

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 181**

51 Int. Cl.:

G10L 19/00 (2013.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.1997 E 97119761 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 0847211**

54 Título: **Procedimiento para la transmisión de datos, en particular de datos GSM**

30 Prioridad:

04.12.1996 DE 19650141

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

17.04.2013

73 Titular/es:

**IPCOM GMBH & CO. KG (100.0%)
ZUGSPITZSTRASSE 15
82049 PULLACH, DE**

72 Inventor/es:

MÜLLER, JÖRG-MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 401 181 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 para la transmisión de datos, en particular de datos GSM

La invención se refiere a un procedimiento para la transmisión de datos, en particular de datos GSM entre al menos dos usuarios.

5 Estado de la técnica

En las comunicaciones de datos GSM hasta ahora, en particular para datos de voz digitalizados, entre usuarios móviles a través de una red de comunicaciones, por ejemplo la red telefónica pública (PSTN – Red Telefónica Pública Conmutada), los datos GSM en formato GSM se convierten en el formato de cuadros de la red de comunicaciones – 64 kbit/s PCM en PSTN – por medio de una instalación de remodelación / un transcodificador. Una transcodificación de este tipo se lleva a cabo en el sistema de telefonía móvil DMCS 900 en las estaciones de base o bien en la interfaz-A durante la transición a la red de comunicaciones PSTN. De acuerdo con la Recomendación 0860/0861, la transmisión de voz digital se realiza en los llamados “cuadros TRAU” (transcode and rate adaptor unit); es decir, cuadros de transmisión en el formato de 16 kbit/s en transmisión FR (Full Rate) y 8 kbit/s o también 16 kbit/s en transmisión HR (Half Rate).

15 Se conoce a partir del documento US 5.091.945 transmitir, en lugar de datos de voz, solamente parámetros de séanse (parámetros de voz), a partir de los cuales se pueden reconstruir de nuevo los datos útiles.

Se conoce a partir del documento WO 96/23297 un procedimiento para la determinación y elusión de la codificación de voz en conexión en serie. En este caso se añade un primer código de detección local Vokoder a uno de los bits menos significativos de su señal de salida PCM. Esta señal es transmitida a la red telefónica. El primer Vokoder local recibe también datos PCM desde la red telefónica. Supervisa constantemente el bit menos significativo de la señal de entrada PCM sobre una señal de detección de un segundo Vokoder local en el Terminal de recepción. Si el primer Vokoder local descubre la señal de detección del segundo Vokoder local, sustituye otro bit de poco significativo de la señal PCM por datos empaquetados e información de redundancia.

25 Se conoce a partir del documento WO 96/19907 una comunicación de teléfono móvil a teléfono móvil, en la que se puede elevar la calidad de la señal de audio de Terminal a Terminal como también la potencia del sistema a través de estos procesadores de señales. Éstos pueden identificar de forma automática una comunicas TDMA de teléfono móvil a teléfono móvil y eludir el proceso de codificación y decodificación de voz dentro del procesador de señales digitales. Esto se realiza a través de conmutación automática de su configuración.

30 Se conoce a partir de la publicación DE 195 16 078 A1 un procedimiento para la transmisión de datos en una red de comunicaciones. En este caso, el formato de cuadros TRAU predeterminado en usuarios móviles se mantiene inalterado también en la red de comunicaciones. Este formato de cuadros TRAU predeterminado se mantiene incluso cuando las velocidades de codificación se desvían entre sí en el enlace ascendente y en el enlace descendente.

35 Se conoce a partir de la publicación WO 06/32823 un transcodificador con instalación para la prevención de codificación en conexión en serie de voz en un sistema de comunicaciones móvil, que contiene un método de codificación de voz para la reducción de la velocidad de transmisión sobre la vía de telefonía móvil. Se incluye un codificador de voz para la codificación de señales de voz en parámetros de voz, que se transmiten hacia el módulo, y para la decodificación de parámetros de voz en señales de voz, que son recibidas desde el teléfono móvil de acuerdo con el método de codificación e voz mencionado. Un codificador PCM para la transmisión de señales PCM hacia la interfaz PCM en forma de valores de exploración de voz PCM se caracteriza porque el transcodificador contiene instalaciones adicionales para la emisión y recepción de dichos parámetros de voz en un subcanal, que se transmiten a través de uno o varios de los bits menos significativos de dichos valores de exploración de voz PCM junto con los valores de exploración de voz PCM.

