



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 194 117**

51 Int. Cl.:
H04W 88/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **96934415 .9**

96 Fecha de presentación : **07.09.1996**

97 Número de publicación de la solicitud: **0864237**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.1998**

54 Título: **Procedimiento para la transmisión de datos especialmente de datos GSM.**

30 Prioridad: **29.11.1995 DE 195 44 367**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **16.11.2003**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **09.05.2011**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **09.05.2011**

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

72 Inventor/es: **Mayer, Ralf**

74 Agente: **Dávila Baz, Ángel**

ES 2 194 117 T5

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la transmisión de datos, especialmente de datos GSM

La presente invención hace referencia a un procedimiento para la transmisión de datos, especialmente de datos GSM, entre al menos dos participantes.

5 Estado del arte

Hasta el momento, en las comunicaciones de datos GSM, especialmente para datos de voz digitalizados, los datos GSM eran convertidos al formato GSM en el formato de tramas de la red de comunicaciones –64 kbit/s PCM en PSTN – por medio de una instalación de conversión de código/un transcodificador entre participantes móviles a través de una red de comunicaciones, por ejemplo, la red telefónica pública (PSTN - Public Switched Telephone Network = Red Telefónica Pública Conmutada). Una transcodificación de este tipo tiene lugar en el sistema de radio móvil DMCS 900 en las estaciones de base y en la interfaz A, respectivamente, durante el cambio a la red de comunicación PSTN. De acuerdo con la Recomendación GSM 0860 / 0861, la transmisión de voz digital se realiza en las llamadas “tramas TRAU” (transcode and rate adaptor unit); es decir, en tramas de transmisión en el formato de 16 kbits/s en transmisión FR (Full Rate = Régimen Completo) y 8 kbits/s o también 16 kbit/s en transmisión HR (Half Rate = Semi-régimen).

Por la solicitud US 5.091.945 es conocido transmitir, en lugar de datos de voz, solamente parámetros de señales (parámetros de voz), a partir de los cuales se pueden reconstruir nuevamente los datos útiles.

Por la solicitud EP-A-0 332 345 es conocido realizar la transmisión de valores de muestreo de voz en un primer flujo de datos y realizar la transmisión de patrones de sincronización.

20 Ventajas de la invención

Con las medidas según la reivindicación 1 se logra mejorar la calidad de los datos transmitidos, especialmente de los datos de voz GSM, en particular durante el funcionamiento tándem en comunicaciones entre participantes móviles. A través de la transmisión simultánea de valores de muestreo, por ejemplo de valores PCM, y de parámetros de señales para la reconstrucción de los datos de voz, se reducen las interferencias en una instalación de transcodificación que no se encuentra equipada para el funcionamiento libre de tándem con una intercomunicación transparente de tramas TRAU, puesto que también durante la transmisión de informaciones de identificación se transmiten todavía datos de voz en el primer flujo de datos.

La presente invención ofrece ventajas también en el modo de conmutación de llamada (Handover). La invención se puede ejecutar fácilmente en sistemas existentes. Solamente se ven afectados los transcodificadores de voz de una red. Por ejemplo, de los 8 bits por valor de muestreo de voz, se sustituyen los dos bits menos significativos por una trama TRAU (la voz se reduce entonces a 6 bits), donde se puede incorporar información de identificación / información de sincronización, para sincronizar las instalaciones de transcodificación entre sí.

A través de la reducción a cero de los bits menos significativos en la transmisión de valores de muestreo de voz, durante el establecimiento de una comunicación se mejora la calidad de la voz en comparación con los procedimientos propuestos hasta el momento.

En el caso de una conmutación de llamada (Handover), es decir, en el caso de un cambio por tránsito a otra instalación de transcodificación, se puede determinar rápidamente la pérdida de una trama o se puede evitar que las tramas no válidas sean procesadas adicionalmente como tramas TRAU. Una instalación de transcodificación no equipada para el funcionamiento libre de tándem puede procesar ya valores de muestreo de voz durante un proceso de sincronización. Cuando se envía un patrón de reposo reducido en lugar de los valores de muestreo después de finalizada la sincronización, 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 de Régimen Completo / Semi-régimen (Full Rate / Half Rate) en la trayectoria de enlace descendente.

