



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 127 738**

51 Int. Cl.:
H04B 1/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

- 96 Número de solicitud europea: **92118663 .1**
96 Fecha de presentación : **31.10.1992**
97 Número de publicación de la solicitud: **0542065**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.1993**

54 Título: **Procedimiento para la decodificación de señales binarias.**

30 Prioridad: **15.11.1991 DE 4137609**

73 Titular/es: **IPCOM GmbH & Co. KG.**
Zugspitzstrasse 15
82049 Pullach, DE

45 Fecha de publicación de la mención y de la
traducción de patente europea: **01.05.1999**

72 Inventor/es: **Muller, Jorg Martin**

45 Fecha de la publicación de la mención de la
patente europea modificada BOPI: **02.08.2010**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente
europea modificada: **02.08.2010**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 127 738 T5

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la decodificación de señales binarias.

5 La invención parte de un procedimiento para la decodificación de señales binarias transmitidas a través de un canal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Tales procedimientos se conocen, por ejemplo, en sistemas digitales de radio móvil según la Recomendación GSM 06.10 o a través del artículo de Gerson y col. "Combined Speech and Channel Coding at 11.2 kBit/s" en Signal Processing EUSIPCO, 1990, Páginas 1339 a 1342.

10 En la transmisión de lenguaje digitalizado a través de canales perturbados, por ejemplo canales de radio móvil o canales de radio de satélites, un cometido importante consiste en cubrir los errores binarios no corregidos a través de la decodificación de canal del lado de recepción por medio de medidas adecuadas, de tal manera que no se aprecien, a ser posible, las repercusiones.

Un decodificador de radio móvil contiene, por lo tanto, normalmente los siguientes bloques funcionales:

- 20 a) decodificador de canal para la corrección de errores, por ejemplo un decodificador de Viterbi para la obtención de la corriente de bits de información a partir de la corriente de bits recibida del canal,
- b) un decodificador de bloques para el reconocimiento de errores en los bits de información más importantes. Si se reconocen los errores, entonces esto se comunica a una unidad siguiente a través de un llamado "Bad-Frame-Flag" (= Indicador de Trama Incorrecta),
- 25 c) en función de la información del llamado "Bad-Frame-Flag", una unidad de recubrimiento de errores FUE lleva a cabo determinadas medidas, como por ejemplo la substitución de los parámetros decodificados, pero erróneos a través de los parámetros libres de error decodificados en último lugar,
- 30 d) un decodificador de lenguaje genera a partir de los parámetros de lenguaje suministrados por la unidad de recubrimiento de errores FUE, una señal de lenguaje sintética, que se expresa a continuación a través de un convertidor digital/analógico.

35 En este procedimiento, el control del recubrimiento de errores se basa exclusivamente en los resultados de una decodificación de bloques-CRC. También en la publicación de patente GB 2 238 933 A se describe un procedimiento de este tipo, pero con la diferencia de que en lugar de un CRC (cyclic redundancy code) se utilizan tres de ellos, de manera que son necesarios también correspondientemente tres decodificadores de bloques. De esta manera se pueden hacer manifestaciones sobre errores residuales en determinados grupos de bits y se pueden tomar medidas correspondientes de recubrimiento de errores. El procedimiento conocido necesita mucha capacidad de transmisión, puesto que los códigos de bloques se transmiten con un total 16 bits por cuadro de lenguaje; esto corresponde en el ejemplo seleccionado allí siempre al 10% de la velocidad binaria codec de lenguaje.

45 Por la publicación de patente EP 0 392 603 A2 se conoce un sistema de transmisión con un corrector de distorsiones Viterbi. En este caso, se calcula para una llamada decodificación de decisión blanda una información de fiabilidad sobre la secuencia de datos que deben decodificarse, es decir, una cota, que indica con qué probabilidad los elementos de datos que deben decodificarse corresponden a los emitidos.

50 Por IEEE Transactions on communications, Tomo 37, N° 3, Marzo de 1989, Nueva York, U.S., páginas 309-314, Bryden y col.: "Error Correction/Masking for Digital Voice Transmission over the Land Mobile Satellite System" se conoce un procedimiento para la corrección y enmascaramiento de errores para radio móvil de lenguaje digital a través de satélites. En este caso, como código de supervisión de errores (28, 20) se utiliza un (28, 20) Fire Code.