Ventajas de la invención

45 La invención se realiza a través de las características de la reivindicación 1. Los desarrollos se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

Con las medidas de acuerdo con la reivindicación 1 se consigue una mejora de la calidad de los datos transmitidos, en particular, de datos de voz GSM, especialmente en el modo en conexión en serie en comunicaciones entre usuarios móviles. A través de la transmisión simultánea de valores de exploración, por ejemplo valores PCM, y parámetros de señales para la reconstrucción de datos de voz, se reducen las interferencias en una instalación de transcodificación, que no está equipada para el modo libre de conexión en serie con conmutación transparente de cuadros TRAU. Entonces, también durante la transmisión de informaciones de identificación se transmiten siempre todavía datos de voz en la primera corriente de datos. Además, con las medidas de acuerdo con la reivindicación 1 se asegura que durante el establecimiento de la comunicación no se produzcan estados de funcionamiento

indefinidos. Se consigue una sincronización fiable del modo libre de conexión en serie.

En oposición a las soluciones de acuerdo con el estado de la técnica, en el modo libre de conexión en serie se transmiten siempre valores de exploración PCM y parámetros de señales para la reconstrucción de datos útiles en paralelo y de forma simultánea, aunque se utilicen diferentes procedimientos de codificación, por ejemplo half-rate / full rate (media carga / plena carga).

La invención ofrece ventajas también en la operación de conmutación. La invención se puede implementar fácilmente en sistemas existentes. Solamente están afectados los transcodificadores de voz de una red. Por ejemplo de los 8 bits por valor de exploración de voz, se sustituyen los dos bits menos significativos por un cuadro TRAU (la voz se reduce entonces a 6 bits), en el que se puede incorporar información de identificación / información de sincronización, para sincronizar las instalaciones de transcodificación entre sí.

Durante una conmutación, es decir, durante un cambio a otra instalación de transcodificación, se puede establecer rápidamente una pérdida de cuadros o bien se puede evitar que cuadros no válidos sean procesados posteriormente como cuadros TRAU. Una instalación de transcodificación no configurada para el modo libre de conexión en serie puede procesar durante un proceso de sincronización ya valores de exploración de la voz. Cuando después de la sincronización concluida en lugar de los valores de exploración se emite un patrón de reposo reducido, se puede desconectar el decodificador de voz de la instalación de transcodificación o se puede utilizar para otros fines, por ejemplo para la conversión de código Full Rate / Half Rate (Plena Carga / Media carga) en la trayectoria de enlace descendente.

Dibujos

La figura 1 muestra la estructura de una comunicación entre dos usuarios.

La figura 2 muestra los datos de una interfaz de transmisión en secuencia temporal.

La figura 3 muestra el patrón utilizado en la figura 2.

La figura 4 muestra la operación de conmutación.

Descripción de los ejemplos de realización

En la red GSM existente (lado de la red fija), por ejemplo la red DMCS 900, se realiza siempre una transcodificación de los datos de voz desde el llamado formato TRAU (Transcode and Rate Adaptation Unit) de acuerdo con la Recomendación 08.60 hasta el formato de transmisión de la red de comunicaciones, por ejemplo la red telefónica pública PSTN (Valores PCM en el formato de cuadros de 64 kbit/s).

Desde el usuario T11 se conmuta una comunicación hacia el usuario T12. La instalación de transcodificación, mencionada a continuación siempre como transcodificador, TCE1, está asociada al usuario T11, emite en el canal de tráfico de la interfaz-A AIF una información de identificación, que señala al transcodificador TCE2 conectado (en conexión en serie) que se trata de una instalación de transcodificación apta para TFO (operación libre de conexión en serie). Los dos transcodificadores se conmutan, después de que han reconocido esta señalización, al modo TFO e intercambian los parámetros de voz. Si el transcodificador incide sobre un transcodificador no apto para TFO, entonces éste no recibe la identificación del puesto contrario dentro de un cierto tiempo y retorna de nuevo, por lo tanto, al modo normal, en el que codifica o bien decodifica la voz (valores de exploración de voz).

Las interfaces desde los transcodificadores TCW1, TCE2 hacia los usuarios T11, T12, que se pueden conectar, por ejemplo, a través de estaciones fijas de telefonía BTS, están designadas con ATER-IF. La transmisión entre las instalaciones de transcodificación se designa con MSC.