Dibujos

45 Figura 1: muestra el establecimiento de una comunicación entre dos participantes;

Figura 2: muestra los datos de una interfaz de transmisión en la secuencia temporal;

Figura 3: muestra los patrones utilizados en la figura 2; y

Figura 4: muestra el funcionamiento de la conmutación de llamada (Handover).

Descripción de los ejemplos de ejecución

50 En la red GSM existente (en el lado de la red fija), por ejemplo en la red DMCS 900, se efectúa siempre una transcodificación, es decir, una conversión de código de los datos de voz desde el llamado formato TRAU (Transcode and Rate Adaption Unit), de acuerdo con la Recomendación GSM 08.60, al formato de transmisión de la red de comunicaciones, por ejemplo la red telefónica pública PSTN (valores PCM en formato de tramas de 64 kbit/s).

Desde el participante T11 se conmuta una comunicación hacia el participante T12. La instalación de transcodificación, llamada a continuación siempre transcodificador, TCE1, que se encuentra asociada al participante T11, emite en el canal de tráfico de la interfaz-A A-IF una información de identificación que señala al transcodificador TCE2 conectado adicionalmente (Tándem) que se trata de una instalación de transcodificación con capacidad TFO (tandem free operation = funcionamiento libre de tándem). Después de que han reconocido esta señalización, los dos transcodificadores se conmutan al modo TFO e intercambian los parámetros de voz. Si el transcodificador da con un transcodificador no apto para TFO, entonces éste no recibe la identificación de la estación secundaria dentro de un cierto tiempo y, por lo tanto, retorna al funcionamiento normal, en el que, respectivamente, codifica y decodifica la voz (valores de muestreo de voz).

Las interfaces de los transcodificadores TCE1, TCE2 con respecto a los participantes T11, T12 que se pueden conectar, por ejemplo a través de estaciones fijas de radio BTS, se indican con ATER-IF. La conmutación entre las instalaciones de transcodificación se indica con MSC.

Establecimiento de la comunicación

Durante el establecimiento de la comunicación, la detección de la transición en la interfaz A (A-IF) en los dos bits inferiores (menos significativos) de los valores de muestreo A desde 00 hasta $\neq 00$ representa la activación. La activación se encuentra retrasada, dado el caso, en $T_{\text{activación}}$.

Esta condición de activación se escoge de modo tal que puede cumplirse con el siguiente comportamiento de la instalación de conmutación MSC:

- a) la MSC envía a un transcodificador no ocupado un patrón IDLE (patrón de reposo).
- b) la MSC conmuta durante el establecimiento de la comunicación en primer lugar un bucle entre la entrada y la salida de la línea hacia el transcodificador antes de la intercomunicación.
- c) la MSC conmuta las dos direcciones con diferente rapidez. Esto puede ser compensado con $T_{\text{activación}}$.

Proceso de arbitraje

El transcodificador TCE1 transmite en la interfaz A-IF, en lugar de los valores de muestreo PCM de 8 bits habituales, ahora una trama TRAU (ésta ha sido utilizada hasta el momento para la transmisión entre la estación de radio y el transcodificador y contiene parámetros de señales para la reconstrucción de los datos útiles) en los 2 bits menos significativos de estos valores de muestreo. Por lo tanto, el flujo de datos entre los transcodificadores TCE1 y TCE2 se encuentra dividido en un primer flujo de datos con valores de muestreo (valores PCM) y un segundo flujo de datos con parámetros de señales, especialmente tramas TRAU. Ambos flujos de datos son transmitidos al mismo tiempo, especialmente durante una fase de establecimiento de la comunicación. En una trama TRAU de este tipo se transmite una identificación de identificación TRAU* durante un periodo de tiempo predeterminado. Tan pronto como la TRAU* ha sido reconocida por la estación secundaria, se conmuta al modo TFO. El proceso es supervisado por un reloj T_{sinc} . Si éste se detiene, se pasa al modo normal.

De forma alternativa, pueden utilizarse también n , $n < 9$, bits para la señalización con cualquier estructura de tramas.

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

Mientras la sincronización T_{sinc} se encuentra en curso, a continuación de la información de identificación TRAU*, se transmiten las tramas TRAU que proceden desde A_{ter}-IF. Esto posibilita en la estación secundaria una transición inmediata al modo TFO después de la recepción de la información de identificación TRAU*. Los 6 bits más significativos de los valores de muestreo se llenan con los 6 bits PCM* más significativos procesados. Esto reduce la pérdida de calidad, en el caso de que la estación secundaria sea un transcodificador sin capacidad TFO.

