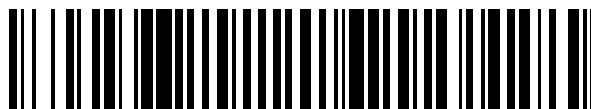


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 296**

51 Int. Cl.:

H04B 17/00 (2006.01)

H04B 1/707 (2011.01)

H04B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2007** **E 07023829 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013** **EP 1933472**

54 Título: **Sistema de comunicación móvil, equipo de usuario, programa de control y método de determinación del establecimiento de sincronización en un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

11.12.2006 JP 2006333351

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

18.04.2013

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1 NAGATACHO 2-CHOME
CHIYODA-KU TOKYO 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**OKAMOTO, ETSUHIRO;
OKUMURA, YUKIHIKO y
KITAYAMA, TETSURO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 401 296 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

Sistema de comunicación móvil, equipo de usuario, programa de control y método de determinación del establecimiento de sincronización en un sistema de comunicación móvil.

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación móvil para proporcionar servicios de comunicación a equipos de usuario, al equipo de usuario en el sistema de comunicación móvil, a un programa de control del mismo y a un método de determinación del establecimiento de sincronización en el sistema de comunicación móvil.

En los últimos años, se ha utilizado como método de acceso múltiple un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access, acceso múltiple por división de código de banda ancha).

10 En el sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA (en adelante, denominado adecuadamente un "sistema inalámbrico W-CDMA"), en un equipo de usuario (UE, user equipment), la determinación del establecimiento de sincronización se lleva a cabo en base a la calidad de la recepción de una señal recibida desde una estación base, y si la señal recibida tiene una calidad de la recepción mayor que una calidad de la recepción dada, se determina que se ha establecido la sincronización.

15 Como método de este tipo para la determinación de la sincronización se conoce, por ejemplo, un método de realización de la determinación del establecimiento de sincronización en base a una BER (Bit Error Rate, tasa de error en bits) en una señal piloto de un DPCCH (Dedicated Physical Control CHannel, canal de control físico dedicado) (ver el documento JP2006-67002A).

20 Sin embargo, el control de la potencia de transmisión en W-CDMA se realiza en función de la BER de bits de TPC (Transmit Power Control, control de potencia de transmisión) y, en función de una especificación de W-CDMA, se acepta que la potencia de la onda transmitida de estos bits de TPC y la potencia de la onda transmitida de la señal piloto pueden ser diferentes entre sí.

25 En otras palabras, la determinación del establecimiento de sincronización basada en la BER de la señal piloto del DPCCH no es necesariamente precisa, y la determinación puede llevarse a cabo con mayor precisión en la determinación del establecimiento de sincronización basada en la BER de los bits de TPC que representan más directamente un estado de comunicación.

Por lo demás, si la determinación del establecimiento de sincronización se realiza en base a la BER de los bits de TPC, el patrón de los bits de TPC transmitidos desde un lado de la red de comunicación al equipo de usuario no puede conocerse en el lado del equipo de usuario, y por lo tanto es difícil medir directamente la BER de los bits de TPC.

30 Por consiguiente, es concebible estimar la BER de los bits de TPC utilizando la señal piloto del DPCCH de la que se ha transmitido un patrón conocido desde el lado de la red de comunicación.

35 Sin embargo, en el W-CDMA, puede realizarse diversidad de transmisión en la estación base. Por ejemplo, si se lleva a cabo la diversidad de transmisión con los dos sistemas sistema-0 y sistema-1, cuando la diferencia de fase en las zonas transmitidas de los respectivos sistemas pasa a ser de aproximadamente 180 grados (oposición de fase), se estima que la potencia de la onda transmitida de los bits de TPC pasa a valer aproximadamente cero, puesto que los bits de TPC no tienen ortogonalidad en las señales transmitidas desde el sistema-0 y el sistema-1 (es decir, las señales transmitidas son la misma tanto en el sistema-0 como en el sistema-1). Esto conduce a una situación en la que se determina que no puede establecerse la sincronización, a pesar de un estado de comunicación en el que la sincronización puede de hecho establecerse.

40 El documento WO 2004/102838 A1 se refiere a un método para informar a un terminal de la sincronización de enlace ascendente en un sistema de comunicación móvil, utilizando control de potencia de transmisión de enlace descendente.

45 De acuerdo con el documento US 2004/005906 A1, un aparato de control de la potencia de transmisión comprende un dispositivo de control de la potencia de transmisión que incluye un calculador de la pérdida de transmisión. El calculador de la pérdida de transmisión calcula la pérdida de transmisión en el trayecto de transmisión de ondas eléctricas entre una estación móvil y cada estación base.

Es un objetivo de la presente invención realizar una determinación del establecimiento de sincronización de manera más adecuada, incluso cuando las ondas transmitidas de múltiples sistemas pasan a estar aproximadamente en oposición de fase mientras se lleva a cabo diversidad de transmisión en un sistema inalámbrico W-CDMA.