55 El principio del recubrimiento de errores se emplea a continuación y actúa especialmente en el caso de irrupciones de corta duración de la intensidad de campo de recepción (Flading), por ejemplo provocadas por desplazamientos en un túnel, desplazamientos en la sombra de edificios altos, etc. No obstante, existen transmisiones erróneas, que no se pueden reconocer y que, por lo tanto, no se pueden cubrir tampoco y tienen una repercusión de tal forma que la calidad del lenguaje en el receptor está en parte considerablemente perjudicado por efectos de canal más o menos altos.

60 La invención tenía el cometido de indicar un procedimiento del tipo mencionado al principio que posibilite mejorar una transmisión sobre canales perturbados, en el sentido de que se puedan reconocer de manera todavía más segura los errores binarios. Puesto que esto debería ir acompañado por un gasto adicional lo más pequeño posible, es evidente que el objetivo debe ser que un procedimiento de transmisión de este tipo posibilite una calidad todavía más elevada y una comodidad elevada, especialmente en radio móvil.

65 Este cometido se ha solucionado por medio de las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas se deducen a través de las reivindicaciones dependientes.

ES 2 127 738 T5

Por medio del modo de proceder de acuerdo con el procedimiento según la invención, se obtienen las ventajas de una calidad más elevada y también de una comodidad elevada en transmisiones especialmente en radio móvil y en radio por satélite. Esto se posibilita por medio de gasto adicional relativamente reducido.

- 5 Por medio del procedimiento según la invención se ahorra capacidad de canal sin pérdida de calidad. La capacidad de canal ahorrada se puede utilizar o bien para la elevación de la velocidad binaria útil o para la elevación de la velocidad binaria para la codificación de canal. En ambos casos se consigue una mejora de la calidad.

Ahora sigue la descripción con la ayuda de las figuras.

10

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de conjunto para un decodificador de recepción según la invención, aquí como ejemplo de realización, a saber n decodificador para un receptor de radio móvil. En la figura 2 se representa la unidad de recubrimiento de errores de una manera un poco más detallada, y en la figura 3 se representa, por último, un decodificador de lenguaje según la invención, igualmente de manera detallada y también para el empleo por ejemplo en el campo de radio móvil.

15

La figura 1 muestra un decodificador de canal KD, que funciona por ejemplo de acuerdo con el algoritmo de Viterbi, cuyos datos de entrada k son los datos recibidos, demodulados, corregidos en las distorsiones y desintercalados y cuyos datos de salida i son los bits de información (útiles) decodificados y Z es la información para la fiabilidad de cada bit de información. La fiabilidad es aquí una medida que se representa con 7 bits, donde el valor cero vale como muy poco fiable, es decir, que corresponde una probabilidad de error de 0,5, y donde el valor máximo 127 vale como muy fiable (probabilidad de error hacia 0).

20

Las dos corrientes de datos de salida del decodificador de canal KD alimentan una unidad de recubrimiento de errores siguiente FÜE, cuyos datos de salida P son parámetros de lenguaje modificados, a partir de los cuales el decodificador de lenguaje SD siguiente reconstruye una señal de lenguaje sintética. La unidad de recubrimiento de errores suministra, además, parámetros de control c para una unidad de supervisión y de control del decodificador de lenguaje SDK. Los parámetros de control c contienen informaciones sobre la fiabilidad media de los parámetros de lenguaje más importantes y se pueden transmitir, por ejemplo, con 4 bits. La SDK investiga las propiedades estadísticas de la señal de lenguaje reconstruida s , la compara con las propiedades estadísticas de la señal de lenguaje de ensayo actual S_T , que se genera por el filtro de síntesis de lenguaje SF2, y emite después del análisis datos de salida "a" que son magnitudes de regulación para la señal de lenguaje obtenidas teniendo en cuenta los parámetros c .