Si no se recibe ninguna TRAU* dentro de un tiempo de repetición $T_{\text{repetición}}$ ($T_{\text{repetición}} < T_{\text{sinc}}$), entonces se transmite de nuevo una TRAU*. La finalidad de esta segunda TRAU* se describe en el caso de conmutación de llamada (Handover).

Modo TFO (modo libre de tándem)

Después del reconocimiento de la TRAU* en el A-IF, seguidamente, se realiza el pasaje de las siguientes tramas (contenidos) TRAU hacia A_{ter}-IF. La adaptación de los bits de control, así como la sincronización de la trama A_{ter}-TRAU, se adapta a las particularidades locales. Las tramas no utilizadas por la estación secundaria ($BFI = 1$, TRAU*) son sustituidas por la trama precedente y, dado el caso, se inicia un silencio (Muting). Debe compensarse igualmente una eventual inestabilidad en la longitud de la trama TRAU de ± 2 bits. Las conversiones Codec, DTX y las funciones de Muting son realizadas igualmente en esta dirección. Es ventajoso que no sea necesaria ninguna señalización en la comunicación, en el caso de que se modifiquen las circunstancias locales.

En el sentido contrario, el pasaje de las tramas TRAU se realiza de una manera transparente desde A_{ter}-IF hacia A-IT. Los 6 bits superiores son sustituidos ahora, en lugar de PCM*, por IDLE* (010101). Esto posibilita la desconexión de la función de transcodificación, puesto que esta capacidad es necesaria en un entorno de sistema FR/HR, dado

el caso, para HRC ↔ FRC. Se evita igualmente un tiempo de propagación adicional. El pasaje de las tramas TRAU con contenido de datos puede realizarse igualmente de una manera transparente.

En lugar de IDLE* se puede incorporar también un contador módulo-n, el cual permite una detección de errores aún más segura.

5 Conmutación de llamada (Handover)

El caso de conmutación de llamada (Handover) puede subdividirse en los tres casos descritos a continuación.

a) Conmutación de llamada (Handover) hacia un transcodificador apto para TFO

10 En primer lugar se registra la interrupción de la trama TRAU entrante y se pone en marcha un reloj $T_{\text{liberación}}$. Después de un cierto tiempo, el transcodificador recibe de nuevo una TRAU* desde el transcodificador conectado nuevamente TCE2, detiene el $T_{\text{liberación}}$, envía él mismo una TRAU* y permanece en el modo TFO. De esta manera, el transcodificador puede permanecer continuamente en el modo TFO.

Si no se puede recibir la primera TRAU*, puesto que la conmutación MSC no ha sido intercomunicada todavía, se detecta, sin embargo, su segunda TRAU* y conduce a un modo TFO.

15 Para detectar lo más rápidamente posible la conmutación de llamada (Handover) desde el transcodificador TCE2 hacia el transcodificador TCE3 y para no iniciar, dado el caso, un bucle en el A-IF, el nuevo transcodificador TCE3 añadido adicionalmente (figura 4) enviará "PCM+" durante el establecimiento de la comunicación. "PCM+" son los datos PCM con los dos bits inferiores en '00', para evitar la confusión con bits TRAU-Sinc. Esto posibilita la supresión de interferencias en el participante.

b) Conmutación de llamada (Handover) hacia un transcodificador no apto para TFO

20 En primer lugar, se registra la interrupción de las tramas TRAU entrantes y se pone en marcha un reloj $T_{\text{liberación}}$. El reloj $T_{\text{liberación}}$ se detiene y el transcodificador pasa de nuevo al estado de arbitraje, en el cual codifica los datos entrantes en el A-IF. En el flujo de datos saliente en el A-IF, dicho transcodificador añade a la trama-TRAU ahora muestras PCN decodificadas "PCM+". La TRAU enviada en primer lugar es una TRAU*. Se pone en marcha el reloj T_{sinc} . Puesto que no se ha recibido ningún TRAU* antes de la detención del reloj T_{sinc} , se retorna al modo normal.

25 c) Conmutación de llamada (Handover) desde un transcodificador no apto para TFO

30 Si la estación secundaria presente era apta para TFO, el transcodificador no puede reconocer la conmutación de llamada (Handover). Sin embargo, existe para la estación secundaria un establecimiento normal de la comunicación, de modo que en el caso de que sea apta para TFO, envía en primer lugar una TRAU*. Ésta es recibida por el transcodificador que envía igualmente una TRAU* y pasa al modo TFO. Si se realiza una conmutación con retraso, entonces se pierde la primera TRAU* y la segunda TRAU* conduce al éxito después de $T_{\text{repetición}}$.