Para conseguir el objetivo descrito anteriormente, la presente invención es un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, que incluye una estación base con un área comunicable predeterminada y un equipo de usuario que comunica con la estación base descrita anteriormente si el equipo de usuario está situado en el área comunicable descrita anteriormente, la estación base descrita anteriormente y el equipo de usuario descrito anteriormente comunican entre sí mediante un canal común utilizado comúnmente por múltiples equipos de usuario (por ejemplo, un CPICH en el sistema inalámbrico W-CDMA) y un canal dedicado configurado individualmente para cada equipo de usuario (por ejemplo, un DCH en el sistema inalámbrico W-CDMA), estimando el equipo de usuario descrito anteriormente una tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión (por ejemplo, bits de TPC en un DPCH) transmitidos desde la estación base descrita anteriormente hasta el equipo de usuario mediante el canal dedicado descrito anteriormente y realizando la determinación del establecimiento de sincronización en base a la tasa de error en bits estimada, y está caracterizado porque la estación base descrita anteriormente transmite con diversidad cada canal con respecto al equipo de usuario descrito anteriormente, y porque el equipo de usuario descrito anteriormente incluye medios de medición de la calidad de la recepción que miden la calidad de la recepción de una señal incluyendo la calidad de la recepción del canal dedicado descrito anteriormente (por ejemplo, una unidad 22 de medición de la calidad del canal dedicado y una unidad 23 de medición de la calidad del canal común, de la figura 1), medios de medición de la diferencia de fase que miden una diferencia de fase de entre respectivos sistemas transmitidos con diversidad desde la estación base descrita anteriormente (por ejemplo, una unidad 24 de medición de la diferencia de fase del canal común de la figura 1 o una unidad 26 de medición de la diferencia de fase del canal dedicado, de la figura 3), medios de estimación de la TPC-BER que estiman la tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión en el canal dedicado descrito anteriormente, en base a la calidad de la recepción del canal dedicado descrito anteriormente medida mediante los medios de medición de la calidad de la recepción descritos anteriormente (por ejemplo, una unidad 25 de control de la figura 1), y medios de determinación del establecimiento de sincronización que llevan a cabo la determinación del establecimiento de sincronización en el equipo de usuario descrito anteriormente, en base a la tasa de error en bits estimada mediante los medios de estación de la TPC-BER descritos anteriormente, a la diferencia de fase entre los respectivos sistemas medidos mediante los medios de medición de la diferencia de fase descritos anteriormente, y a la calidad de la recepción medida mediante los medios de medición de la calidad de la recepción descritos anteriormente (por ejemplo, la unidad de control 25 de la figura 1, que ejecuta un diagrama de flujo de la figura 2).

Además, la presente invención es un equipo de usuario en un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, incluyendo el sistema de comunicación móvil descrito anteriormente una estación base que tiene un área comunicable predeterminada y el equipo de usuario que comunica con la estación base descrita anteriormente si el equipo de usuario está situado en el área comunicable descrita anteriormente, la estación base descrita anteriormente y el equipo de usuario descrito anteriormente comunicando entre sí mediante un canal común utilizado comúnmente por múltiples equipos de usuario y un canal dedicado configurado individualmente para cada equipo de usuario, estimando el equipo de usuario descrito anteriormente una tasa de error en bits, de los bits de control de potencia de transmisión transmitidos desde la estación base descrita anteriormente al equipo de usuario a través del canal dedicado descrito anteriormente y llevando a cabo una determinación del establecimiento de sincronización en base a la tasa de error en bits estimada, y está caracterizado porque el equipo de usuario descrito anteriormente incluye medios de medición de la calidad de la recepción que miden la calidad de la recepción de una señal que incluye la calidad de la recepción del canal dedicado descrito anteriormente, medios de medición de la diferencia de fase que miden la diferencia de fase entre respectivos sistemas transmitidos con diversidad desde la estación base descrita anteriormente, medios de estimación de la TPC-BER que estiman la tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión en el canal dedicado descrito anteriormente, en base a la calidad de la recepción del canal dedicado descrito anteriormente, medida mediante los medios de medición de la calidad de la recepción descritos anteriormente, y medios de determinación del establecimiento de sincronización que llevan a cabo la determinación del establecimiento de sincronización en el equipo de usuario descrito anteriormente, en base a la tasa de error en bits estimada mediante los medios de estimación de la TPC-BER descritos anteriormente, a la diferencia de fase entre los sistemas respectivos medida mediante los medios de medición de la diferencia de fase descritos anteriormente y a la calidad de la recepción medida mediante los medios de medición de la calidad de la recepción descritos anteriormente.

Además, la presente invención es un programa de control de un equipo de usuario en un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, incluyendo el sistema de comunicación móvil descrito anteriormente una estación base con un área comunicable predeterminada y el equipo de usuario que comunica con la estación base descrita anteriormente si el equipo de usuario está situado en el área comunicable descrita anteriormente, comunicando entre sí la estación base descrita anteriormente y el equipo de usuario descrito anteriormente a través de un canal común utilizado comúnmente por múltiples equipos de usuario y un canal dedicado configurado individualmente para cada equipo de usuario, estimando el equipo de usuario descrito anteriormente una tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión transmitidos desde la estación base descrita anteriormente al equipo de usuario a través del canal dedicado descrito anteriormente, llevando a cabo la determinación del establecimiento de sincronización en base a la tasa de error en bits estimada, y está caracterizado porque el programa de control descrito anteriormente hace que un ordenador realice una función de medición de la calidad de la recepción consistente en medir la calidad de recepción de una señal incluyendo la calidad de recepción del canal dedicado

descrito anteriormente, una función de medición de la diferencia de fase consistente en medir la diferencia de fase entre respectivos sistemas transmitidos con diversidad desde la estación base descrita anteriormente, una función de estimación de la TPC-BER consistente en estimar la tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión en el canal dedicado descrito anteriormente, en base a la calidad de la recepción del canal dedicado descrito anteriormente medido mediante la función de medición de la calidad de la recepción descrita anteriormente, y una función de determinación del establecimiento de sincronización consistente en la realización de la determinación del establecimiento de sincronización en el equipo de usuario descrito anteriormente, en base a la tasa de error en bits estimada mediante la función de estimación de la TPC-BER descrita anteriormente, a la diferencia de fase entre los sistemas respectivos medida mediante la función de medición de la diferencia de fase descrita anteriormente y a la calidad de la recepción medida mediante la función de medición de la calidad de la recepción descrita anteriormente.