30

La figura 2 muestra la división de la unidad de recubrimiento de errores FÜE en los dos bloques de evaluación de decisión blanda SDA y el recubrimiento de errores FÜE propiamente dicho. La evaluación de decisión blanda elabora, a partir de la probabilidad de error Z para cada bit de información i decodificado las señales de control necesarias para el recubrimiento de errores y genera a partir de la corriente binaria de información i los parámetros de lenguaje decodificados individuales que conducen, por último, en virtud de la información de la señal de control-FÜE, en determinadas circunstancias, a parámetros de lenguaje P modificados en la salida de la unidad de recubrimiento de errores FÜE.

40

En la figura 3 se representa, por último, un decodificador de lenguaje según la invención en circuito de bloques. Este decodificador de lenguaje funciona igualmente con recubrimiento de errores, pero no sobre el plano de parámetros de lenguaje sino sobre el plano de señales de lenguaje. Los parámetros de lenguaje P (modificados) generados por la unidad de recubrimiento de errores FÜE precedente son introducidos en un primer bloque A, que es responsable de la determinación de la excitación del filtro de síntesis de lenguaje, así como en los dos filtros de síntesis SF1 y SF2. La señal de excitación $r(n)$ impulsa ambos filtros de síntesis. La señal de lenguaje sintética $s(n)$ generada en la salida del primer filtro de síntesis SF1 llega a la unidad de control del decodificador de lenguaje SDK y en concreto a través de una línea de retardo. Las propiedades estadísticas de esta señal se comparan con las de la señal de lenguaje de ensayo S_T sintetizada actualmente con SF2 teniendo en cuenta los parámetros de control c , que proceden de la evaluación de decisión blanda SDA. El resultado de análisis actúa como señal de control "a" con efecto de corrección sobre la señal de excitación $r(n)$, que se introduce como señal de excitación corregida $r_k(n)$ al primer filtro de síntesis SF1.

45

50

Una parte del análisis de la señal se puede basar, por ejemplo, en una comparación del contenido de energía de las señales $S(n)$ y $S_T(n)$, siendo admisibles saltos de energía más o menos grandes en función de los parámetros de control c .

55

Por medio del reconocimiento de errores según la invención se posibilita una expresión relativamente exacta sobre la probabilidad de error de grupos de bits, que forman los parámetros individuales del lenguaje; de esta manera se puede suprimir la codificación de bloques a favor de la transmisión de otros bits útiles y/o de la protección adicional contra errores, con lo que se eleva adicionalmente la calidad del lenguaje.

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la decodificación de señales de lenguaje binarias, que se transmiten a través de un canal con un código corrector de errores
 - con una etapa de decodificación de canal, en la que las señales recibidas a través del canal se convierten en bits de información, que representan los parámetros del lenguaje,
 - con una etapa de decodificación de lenguaje, en la que los parámetros del lenguaje se convierten en señales sintéticas del lenguaje, **caracterizado** porque
 - en la etapa de decodificación de canal se calcula adicionalmente una información sobre la altura de la fiabilidad de los bits de información decodificados, y
 - porque en la etapa de decodificación del lenguaje se realiza una influencia sobre la señal de lenguaje en función de la altura de la fiabilidad y de una comparación de una señal de lenguaje actual no corregida con una señal de lenguaje precedente corregida.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque para la etapa de decodificación del lenguaje está previsto un decodificador de lenguaje con un primero y un segundo filtro de síntesis del lenguaje, porque para la comparación se compara el contenido de energía de la señal de lenguaje precedente del primer filtro de síntesis del lenguaje con el contenido de energía de la señal de lenguaje del segundo filtro de síntesis del lenguaje, y porque en función de la altura de la fiabilidad se admiten saltos más o menos grandes en el contenido de energía.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque como decodificador de canal se emplea un decodificador de Viterbi con salida de decisión blanda.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el empleo en la transmisión de lenguaje en radio móvil.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en cada caso para los bits de información individuales o grupos de bits de información decodificados transmitidos se definen o asignan valores umbrales para la fiabilidad y en el caso de que se excedan estos valores umbrales, los bits de información o grupos de bits de información asignados se declaran correctos y en el caso contrario, es decir, si no se alcanzan estos valores, se declaran como errores o como "inseguros".
6. Dispositivo para la decodificación de señales binarias de lenguaje, que se transmiten a través de un canal con un código corrector de errores
 - con un decodificador de canal, que convierte las señales recibidas a través del canal en bits de información, que representan parámetros de lenguaje,
 - con un decodificador de lenguaje, que convierte los parámetros de lenguaje sintético en señales de lenguaje, **caracterizado** porque
 - el decodificador de canal calcula adicionalmente una información sobre la altura de la fiabilidad de los bits de información decodificados, y
 - porque el decodificador de lenguaje lleva a cabo una influencia sobre la señal de lenguaje en función de la altura de la fiabilidad y de una comparación de una señal de lenguaje actual no corregida con una señal de lenguaje precedente corregida.
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el decodificador de lenguaje presenta un primer filtro y un segundo filtro de síntesis de lenguaje, porque para la comparación de las señales de lenguaje se compara el contenido de energía de la señal de lenguaje precedente del primer filtro de síntesis de lenguaje con el contenido de energía de la señal de lenguaje del segundo filtro de síntesis de lenguaje, y porque en función de la altura de la fiabilidad se admiten saltos más o menos grandes en el contenido de energía.
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizado** porque el decodificador de canal presenta un decodificador de Viterbi con salida de decisión blanda.