Interrupción de la comunicación

El final de la comunicación se inicia o bien a través de la interrupción de la trama TRAU en el $A_{\text{ter-IF}}$, o a través de errores detectados en el A-IF. El ciclo es entonces como en el caso de conmutación de llamada ('Handover), hacia un transcodificador no apto para TFO'.

35 Comportamiento en el caso de errores en el modo TFO

a) Errores individuales en el A-IF

40 Los errores individuales no se pueden reconocer en los bits de datos de las tramas TRAU. Los errores individuales solamente pueden ser reconocidos en los bits de sincronización de las tramas TRAU. Por lo tanto, no se pueden desarrollar medidas de acuerdo a ello, puesto que no se proporciona ninguna indicación sobre los bits de datos de la trama TRAU.

b) Errores de ráfagas en el A-IF

45 El transmitir tramas TRAU afectadas en gran medida por interferencias en $A_{\text{ter-IF}}$ significa que en el participante pueden aparecer ruidos de interferencias eventualmente fuertes. Por lo tanto, en el caso de la detección de un error individual a partir de un error de ráfaga, la trama TRAU restante es desechada y sustituida por la trama TRAU enviada anteriormente. Las siguientes medidas evitan estas interferencias en la mayor medida posible:

1. supervisión duplicada de errores:

1.1 a través del control de la sincronización de las tramas (TRAU)

1.2 a través del control del patrón IDLE* en los 6 bits superiores

50 como alternativa a 1.2: control a través de un patrón periódico, por ejemplo un contador de módulo-n, cuyos estados de contador son transmitidos dentro de el primer flujo de datos.

2) Búfer de enmascaramiento de errores

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

5 Si la ráfaga es demasiado larga, se transfiere como en el caso de conmutación de llamada ('Handover), hacia un transcodificador no apto para TFO', en el funcionamiento normal.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión de datos, especialmente de datos GSM, entre un participante que llama y un participante llamado (TI1, TI2) de una red de radio móvil, siendo utilizado para la transmisión un formato predeterminado de tramas, con las siguientes medidas:
- 5 el flujo de datos entre las instalaciones de conversión de código (TCE1, TCE2) que se encuentran asociadas a los participantes (TI1, TI2) es dividida en un primer flujo de datos con valores de muestreo de voz para la transmisión y en un segundo flujo de datos con parámetros de señales para la reconstrucción de los datos de voz, donde los flujos de datos divididos de esta manera son transmitidos al mismo tiempo durante una fase de establecimiento de la comunicación, donde para el establecimiento de la comunicación entre los participantes (TI1, TI2), en lugar de los
- 10 parámetros de señales, se transmite una información de identificación (TRAU*) durante un período de tiempo predeterminado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque para los parámetros de señales del segundo flujo de datos se utilizan las tramas TRAU (Transcoding rate adaption unit = unidad de adaptación de la velocidad de transcodificación).
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el primer flujo de datos está constituido por los bits de valor más elevado de una secuencia paralela de bits y el segundo flujo de datos está constituido por los bits de valor más bajo correspondientes.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el segundo flujo de datos se forma a través de la reducción de los datos del primer flujo de datos.
- 20 5. Procedimiento según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque los bits de valor más elevado son transmitidos como valores de muestreo PCM.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en una fase de tiempo del establecimiento de una comunicación solamente se transmiten los valores de muestreo y en lugar de los parámetros de señales se insertan secuencias de ceros.
- 25 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque las secuencias de ceros son insertadas temporalmente antes de la información de identificación (TRAU*).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque inmediatamente después de la emisión de la información de identificación (TRAU*) se envían los parámetros de señales en la trama TRAU.
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque cada instalación de conversión de código (TCE2) que se encuentra asociada a un participante llamado (TI2), después de la recepción de la información de identificación (TRAU*) desde la instalación de conversión de código (TCE1) que se encuentra asociada al participante que llama (TI1), pasa al modo de transmisión libre de tándem; es decir, que intercomunica de una manera transparente los parámetros de señales/tramas TRAU.
- 35 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque después del paso al modo de transmisión libre de tándem, se transmite un patrón de reposo (IDLE*) especialmente periódico, en lugar de los valores de muestreo a ser codificados.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque la interrupción de una comunicación o un error de transmisión son registrados a través de la detección de la información de sincronización de tramas TRAU y/o a través del control del patrón de reposo periódico (IDLE*).
- 40 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizado porque la interrupción de una comunicación o un error de transmisión son registrados a través de la detección de la información de sincronización de tramas TRAU y/o a través de la evaluación de un patrón periódico, especialmente de la información de un contador de módulo-n, cuyos estados de contador son transmitidos dentro del primer flujo de datos.
- 45 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque durante el establecimiento de la comunicación se supervisa el segundo flujo de datos para determinar si en lugar de las secuencias de ceros entran otras combinaciones de bits, porque a partir de esta supervisión se deriva una señal de activación que –dado el caso después de un retraso- por medio de una instalación de conmutación (MSC) que se encuentra entre las instalaciones de conversión de código (TCE1, TCE2), conduce al siguiente modo de trabajo:
- 50 - la instalación de conmutación (MSC) envía el patrón de reposo (IDLE*) cuando una instalación de transcodificación (TCR1, TCR2) no se encuentra ocupada,
- la instalación de conmutación (MSC) conmuta, dado el caso durante el establecimiento de la comunicación, en primer lugar un bucle entre la entrada y la salida de la línea hacia la instalación de conversión de código (TCE1, TCE2) antes de que ésta sea conmutada,