Además, la presente invención es un método de determinación del establecimiento de sincronización en un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, incluyendo el sistema de comunicación móvil descrito anteriormente una estación base que tiene un área comunicable predeterminada y un equipo de usuario que comunica con la estación base descrita anteriormente si el equipo de usuario está situado en el área comunicable descrita anteriormente, comunicando entre sí la estación base descrita anteriormente y el equipo de usuario descrito anteriormente a través de un canal común utilizado comúnmente por múltiples equipos de usuario y un canal dedicado configurado individualmente para cada equipo de usuario, estimando el equipo de usuario descrito anteriormente una tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión transmitidos desde la estación base descrita anteriormente al equipo de usuario mediante el canal dedicado descrito anteriormente, y llevando a cabo una determinación del establecimiento de sincronización en base a la tasa de error en bits estimada, y está caracterizado porque la determinación del establecimiento de sincronización descrita anteriormente incluye una etapa de transmisión con diversidad consistente en transmitir con diversidad cada canal desde la estación base descrita anteriormente, con respecto al equipo de usuario descrito anteriormente, y porque el método de determinación del establecimiento de sincronización descrito anteriormente incluye, en el equipo de usuario descrito anteriormente, una etapa de medición de la calidad de la recepción consistente en medir la calidad de la recepción de una señal incluyendo la calidad de la recepción del canal dedicado descrito anteriormente, una etapa de medición de la diferencia de fase consistente en la medición de la diferencia de fase entre sistemas respectivos transmitidos con diversidad desde la estación base descrita anteriormente, una etapa de estimación de la TPC-BER consistente en estimar la tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión en el canal dedicado descrito anteriormente, en base a la calidad de la recepción del canal dedicado descrito anteriormente medido en la etapa de medición de la calidad de la recepción descrita anteriormente, y una etapa de determinación del establecimiento de sincronización consistente en la realización de la determinación del establecimiento de sincronización en el equipo de usuario descrito anteriormente, en base a la tasa de error en bits estimada en la etapa de estimación de la TPC-BER descrita anteriormente, a la diferencia de fase entre los respectivos sistemas medidos en la etapa de medición de la diferencia de fase descrita anteriormente, y a la calidad de la recepción medida en la etapa de medición de la calidad de la recepción descrita anteriormente.

De acuerdo con estas invenciones, incluso en un caso en el que se determina en la determinación del establecimiento de sincronización, en base a la tasa de error en bits estimada, que la sincronización no puede establecerse, cuando la diferencia de fase entre los sistemas respectivos y la calidad de la recepción satisfacen condiciones para la determinación del establecimiento de sincronización, se determina que la sincronización puede establecerse.

Por lo tanto, incluso cuando las ondas transmitidas de múltiples sistemas pasan a estar aproximadamente en oposición de fase mientras se lleva a cabo diversidad de transmisión en el sistema de comunicación móvil utilizando el W-CDMA, puede llevarse a cabo más adecuadamente la determinación del establecimiento de sincronización.

Además, la presente invención está caracterizada porque los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente comparan la tasa de error en bits estimada mediante los medios de estimación de la TPC-BER descritos anteriormente, con un primer umbral (por ejemplo, un umbral de la TPC-BER en la descripción detallada de la realización preferida), y si la tasa de error en bits descrita anteriormente indica una condición mejor que dicho primer umbral, los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente determinan que la sincronización puede ser establecida; si la tasa de error en bits descrita anteriormente no indica una condición mejor que el primer umbral, los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente determinan si la diferencia de fase entre los sistemas respectivos medida mediante los medios de medición de la diferencia de fase descritos anteriormente está o no dentro de un intervalo de un segundo umbral (por ejemplo, un intervalo de umbral de diferencia de fase, en la descripción detallada de la realización preferida), y si los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente determinan que la diferencia de fase entre los sistemas respectivos no está dentro del intervalo del segundo umbral, los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente determinan que la sincronización no puede establecerse; si los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente determinan que la diferencia de fase entre los sistemas respectivos está dentro del intervalo del segundo umbral, los medios de determinación del establecimiento de sincronización

- 5 descritos anteriormente comparan la calidad de la recepción medida mediante los medios de medición de la calidad de la recepción descrita anteriormente, con un tercer umbral (por ejemplo, un umbral de la calidad de la recepción, en la descripción detallada de la realización preferida), y si la calidad de la recepción descrita anteriormente es mayor que dicho tercer umbral, los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente determinan que la sincronización puede ser establecida; y si la calidad de la recepción descrita anteriormente no es mayor que dicho tercer umbral, los medios de determinación del establecimiento de sincronización descritos anteriormente determinan que la sincronización no puede establecerse.
- 10 Por lo tanto, en base a los umbrales primero a tercero configurados para cada una de la tasa de error en bits estimada, la diferencia de fase entre los respectivos sistemas y la calidad de la recepción, puede llevarse a cabo más adecuadamente la determinación del establecimiento de sincronización en función de si la comunicación es o no posible en el estado actual.
- Además, la presente invención está caracterizada porque los medios de medición de la diferencia de fase descritos anteriormente miden en los sistemas respectivos una diferencia de fase de una señal piloto del canal común descrito anteriormente.
- 15 Por lo tanto, puesto que un canal piloto común puede obtenerse de manera sencilla y rápida en el equipo de usuario, la determinación del establecimiento de sincronización puede llevarse a cabo en poco tiempo.
- Además, la presente invención está caracterizada porque los medios de medición de la diferencia de fase descritos anteriormente miden en los sistemas respectivos una diferencia de fase de una señal piloto del canal dedicado descrito anteriormente.
- 20 Por lo tanto, puesto que en la especificación 3GPP se especifica que se mide la diferencia de fase de una señal piloto de DPCH en un sistema-0 y un sistema-1 para generar bits FBI, la diferencia de fase entre los sistemas respectivos puede medirse a bajo coste, sin añadir una nueva configuración de aparatos.
- Además, la presente invención está caracterizada porque los medios de medición de la calidad de la recepción descritos anteriormente miden la calidad de la recepción de la señal piloto del canal común descrito anteriormente.
- 25 Por lo tanto, la calidad de la recepción puede medirse adecuadamente utilizando la señal piloto del canal común, que se difunde siempre y que puede servir de manera constante como base para mostrar el estado de la recepción.
- Además, la presente invención está caracterizada porque los medios de medición de la calidad de la recepción descritos anteriormente miden la calidad de la recepción de la señal piloto del canal dedicado descrito anteriormente.
- 30 Por lo tanto, la calidad de la recepción se mide en base a la señal incluida en el canal dedicado, que esencialmente influye sobre si puede o no establecerse la sincronización, y de ese modo puede conseguirse un resultado de la medición que refleje el estado real de la recepción del canal dedicado.
- De acuerdo con la presente invención, incluso en un caso en el que en la determinación del establecimiento de sincronización se determina, en base a la tasa de error en bits estimada, que la sincronización no puede establecerse, cuando la diferencia de fase entre los sistemas respectivos y la calidad de la recepción satisfacen condiciones para la determinación del establecimiento de sincronización, se determina que la sincronización puede establecerse.
- 35 Por lo tanto, incluso cuando las ondas transmitidas de múltiples sistemas pasan a estar aproximadamente en oposición de fase mientras se lleva a cabo diversidad de transmisión en el sistema de comunicación móvil utilizando el W-CDMA, la determinación del establecimiento de sincronización puede llevarse a cabo más adecuadamente.
- 40 A partir de la siguiente descripción pueden obtenerse objetivos, ventajas y realizaciones adicionales.
- La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una estación base y un equipo de usuario en un sistema inalámbrico W-CDMA 1, según la presente invención;
- la figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de determinación del establecimiento de sincronización ejecutado mediante una unidad 25 de control; y
- 45 la figura 3 es un diagrama que muestra una configuración de un equipo 20 de usuario en el caso de determinación de la diferencia de fase entre un sistema-0 y un sistema-1 mediante la utilización de una señal piloto de un canal dedicado.