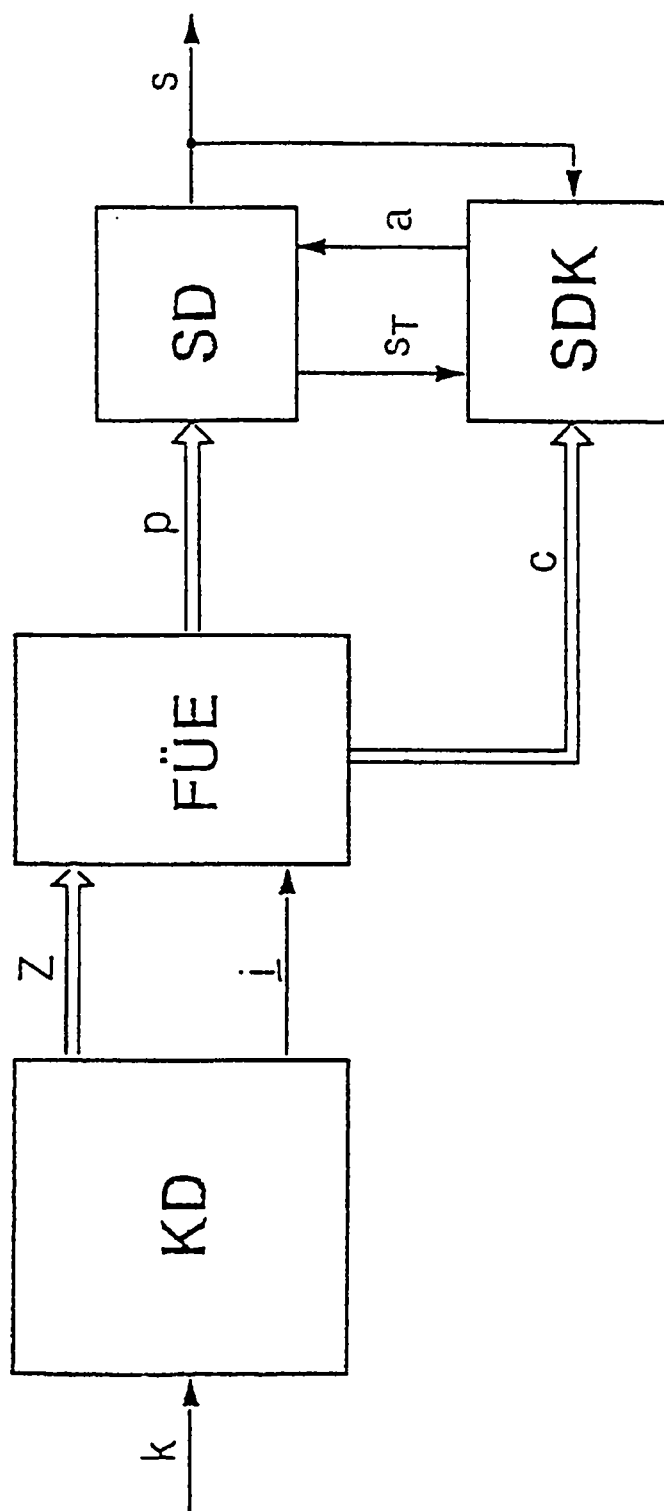


Fig. 1