- cuando la instalación de conmutación (MSC) conmuta en ambos sentidos a diferente velocidad, esto es compensado con la señal de activación.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque las tramas TRAU erróneas son sustituidas por tramas TRAU precedentes de la estación secundaria y, dado el caso, se inicia un silencio.

5 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque en el caso de interrupción de una comunicación, se pone en marcha un contador (Reloj $T_{\text{liberación}}$), porque en el caso de la recepción de una información de identificación (TRAU*) dentro de un tiempo de recuento ($T_{\text{liberación}}$) predeterminado por una instalación de conversión de código (TCE3) conectada nuevamente, se mantiene el modo de transmisión libre de tándem, y porque si no se recibe esta información de identificación (TRAU*) se envía otra información de identificación (TRAU*) y se interrumpe el modo de transmisión libre de tándem en ausencia de sincronización.

10 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque los últimos datos respectivos transmitidos son memorizados temporalmente y sustituyen a datos erróneos para el enmascaramiento de errores.

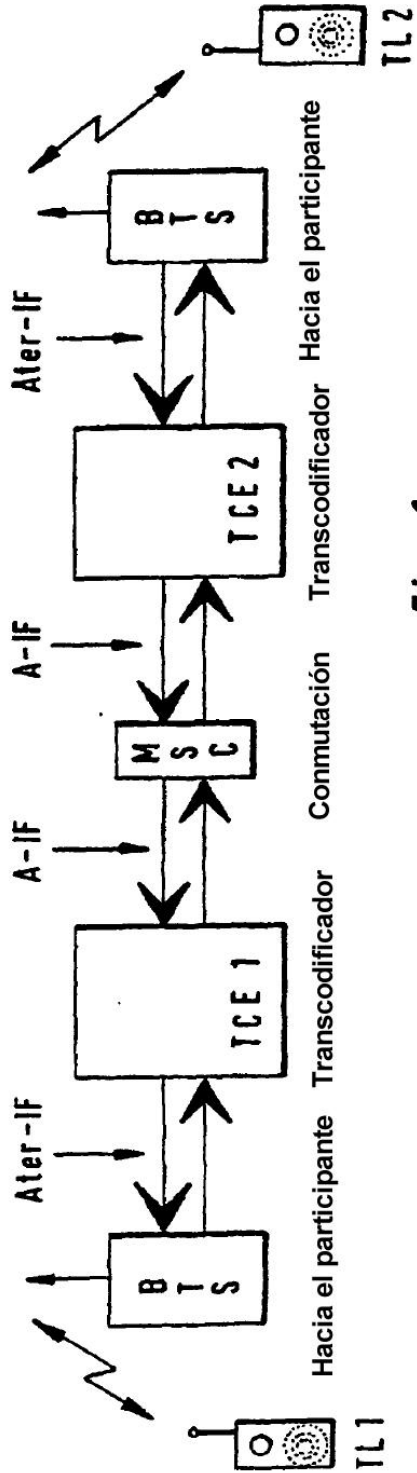


Fig. 1

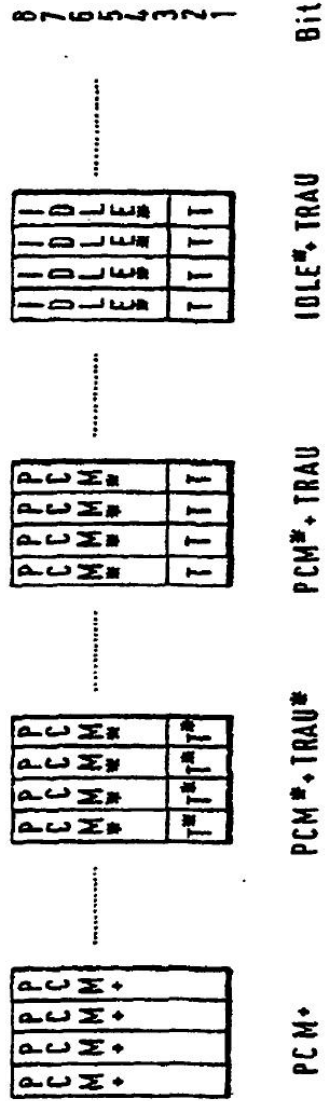


Fig. 2

Patrón	Descripción	Valor
TRAU	Trama TRAU conforme a la recomendación GSM 08.60	
IDLE	Patrón idle del A-IF '01010100'	01010100
PCM	Datos distintos de idle, por ejemplo muestras de voz	
TRAU*	Trama TRAU especial con información Sync	
IDLE*	Idle sólo en los 6 bits superiores '010101 --'	010101--
PCM*	Datos de voz sólo en los 6 bits superiores	dddddd--
PCM†	Datos de voz en los 6 bits superiores, los 2 bits inferiores son cero	ddddddd00

Fig. 3

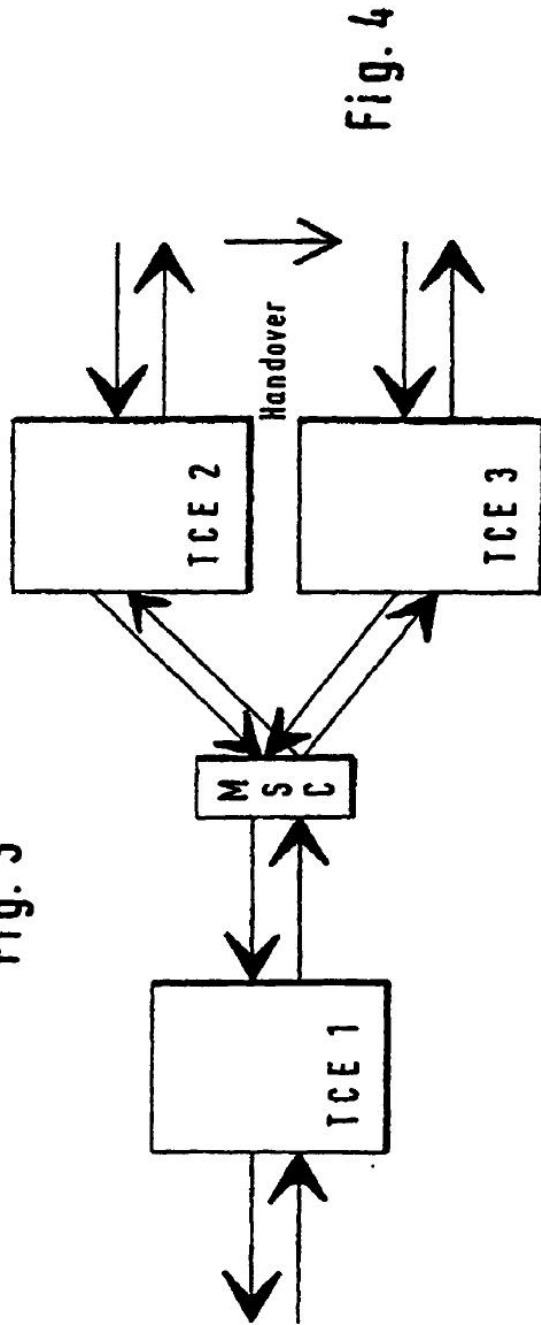


Fig. 4

Hacia el participante Transcodificador Comutación Transcodificador Hacia el participante