A continuación se describirá, haciendo referencia a los dibujos, una realización de un sistema inalámbrico W-CDMA aplicado a la presente invención.

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una estación base y un equipo de usuario en un sistema inalámbrico W-CDMA 1, según la presente invención.

- 5 En la figura 1, el sistema inalámbrico W-CDMA 1 incluye una estación base 10 y un equipo 20 de usuario, y se lleva a cabo diversidad de transmisión desde la estación base 10 con respecto al equipo 20 de usuario, con un sistema de transmisión que tiene dos sistemas (que se asumen como el sistema-0 y el sistema-1).

La estación base 10 está dotada de una función de estación base en un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA.

- 10 En concreto, la estación base 10 establece la comunicación en base al W-CDMA con el equipo 20 de usuario en un área comunicable de la estación base 10, y comunica con el equipo 20 de usuario mediante un canal común que incluye un canal piloto común (CPICH, common pilot channel) y un canal dedicado que incluye un canal físico dedicado (DPCH, dedicated physical channel), como canales físicos.

- 15 Entre estos canales, el canal piloto común es un canal para transmitir continuamente un código de aleatorización (código PN) de la estación base 10, y este canal se difunde a todos los equipos 20 de usuario.

Se asigna un canal físico dedicado a cada equipo 20 de usuario, y dicho canal físico dedicado es un canal para transmitir y recibir datos de usuario. Además, se asigna al canal físico dedicado un DCH (Dedicated CHannel, canal dedicado) en un canal de transporte, y además se asignan al DCH un DCCH (Dedicated Control CHannel, canal de control dedicado) y un DTCH (Dedicated Traffic CHannel, canal de tráfico dedicado) en canales lógicos.

- 20 La estación base 10 transmite y recibe los datos de usuario con respecto al equipo 20 de usuario mediante el DTCH, y transmite y recibe información de control a través del DCCH.

Debe observarse que estos canales están configurados en correspondencia con cada uno de los dos sistemas de la diversidad de transmisión.

- 25 El equipo 20 de usuario está dotado de una unidad 21 de transmisión y recepción, de una unidad 22 de medición de la calidad del canal dedicado, de una unidad 23 de medición de la calidad del canal común, de una unidad 24 de medición de la diferencia de fase del canal común y de una unidad 25 de control. Debe observarse que el equipo 20 de usuario está dotado de una CPU (Central Processing Unit, unidad central de proceso), una memoria principal, un dispositivo de almacenamiento no volátil y un dispositivo de visualización como equipamiento físico, y la CPU lee diversos programas almacenados en el dispositivo de almacenamiento no volátil y ejecuta los programas para conseguir varias funciones.

- 30 La unidad 21 de transmisión y recepción lleva a cabo la conversión de frecuencias o un proceso de desmodulación y descomposición de datos en base al W-CDMA con respecto a una señal inalámbrica recibida a través de una antena, y entrega un resultado del proceso a la unidad de control 25. Asimismo, la unidad 21 de transmisión y recepción lleva a cabo la multiplexación de datos o un proceso de modulación y la conversión de frecuencias en base al W-CDMA con respecto a una señal introducida desde la unidad 25 de control, y transmite el resultado del proceso a través de una antena.

- 35 La unidad 22 de medición de la calidad del canal dedicado mide una E_c/I_0 (una relación de la energía de la señal recibida de la onda deseada frente a la energía recibida total) y el nivel de recepción de los bits piloto del canal dedicado (bits piloto de un DPCH), y el nivel de recepción de los bits de TPC, y entrega el resultado de la medición a la unidad 25 de control.

- 40 La unidad 23 de medición de la calidad del canal común mide la calidad de la recepción del canal común (canal piloto común) en la comunicación entre la estación base 10 y el equipo 20 de usuario, y entrega el resultado de la medición a la unidad 25 de control. El canal piloto común se difunde siempre en un estado en el que es ortogonal en el sistema-0 y el sistema-1. Además, el canal piloto común se utiliza en el equipo 20 de usuario para medir una base de tiempo de la estación base 10, y no le ha sido aplicado un código de ensanchamiento. Por lo tanto, el canal piloto común puede obtenerse de manera fácil y rápida en el equipo 20 de usuario, y su recepción puede asimismo establecerse de manera constante como base para mostrar el estado de recepción en el equipo 20 de usuario.

- 45 En este caso, la calidad de la recepción medida por la unidad 23 de medición de la calidad del canal común puede ser, por ejemplo, una RSCP (Received Signal Code Power, potencia del código de la señal recibida), una E_c/NO recibida (relación de potencia de la señal deseada frente al ruido), una tasa de error en bits (BER), una BIR o similares.

La unidad 24 de medición de la diferencia de fase del canal común mide la diferencia de fase del canal común (canal piloto común) del sistema-0 y el sistema-1 en la comunicación entre la estación base 10 y el equipo 20 de usuario, y entrega el resultado de la medición a la unidad 25 de control.