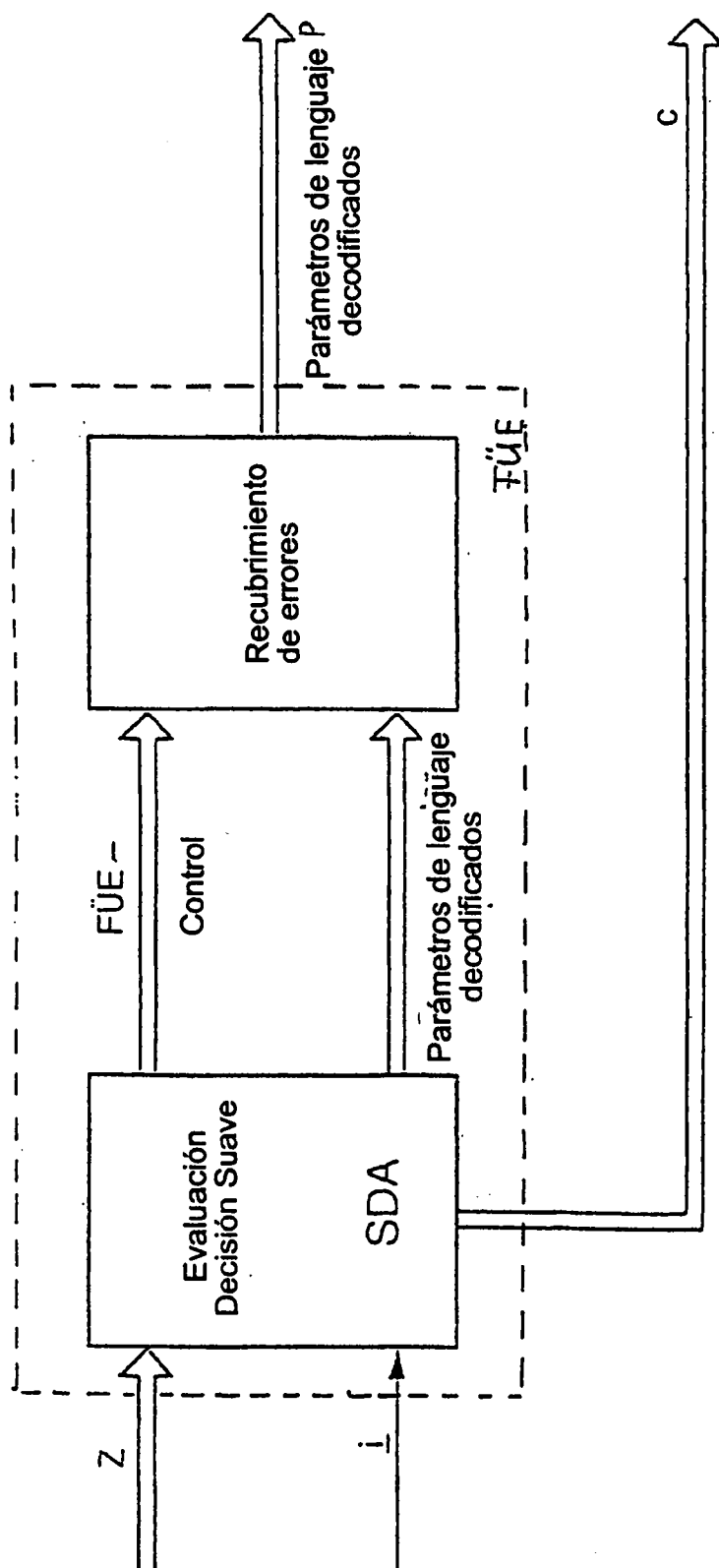


Fig. 2