Establecimiento de la comunicación

Durante el establecimiento de la comunicación se emiten de forma alterna paquetes de datos de valores de exploración y de informaciones de identificación TRAU* transmitidos al mismo tiempo en lugar de los parámetros de señales así como puros valores de exploración, manteniendo la exploración alterna de tales paquetes de datos, por ejemplo N = 3 veces, hasta que tiene lugar un reconocimiento TRAU*ACK especialmente de la información de identificación a través de la instalación de transcodificación TCE2 del usuario T12. Tal control ventajoso del establecimiento de la comunicación se representa en la figura 3. La razón de tal establecimiento de la comunicación reside en el hecho de que una instalación de conmutación real MSC puede adoptar durante el intervalo de tiempo de hasta 1 segundo un estado de funcionamiento indeterminado, como consecuencia de conmutadores de circuito en bucle ("loop-back") y/o conmutadores abiertos. Para conseguir una sincronización fiable para el modo TFO, se emiten de forma alterna paquetes de datos según la figura 3. El punto de partida es una transición desde IDLE a no-IDLE. En primer lugar, se emiten cuadros TRAU* con valores de exploración PCM con respecto a los bits más significativos. A continuación se emiten valores de exploración puros PCM durante un tiempo de retardo de hasta 1 segundo. Entonces se emiten de nuevo cuadros TRAU* y valores de exploración PCM con relación a bits más

significativos y de nuevo valores de exploración PCM puros. No obstante, la emisión alterna de los paquetes de datos solamente se repite N veces, por ejemplo N = 3. Si no se recibe en este periodo de tiempo ningún reconocimiento TRAU*ACK desde la instalación de transcodificación TCE2, no se emiten ya TRAU*, sino solamente valores de exploración PCM puros. Entonces se puede partir de que el puesto contrario no entiende este formato (el puesto contrario no está instalado para la operación TFO). De acuerdo con ello, están presentes dos cuadros de señalización: 1. TRAU* como anuncio TFO y 2. TRAU*ACK como reconocimiento TFO.

Proceso de arbitraje

El transcodificador TCE1 emite en la interfaz A-IF, en lugar de los valores de exploración PCM de 8 bits habituales, ahora en los 2 bits menos significativos de estos valores de exploración un cuadro TRAU (éste ya ha sido utilizado hasta ahora para la transmisión entre la estación de telefonía móvil y el transcodificador y contiene parámetros de señales para la reconstrucción de los datos útiles). La corriente de datos entre los transcodificadores TCE1 y TCE2 se divide de acuerdo con ello en una primera corriente de datos con valores de exploración (valores PCM) y una segunda corriente de datos con parámetros de señales, en particular cuadros TRAU. Ambas corrientes de datos son transmitidas al mismo tiempo especialmente durante una fase de establecimiento de la comunicación. En un cuadro TRAU de este tipo, se emite una información de identificación TRAU* durante un periodo de tiempo predeterminado. Tan pronto como el TRAU* ha sido reconocido por el puesto contrario, se conmuta al modo TFO. El proceso es supervisado por un reloj T_{Sync} . Cuando éste ha expirado, se transfiere al modo normal.

De manera alternativa, también se pueden utilizar n, $n < 9$ bits para la digitalización con estructuras de cuadros discretos.

De manera alternativa, se puede prescindir de la información de identificación TRAU* y se puede utilizar solamente la información de sincronización de cuadros TRAU.

Mientras se ejecuta la sincronización T_{Sync} , se emiten a continuación de la información de identificación TRAU* los cuadros TRAU de entrada A_{Ter-IF} en los 2 bits menos significativos de A-IF. Esto posibilita en el puesto contrario una transmisión inmediata al modo TFO después de la recepción de la información de identificación TRAU*. Los 6 bits más significativos de los valores de exploración son rellenos con los 6 bits PCM* más significativos procesados. Esto reduce la pérdida de calidad, en el caso de que el puesto contrario no sea un transcodificador apto para TFO.

Si no se recibe dentro de un tiempo de repetición $T_{repetición}$ ($T_{repetición} < T_{Sync}$) ningún cuadro TRAU*, se emite de nuevo un TRAU*. La finalidad de este segundo TRAU* se describe en el caso de conmutación.