La unidad 25 de control controla todo el equipo 20 de usuario, y estima un valor diferencial entre una potencia de transmisión de bits piloto DPCCH y una potencia de transmisión de bits de TPC, que se establecen en la estación base, respecto de la diferencia entre el nivel de recepción de los bits piloto del canal dedicado y el nivel de recepción de los bits de TPC que han sido introducidos por la unidad 22 de medición de la calidad del canal dedicado. En esta estimación, la diferencia entre la potencia de transmisión de bits piloto DPCCH y la potencia de transmisión de bits de TPC puede utilizarse como el valor diferencial, o bien el valor diferencial puede calcularse a partir de la relación entre ambas.

A continuación, la unidad 25 de control calcula la BER (valor estimado) de los bits de TPC, en base al valor diferencial estimado y a la E_c/I_0 de los bits piloto del canal dedicado introducidos por la unidad 22 de medición de la calidad de canal dedicado.

Además, en un proceso de determinación del establecimiento de sincronización que se describirá más adelante, la unidad 25 de control compara la BER calculada de los bits de TPC con un umbral establecido para la BER de los bits de TPC para la determinación del establecimiento de sincronización (en adelante, denominado "umbral de la TPC-BER"), y si la unidad 25 de control determina que la BER de los bits de TPC está por debajo del umbral de la TPC-BER, la unidad 25 de control compara la diferencia de fase del canal común del sistema-0 y el sistema-1, que ha sido introducida por la unidad 24 de medición de la diferencia de fase del canal común, con un criterio de intervalo establecido para la diferencia de fase del canal común para la determinación del establecimiento de sincronización (en adelante, denominado "intervalo umbral de la diferencia de fase"). A continuación, si la unidad 25 de control determina que la diferencia de fase del canal común del sistema-0 y el sistema-1 está dentro del intervalo umbral de la diferencia de fase, la unidad 25 de control compara la calidad de la recepción del canal común con un umbral establecido para la calidad de la recepción para la determinación del establecimiento de sincronización (en adelante, denominado "umbral de la calidad de la recepción"). Además, si la unidad 25 de control determina que la calidad de la recepción del canal común es mayor que el umbral de la calidad de la recepción, la unidad 25 de control determina que se trata de un estado en el que puede establecerse la sincronización.

Debe observarse que si se determina la calidad de la recepción, la determinación puede realizarse asimismo en base a una calidad de la recepción del canal dedicado, además de la calidad de la recepción del canal común, y en este caso, se establece el umbral de la calidad de la recepción para el canal dedicado.

A continuación, se describirán las operaciones del sistema inalámbrico W-CDMA 1.

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de determinación del establecimiento de sincronización ejecutado por la unidad de control 25.

El proceso de determinación del establecimiento de sincronización se ejecuta cuando se establece el canal dedicado, tal como cuando se inicia la comunicación del equipo 20 de usuario.

Cuando se inicia el proceso de determinación del establecimiento de sincronización, la unidad 25 de control determina si el resultado de la determinación del establecimiento de sincronización normal (determinación del establecimiento de sincronización según la especificación de 3GPP) ha sido o no que "la sincronización puede ser establecida", en base a que la BER de los bits de la TPC está por debajo del umbral de la TPC-BER (por ejemplo, si la BER de los bits de TPC es o no mayor del 20%) (etapa S1).

En la etapa S1, si en la determinación del establecimiento de sincronización normal no se ha determinado que "la sincronización puede ser establecida", la unidad 25 de control determina si la diferencia de fase del canal común del sistema-0 y el sistema-1 está o no dentro del intervalo umbral de la diferencia de fase (por ejemplo, si la diferencia de fase del CPICH del sistema-0 y el sistema-1 está o no dentro de $145 \text{ grados} \pm 30 \text{ grados}$) (etapa S2).

En la etapa S2, si se determina que la diferencia de fase del canal común del sistema-0 y el sistema-1 está dentro del intervalo umbral de la diferencia de fase, la unidad 25 de control determina si la calidad de la recepción del canal común es o no mayor que el umbral de la calidad de la recepción (por ejemplo, si la E_c/N_0 de los bits piloto del CPICH es o no mayor que -15 dB) (etapa S3).

Si se ha determinado que "la sincronización puede ser establecida" en la determinación del establecimiento de sincronización normal en la etapa S1, así como si se ha determinado que la calidad de recepción del canal común es mayor que el umbral de la calidad de recepción en la etapa S3, la unidad 25 de control determina que el resultado de la determinación en el proceso de determinación del establecimiento de sincronización es que "la sincronización puede ser establecida" (etapa S4), y finaliza el proceso.

Por otra parte, si se determina que la diferencia de fase del canal común del sistema-0 y el sistema-1 no está dentro del intervalo umbral de la diferencia de fase en la etapa S2, así como si se determina que la calidad de la recepción del canal común no es mayor que el umbral de la calidad de la recepción en la etapa S3, la unidad 25 de control determina que el resultado de la determinación en el proceso de determinación del establecimiento de sincronización es que "la sincronización no puede ser establecida" (etapa S5), y el proceso finaliza.

Debe observarse que el canal a utilizar para la determinación de la calidad de la recepción en la etapa S3 puede ser el canal dedicado que se ha descrito anteriormente. En este caso, un criterio de determinación en la etapa S2 puede ser, por ejemplo, si la SIR de los bits piloto del DPCH es o no > -5 dB.

De acuerdo con las operaciones descritas anteriormente, en un estado en el que se lleva a cabo diversidad de transmisión, es posible determinar que "la sincronización puede ser establecida" en función de un criterio de determinación del establecimiento de sincronización basado en la presente invención.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el sistema inalámbrico W-CDMA 1 acorde con esta realización, incluso si se determina en la determinación del establecimiento de sincronización normal que la sincronización no puede ser establecida, cuando la diferencia de fase en el canal común del sistema-0 y el sistema-1 está dentro de cierto intervalo y la calidad de la recepción del canal común (o del canal dedicado) ha alcanzado cierto nivel, se determina que la sincronización puede ser establecida.

Por lo tanto, incluso cuando las ondas transmitidas de múltiples sistemas pasan a estar aproximadamente en oposición de fase mientras se lleva a cabo diversidad de transmisión en el sistema inalámbrico W-CDMA, la determinación del establecimiento de sincronización puede llevarse a cabo de manera más adecuada en función de si es o no posible la comunicación en el estado actual.

