda señal de voz o la señal de eco.

20 17. Circuito de enlace telefónico para un enlace telefónico en una red de telecomunicaciones, que comprende un canal (41, 44) de ida y un canal (45, 51) de retorno, y un dispositivo (46) de minimización de eco incluido entre el canal de ida y el canal de retorno,

25 **caracterizado** porque

el circuito de enlace telefónico además comprende:

30 - un combinador (49) de señales provisto de primera y segunda entradas (49.1, 49.2) de señal, que están acopladas al canal (44) de ida y el canal (45) de retorno de un enlace telefónico, respectivamente, y de una salida (49.3) de señal, y

35 - un dispositivo de medición objetiva (42) provisto de un primer puerto (47) de entrada acoplado al canal (44) de ida y un segundo puerto de entrada (48) acoplado a la salida (49.3) del combinador (49) de señales, y un puerto (50) de salida, para procesar una primera señal de voz recibida por el primer puerto de entrada, y de una segunda señal de voz recibida por el segundo puerto de entrada, y para producir una señal de salida por el puerto de salida, representando dicha señal de salida un valor estimado concerniente a la calidad de conversación.

40 18. Circuito de enlace telefónico según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el puerto (50) de salida del dispositivo de medición tiene un acoplamiento de señal con una entrada (52) de control del dispositivo (46) de minimización de eco.

45 19. Circuito de enlace telefónico según la reivindicación 17 ó 18, **caracterizado** porque además hay previsto un dispositivo de detección (53) para detectar la situación de la voz sobre el enlace telefónico establecido, y un conmutador (51) incluido en el acoplamiento de señal con la entrada (52) de control, estando controlado el conmutador por el dispositivo de detección.

50 20. Circuito de enlace telefónico según cualquiera de las reivindicaciones 17, 18 ó 19, **caracterizado** porque el puerto (50) de salida del dispositivo de medición tiene un acoplamiento (F, G) de señal con un sistema de monitorización.

55

60

65

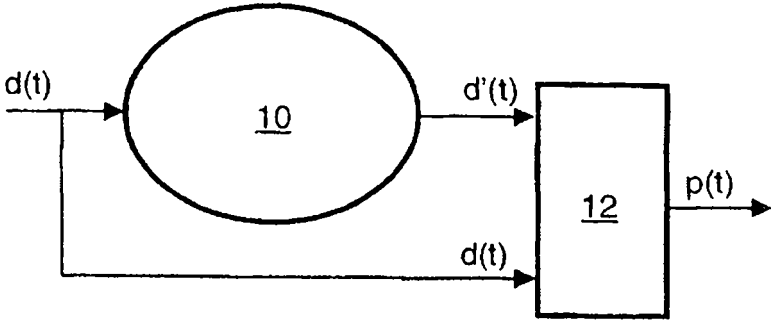


FIG. 1

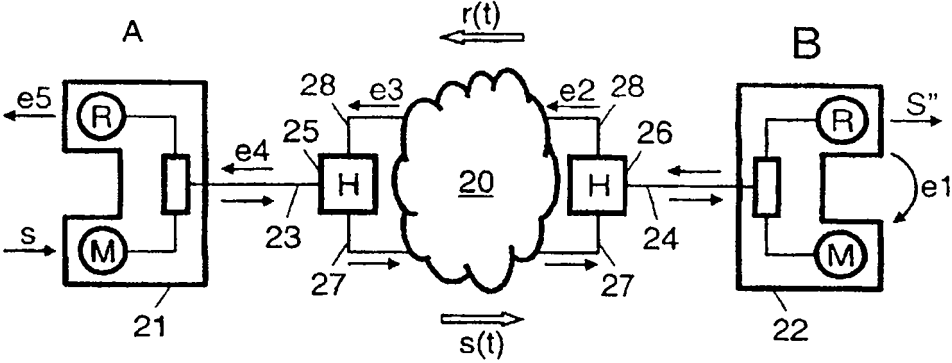


FIG. 2

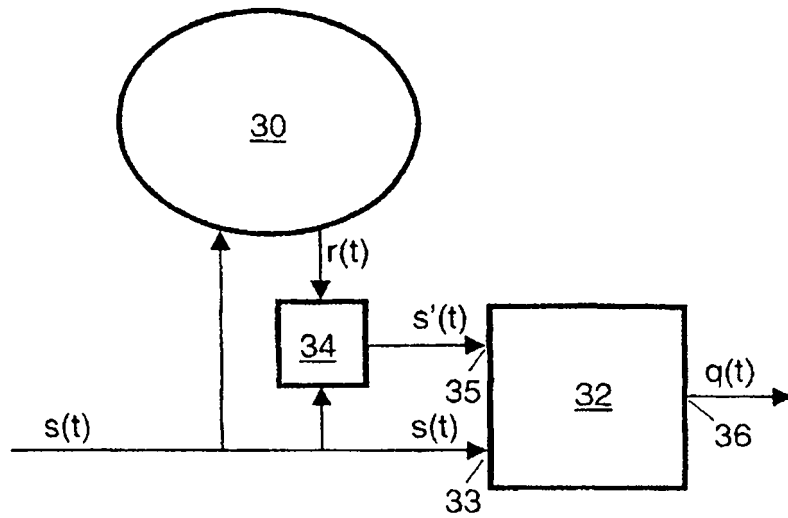


FIG. 3

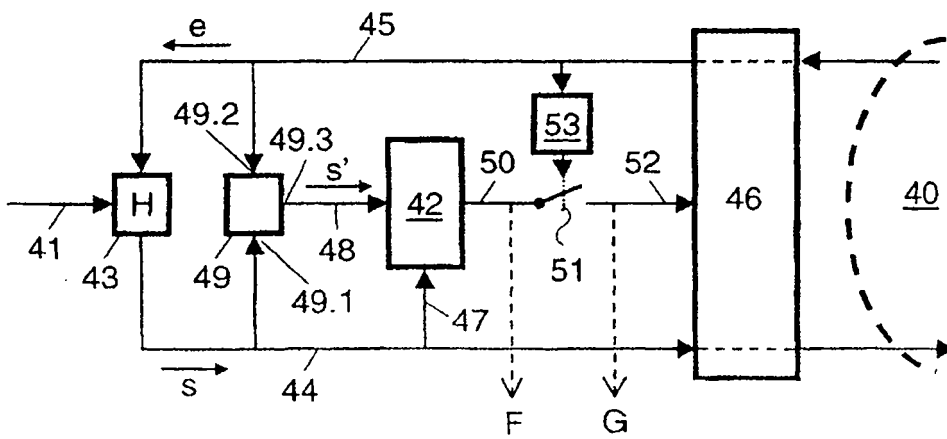


FIG. 4