Modo TFO (modo libre de conexión en serie)

Después del reconocimiento del TRAU* en el A-IF se transmiten a continuación los siguientes cuadros (contenidos) TRAU hacia el A_{Ter-IF} . La adaptación de los bits de control así como la sincronización del cuadro A_{Ter-IF} se adapta a las particularidades locales. Los cuadros poco habituales del puesto contrario ($BFI=1$, TRAU*) son sustituidos por el cuadro precedente y, dado el caso, se inicia una desconexión (muting). Una eventual inestabilidad en la longitud de los cuadros TRAU de +/- 2 bits debe compensarse de la misma manera. En esta dirección se realizan de la misma manera conversiones Codec, DTX y funciones de Muting. Es ventajoso que no sea necesaria ninguna señalización en la conversación, en el caso de que se modifiquen las particularidades locales.

El patrón emitido y su estructura se indican en la Tabla al final de la descripción.

En diferentes aplicaciones y modos de funcionamiento, por ejemplo en el caso de la incorporación de tonos DTMF (multi-frecuencia de tonos digitales) en la instalación de conmutación MSC o en el modo de partes múltiples, se puede perder la sincronía TFO: es decir, que tiene lugar una destrucción de la señalización en banda, lo que tiene como consecuencia que se inicie un retorno desde el modo TFO hasta el modo no libre de transcodificador. Cuando se produce tal "interferencia", después de la terminación de esta "interferencia" no se garantiza que se restablezca el modo TFO. Para que se restablezca un modo TFO existente con anterioridad, se emite de acuerdo con la invención periódicamente durante un periodo de tiempo predeterminado a intervalos una información de identificación TRAU*. Por ejemplo, se emiten cuadros TRAU* periódicamente cada 5 segundos, por ejemplo durante un periodo de tiempo de 30 segundos. Después del reconocimiento de estos cuadros TRAU* se reanuda el modo TFO como en el proceso de arbitraje descrito anteriormente. Con esta medida, no es necesaria la transmisión de una información de señalización permanente.

Conmutación (figura 4)

El caso de conmutación desde el transcodificador TCW2 al transcodificador TCE3 se puede dividir en los tres casos descritos a continuación.

a) Conmutación H hacia un transcodificador apto para TFO

En primer lugar, se registra la interrupción de los cuadros TRAU entrantes y se pone en marcha un reloj $T_{liberación}$. El

transcodificador recibe después de un cierto tiempo de nuevo un TRAU* desde el transcodificador TCE2 conectado nuevo, detiene el $T_{\text{liberación}}$, emite él mismo un TRAU* y permanece en el modo TFO. De esta manera, el transcodificador puede permanecer constantemente en el modo TFO.

5 Si no se puede recibir el primer TRAU*, puesto que la conmutación MSC no ha sido conmutada, se detecta, sin embargo, un segundo TRAU* por el TCE3 y pasa al modo TFO.

b) Conmutación hacia un transcodificador no apto para TFO

10 En primer lugar, se registra la interrupción de los cuadros TRAU entrantes y se pone en marcha un reloj $T_{\text{liberación}}$. El reloj $T_{\text{liberación}}$ se para y el transcodificador pasa de nuevo al estado de arbitraje, en el que codifica los datos entrantes en el A-IF. En la corriente de datos saliente en el A-IF se insertan en el cuadro TRAU ahora muestras-PCM decodificadas "PCM*". El RAU emitido en primer lugar es un TRAU*. El reloj T_{sync} se pone en marcha. Puesto que antes de la expiración del reloj T_{sync} no se ha recibido ningún cuadro TRAU*, se retorna al modo normal.

c) Conmutación desde un transcodificador no apto para TFO

15 Si el puesto contrario anterior (transcodificador TCE2) no era apto para TFO, el transcodificador no puede reconocer la conmutación. Sin embargo, para el nuevo puesto contrario (transcodificador TCE3) es un establecimiento normal de la conversación, en el que, en el caso de que sea apto para TFO, emite en primer lugar un TRAU*. Éste es recibido por el transcodificador, emite de la misma manera un TRAU* y pasa al modo TFO. Si se realiza la conmutación con demora, se pierde el primer TRAU* y el segundo TRAU* tiene éxito después de $T_{\text{repetición}}$.

Interrupción de la conversación

20 Se inicia el final de la conversión o bien a través de la interrupción de los cuadros TRAU en el Ater-IF o a través de errores detectados en el A-IF. La expiración es entonces como en el caso "Conmutación hacia un transcodificador no apto para TFO".