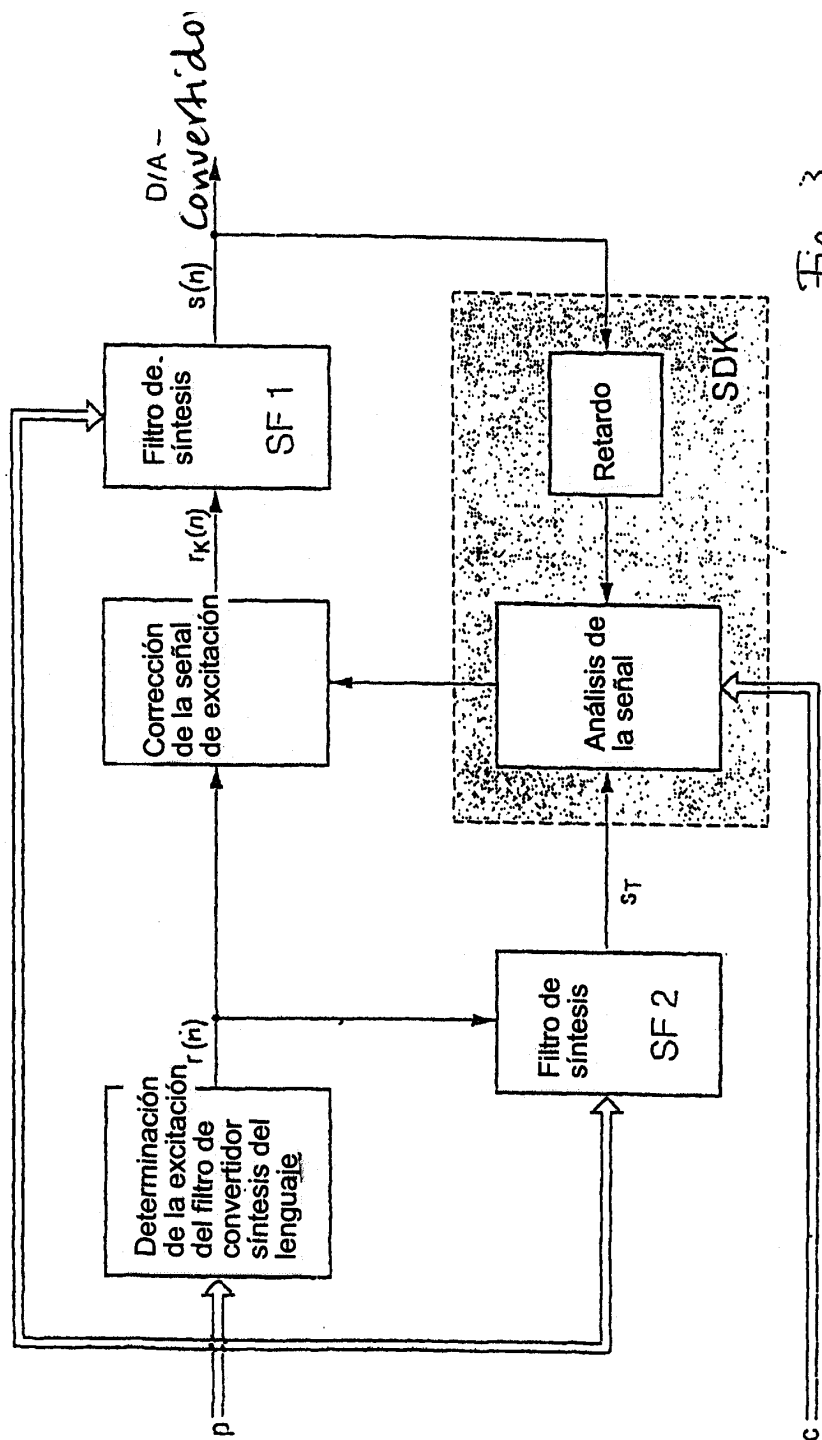


Fig. 3