(Aplicación 1)

En la descripción de la realización descrita anteriormente, se mide la diferencia de fase del canal común del sistema-0 y el sistema-1, y en el proceso de determinación del establecimiento de sincronización se determina si la diferencia entre ambas está o no dentro del umbral establecido. Sin embargo, pueden utilizarse señales piloto ortogonalizadas en el sistema-0 y el sistema-1 en el canal dedicado, para determinar la diferencia de fase entre sistema-0 y el sistema-1.

La figura 3 es un diagrama que muestra una configuración del equipo 20 de usuario en el caso de determinación de la diferencia de fase entre el sistema-0 y el sistema-1 utilizando la señal piloto del canal dedicado.

La configuración mostrada en la figura 3 es diferente a la mostrada en la figura 1 porque se dispone la unidad 26 de medición de la diferencia de fase del canal dedicado en lugar de la unidad 24 de medición de la diferencia de fase del canal común.

La unidad 26 de medición de la diferencia de fase del canal dedicado mide la diferencia de fase del canal dedicado en los dos sistemas (el sistema-0 y el sistema-1) con los que se realiza diversidad de transmisión, y entrega el resultado de la medición a la unidad 25 de control.

Específicamente, en base a la señal piloto en el DPCH de cada uno del sistema-0 y el sistema-1 (es decir, los bits piloto del DPCCH), la unidad 26 de medición de la diferencia de fase del canal dedicado mide la diferencia de fase del canal dedicado en los respectivos sistemas.

En este caso, en el proceso de determinación del establecimiento de sincronización, la unidad 25 de control determina si la diferencia de fase entre el sistema-0 y el sistema-1, que ha sido medida mediante la unidad 26 de medición de la diferencia de fase del canal dedicado, está o no dentro del intervalo umbral de diferencias de fase. El criterio de determinación de la etapa S2 del diagrama de flujo mostrado en la figura 2 puede ser, por ejemplo, si la diferencia de fase del DPCH en el sistema-0 y el sistema-1 está o no dentro de 180 grados ± 30 grados.

De este modo, si se utiliza la señal piloto del canal dedicado para determinar la diferencia de fase entre el sistema-0 y el sistema-1, puesto que en la especificación 3GPP se especifica que se mide la diferencia de fase de la señal piloto DPCH en el sistema-0 y el sistema-1 para generar bits de FBI (FeedBack Information, información de retroalimentación), puede utilizarse esta función para proporcionar la función de la unidad 26 de medición de la diferencia de fase del canal dedicado, sin la adición de una nueva configuración de aparatos.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo (20) de usuario para utilizar en un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, comprendiendo dicho equipo (20) de usuario:

5 medios (22, 23) de medición de la calidad de la recepción que miden la calidad de la recepción de una señal incluyendo la calidad de la recepción de un canal dedicado;

medios (24, 26) de medición de la diferencia de fase, que miden la diferencia de fase entre señales piloto transmitidas con diversidad desde una estación base (10) en sus respectivos sistemas de diversidad;

10 medios de estimación de la TPC-BER, que estiman las tasas de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión en dicho canal dedicado, en base a la calidad de la recepción de dicho canal dedicado medida mediante dichos medios (22, 23) de medición de la calidad de la recepción; y

15 medios de determinación del establecimiento de sincronización que realizan la determinación del establecimiento de sincronización en dicho equipo (20) de usuario, en base a una tasa de error en bits estimada mediante dichos medios de estimación de la TPC-BER, a la diferencia de fase medida mediante dichos medios (24; 26) de medición de la diferencia de fase, y a la calidad de la recepción medida mediante dichos medios (22, 23) de medición de la calidad de la recepción,

20 en el que el equipo (20) de usuario comprende además medios para comunicar con una estación base (10) que tiene un área comunicable predeterminada, cuando el equipo (20) de usuario está situado en dicha área comunicable, medios para comunicar con dicha estación base (10) a través de un canal común utilizado comúnmente por múltiples equipos (20) de usuario y un canal dedicado establecido individualmente para cada equipo (20) de usuario, medios para estimar la tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión transmitidos desde dicha estación base (10) al equipo (20) de usuario a través de dicho canal dedicado, y medios para llevar a cabo la determinación del establecimiento de sincronización en base a la tasa de error en bits estimada.

25 2. Un programa de control de un equipo (20) de usuario para su utilización en un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, comprendiendo dicho sistema de comunicación móvil una estación base (10) con un área comunicable predeterminada y el equipo (20) de usuario que comunica con dicha estación base (10) si el equipo (20) de usuario está situado en dicha área comunicable, comunicando entre sí dicha estación base (10) y dicho equipo (20) de usuario a través de un canal común utilizado comúnmente por múltiples equipos (20) de usuario y un canal dedicado establecido individualmente para cada equipo (20) de usuario, estimando dicho equipo (20) de usuario una tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión transmitidos desde dicha estación base (10) al equipo (20) de usuario a través de dicho canal dedicado, y llevando a cabo la determinación del establecimiento de sincronización en base a la tasa de error en bits estimada,

en el que dicho programa de control hace que un ordenador realice:

35 una función de medición de la calidad de la recepción consistente en medir la calidad de la recepción de una señal incluyendo la calidad de la recepción de dicho canal dedicado;

una función de medición de la diferencia de fase consistente en medir una diferencia de fase entre señales piloto transmitidas con diversidad desde dicha estación base (10) en sus respectivos sistemas de diversidad;

40 una función de estimación de la TPC-BER consistente en estimar la tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión en dicho canal dedicado, en base a la calidad de la recepción de dicho canal dedicado medida mediante dicha función de medición de la calidad de la recepción; y

45 una función de determinación del establecimiento de sincronización consistente en la realización de la determinación del establecimiento de sincronización en dicho equipo (20) de usuario en base a la tasa de error en bits estimada mediante dicha función de estimación de la TPC-BER, a la diferencia de fase medida mediante dicha función de medición de la diferencia de fase y a la calidad de la recepción medida mediante dicha función de medición de la calidad de la recepción.