Comportamiento en casos de errores en el modo TFO

a) Error individual en el A-IF

25 Los errores individuales no pueden ser reconocidos en los bits de datos de los cuadros TRAU. Los errores individuales solamente se pueden reconocer en los bits de sincronización de los cuadros TRAU. Por lo tanto, de ello no se pueden derivar medidas, puesto que no existe ninguna manifestación sobre los bits de datos del cuadro TRAU.

b) Error de ráfaga en el A-IF

30 La transmisión de cuadros TRAU fuertemente perturbados al Ater-IF significa que pueden aparecer en el usuario ruidos de interferencia eventualmente fuertes. Por lo tanto, durante la detección de un error individual se parte de un error de ráfaga, se desecha el cuadro TRAU restante y se sustituye por el cuadro TRAU enviado anteriormente. Las siguientes medidas evitan en gran parte estas interferencias:

1. Supervisión doble de errores

1.1 a través del control de la sincronización de los cuadros TRAU

35 1.2 control sobre un patrón periódico, por ejemplo un contador de Módulo-n, cuyos estados del contador son transmitidos dentro de la primera corriente de datos

2. Memoria intermedia de velado de errores

Un tampón con aproximadamente x ms (aquí 5 ms) permite memorizar los datos hasta el último bit de sincronización de TRAU y en el caso de error sustituirlos por los últimos datos válidos.

40 Si la ráfaga es muy larga, se pasa al modo normal, como en el caso de 'Conmutación a un transcodificador no apto para TFO'.

ES 2 401 181 T3

Tabla

Patrón	Descripción	Valor
TRAU	Cuadro TRAU de acuerdo con la Recomendación GSM 08.60	
IDLE	Patrones Idle del A-IF '01010100'	01010100
PCM	Datos diferentes de Idle, por ejemplo muestras de voz	
TRAU*	Cuadro TRAU especial con información de sincronización	
IDLE*	Idle solamente en 6 bits superiores '010101--'	010101--
PCM*	Datos de voz solamente en 6 bits superiores	dddddd-

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la transmisión de datos entre un usuario que llama y un usuario llamado (TI1, TI2), en el que para la transmisión se utiliza un formato de cuadro predeterminado con las siguientes medidas:
- 5 - la corriente de datos entre las instalaciones de transcodificación (TCE1, TCE2), que están asociadas a los usuarios (TI1, TI2), se divide en una primera corriente de datos con valores de exploración para la transmisión y en una segunda corriente de datos con parámetros de señales para la reconstrucción de datos útiles y/o para la señalización, que están previstos para la conmutación transparente, caracterizado porque
- 10 - durante el establecimiento de la comunicación se emiten de forma alterna paquetes de datos de valores de exploración transmitidos al mismo tiempo y de información de identificación (TRAU*) en lugar de los parámetros de señales así como puros valores de exploración, en el que la información de identificación (TRAU*) es señalizada a la instalación de transcodificación (TCE2) conectada, porque se trata de una instalación de transcodificación (TCE1) apta para el modo en conexión en serie, TFO, en el que la emisión alterna de tales paquetes de datos se mantienen hasta que tiene lugar un reconocimiento, TRAU*ACK, de la información de identificación (TRAU*) a través de la instalación de transcodificación (TCE2) del usuario llamado (TI2), porque solamente se emiten todavía valores de exploración puros cuando no tiene lugar ningún reconocimiento, TRAU*ACK, después de repetición múltiple, por ejemplo $N = 3$.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque para los parámetros de señales de la segunda corriente de datos se utilizan los cuadros Transcoding rate adaptation unit – TRAU – conocidos para sistemas de telefonía móvil.
- 20 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la primera corriente de datos está constituida por los bits más significativos de una secuencia binaria paralela y la segunda corriente de datos está constituida por los bits menos significativos correspondientes de esta secuencia binaria.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la segunda corriente de datos se forma por reducción de los datos de la primera corriente de datos.
- 25 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque los bits más significativos se transmiten como valores de exploración PCM.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque durante la comunicación existente, en particular en el caso de pérdida de la conmutación transparente, se emiten periódicamente durante un periodo de tiempo predeterminado a intervalos informaciones de identificación (TRAU*).
- 30 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque después de la emisión de los paquetes de datos se emiten cuadros-TRAU con valores de exploración-PCM con relación a los bits más significativos.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque aquella instalación de transcodificación (TCE2), que está asociada a un usuario llamado (TI2), pasa después de la recepción de la información de identificación (TRAU*) desde la instalación de transcodificación (TCE1), que está asociada al usuario que llama (TI1), al modo de transmisión libre de conexión en serie; es decir, que los cuadros de parámetros de señales/Trau son conmutados de forma transparente.
- 35 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizado porque los cuadros TRAU erróneos son sustituidos por el puesto contrario por cuatros TRAU precedentes y se inicia, dado el caso, una interrupción (Muting).
- 40 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizado porque en el caso de terminación de una comunicación, se pone en marcha un contador, Timer $T_{\text{liberación}}$, porque en el caso de la recepción de una información de identificación (TRAU*) dentro de un periodo de tiempo predeterminado, $T_{\text{liberación}}$, por una instalación de transcodificación (TCE3) conectada, se mantiene el modo de transmisión libre de conexión en serie, porque en el caso de que no se reciba esta información de identificación (TRAU*), se emite otra información de identificación (TRAU*) y se interrumpe el modo de transmisión libre de conexión en serie en caso de sincronización errónea.
- 45 11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado porque los últimos datos emitidos, respectivamente, son registrados temporalmente y sustituyen a datos erróneos para un velado de errores.

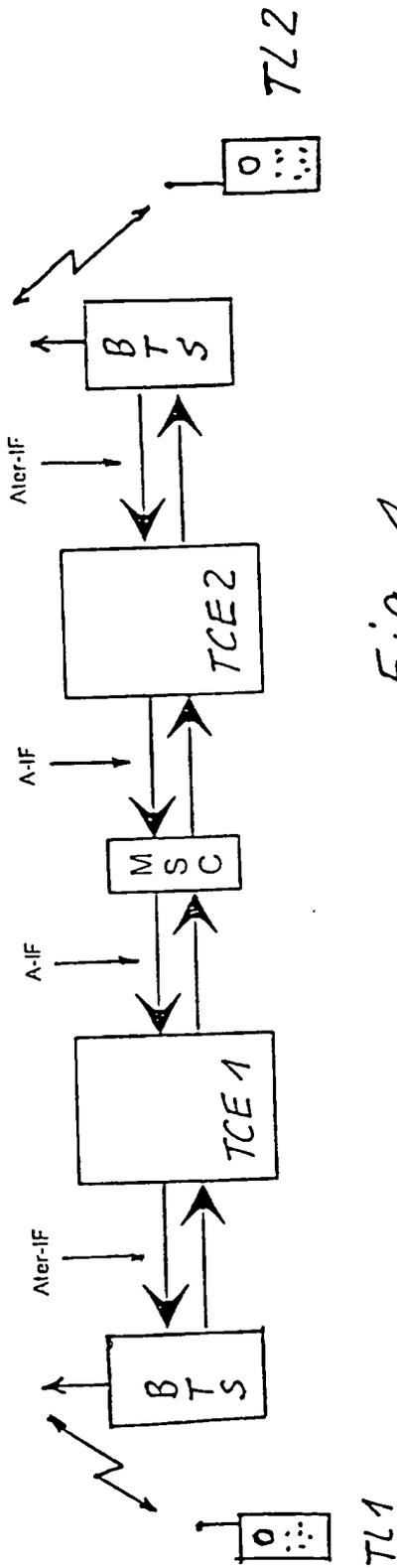


Fig. 1

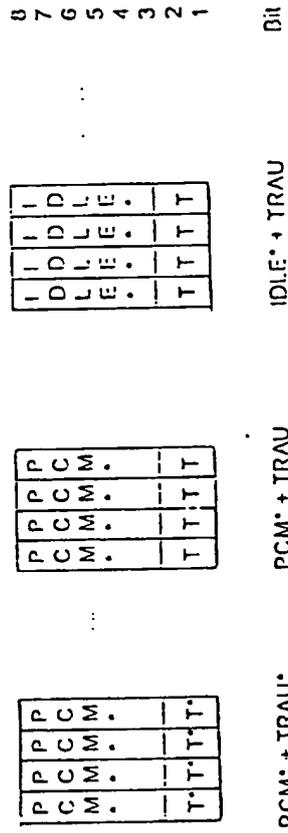


Fig. 2