50 3. Un método de determinación del establecimiento de sincronización en un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, comprendiendo dicho sistema de comunicación móvil una estación base (10) con un área comunicable predeterminada y un equipo (20) de usuario que comunica con dicha estación base (10) si el equipo (20) de usuario está situado en dicha área comunicable, comunicando entre sí dicha estación base (10) y dicho equipo (20) de usuario a través de un canal común utilizado comúnmente por múltiples equipos (20) de usuario y un

canal dedicado establecido individualmente para cada equipo (20) de usuario, estimando dicho equipo (20) de usuario una tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión transmitidos desde la estación base (10) al equipo (20) de usuario a través de dicho canal dedicado, y realizando la determinación del establecimiento de sincronización en base a la tasa de error en bits estimada,

- 5 en el que dicho método de determinación del establecimiento de sincronización comprende una etapa de transmisión con diversidad consistente en transmitir con diversidad cada canal desde dicha estación base (10) con respecto a dicho equipo (20) de usuario, y

en el que dicho método de determinación del establecimiento de sincronización comprende en dicho equipo (20) de usuario:

- 10 una etapa de medición de la calidad de la recepción consistente en medir la calidad de la recepción de una señal incluyendo la calidad de la recepción de dicho canal dedicado;
- una etapa de medición de la diferencia de fase consistente en medir una diferencia de fase entre señales piloto transmitidas con diversidad desde dicha estación base (10) en sus respectivos sistemas de diversidad;
- 15 una etapa de estimación de la TPC-BER consistente en estimar la tasa de error en bits, de los bits de control de la potencia de transmisión en dicho canal dedicado, en base a la calidad de la recepción de dicho canal dedicado medida en dicha etapa de medición de la calidad de la recepción; y
- 20 una etapa de determinación del establecimiento de sincronización consistente en la realización de la determinación del establecimiento de sincronización en dicho equipo (20) de usuario, en base a la tasa de error en bits estimada en dicha etapa de estimación de la TPC-BER, a la diferencia de fase medida en dicha etapa de medición de la diferencia de fase, y a la calidad de la recepción medida en dicha etapa de medición de la calidad de la recepción.

4. Un sistema de comunicación móvil que utiliza W-CDMA, que comprende:

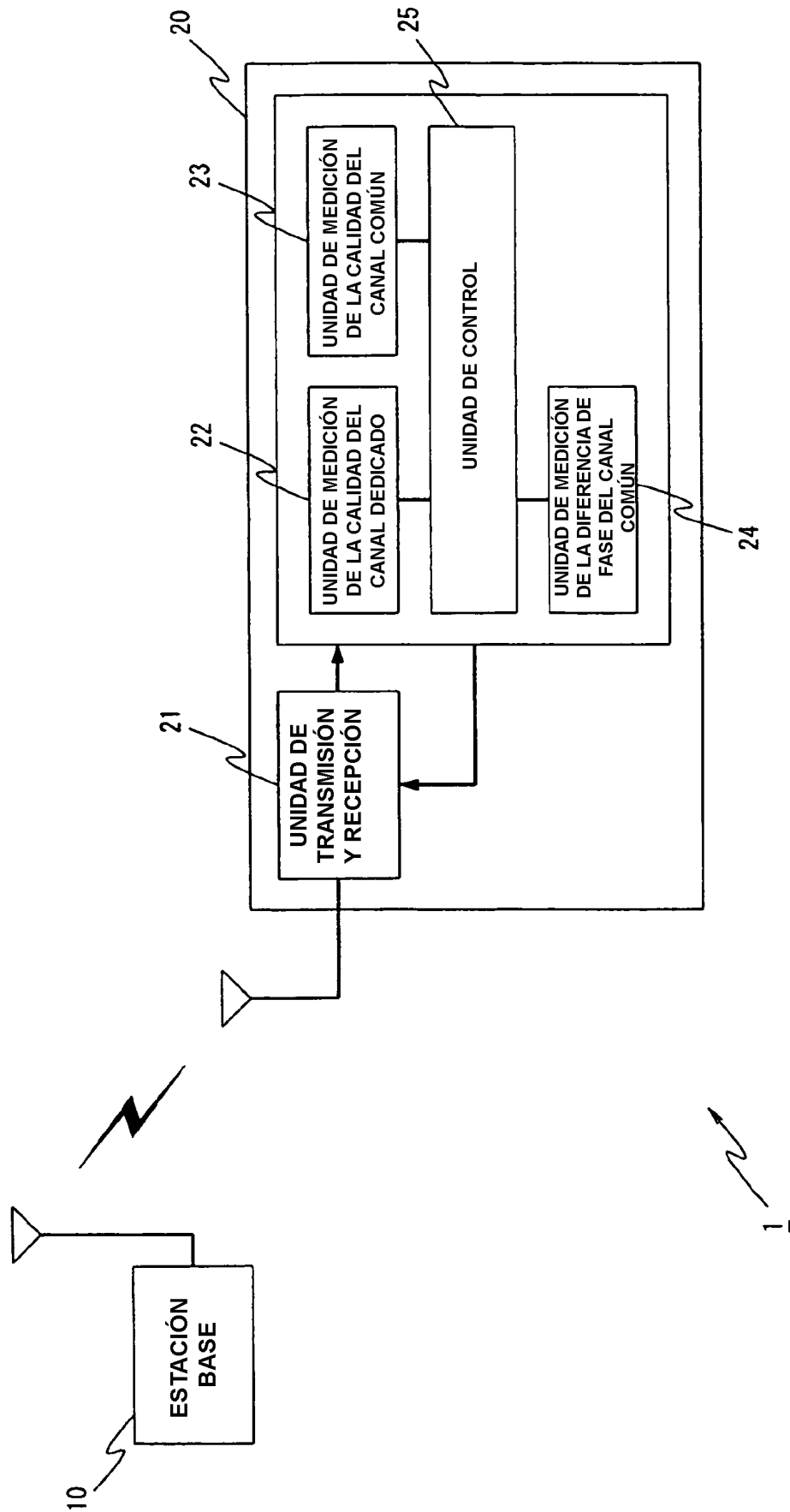
- una estación base (10); y
- 25 el equipo (20) de usuario según la reivindicación 1,
- en el que dicha estación base (10) transmite con diversidad cada canal con respecto a dicho equipo (20) de usuario.

5. El sistema de comunicación móvil según la reivindicación 4, en el que:

- 30 dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización comparan la tasa de error en bits estimada mediante dichos medios de estimación de la TPC-BER con un primer umbral, y si dicha tasa de error en bits indica una condición mejor que el primer umbral, dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización determinan que la sincronización puede establecerse;
- 35 cuando dicha tasa de error en bits no indica una condición mejor que el primer umbral, dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización determinan si la diferencia de fase entre los sistemas respectivos medida mediante dichos medios de medición de la diferencia de fase está o no dentro de un intervalo de un segundo umbral, y si dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización determinan que la diferencia de fase entre los sistemas respectivos no está dentro del intervalo del segundo umbral, dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización determinan que la sincronización no puede establecerse;
- 40 cuando dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización determinan que la diferencia de fase entre los sistemas respectivos está dentro de un intervalo del segundo umbral, dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización comparan la calidad de la recepción medida mediante dichos medios (22, 23) de medición de la calidad de la recepción con un tercer umbral, y si dicha calidad de la recepción es mayor que el tercer umbral, dichos medios de determinación del establecimiento de
- 45 sincronización determinan que la sincronización puede establecerse; y
- cuando dicha calidad de la recepción no es mayor que el tercer umbral, dichos medios de determinación del establecimiento de sincronización determinan que la sincronización no puede establecerse.

6. El sistema de comunicación móvil acorde con la reivindicación 4 ó 5, en el que dichos medios de medición de la diferencia de fase miden la diferencia de fase de una señal piloto de dicho canal común en sus respectivos sistemas de diversidad.
- 5 7. El sistema de comunicación móvil acorde con la reivindicación 4 ó 5, en el que dichos medios de medición de la diferencia de fase miden la diferencia de fase de una señal piloto de dicho canal dedicado en sus respectivos sistemas de diversidad.
8. El sistema de comunicación móvil acorde con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que dichos medios (22, 23) de medición de la calidad de la recepción miden la calidad de la recepción de la señal piloto de dicho canal común.
- 10 9. El sistema de comunicación móvil acorde con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que dichos medios (22, 23) de medición de la calidad de la recepción miden la calidad de la recepción de la señal piloto de dicho canal dedicado.

FIG. 1



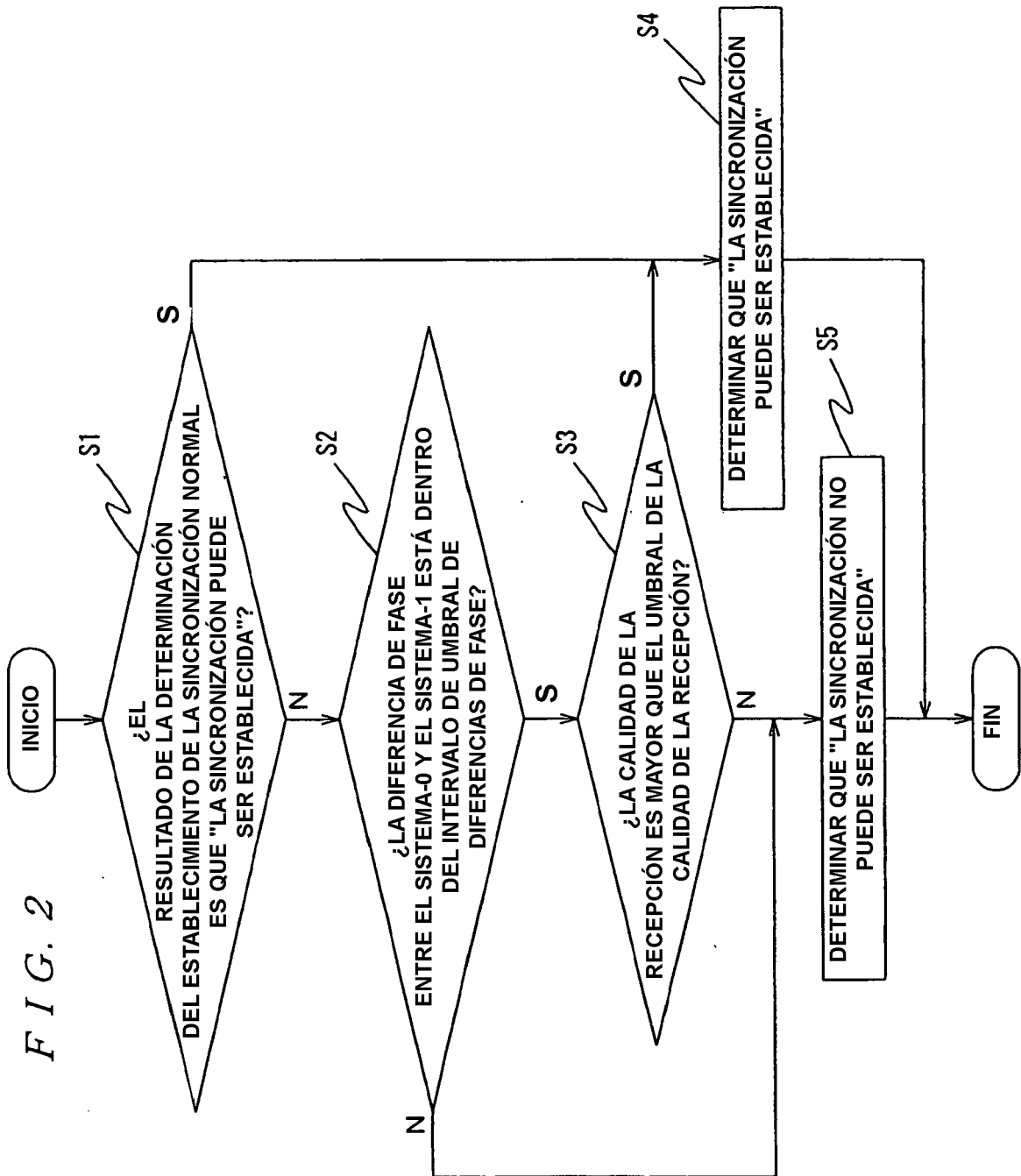


FIG. 3

