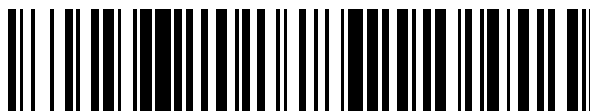


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 096**

51 Int. Cl.:

G06F 9/54 (2006.01)

G06F 21/62 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2011** **E 11162999 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015** **EP 2390788**

54 Título: **Sistema de comunicación para comunicación móvil**

30 Prioridad:

26.05.2010 DE 102010021619

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

08.07.2015

73 Titular/es:

ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG (100.0%)
Mühldorfstrasse 15
81671 München, DE

72 Inventor/es:

KOSTOV, IVAN y
WOITSCHACH, PETER

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 540 096 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 para comunicación móvil

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a la realización de sistemas de comunicación, en particular de sistemas radioeléctricos, destinados a la transmisión de datos a través de una interfaz aérea.
- 10 **[0002]** Los numerosos estándares de comunicación y protocolos de comunicación actualmente existentes y en continuo perfeccionamiento resultan ya difíciles de realizar exclusivamente en hardware. Por lo tanto, ya desde hace tiempo, los componentes de un sistema de comunicación, que antes estaban representados por componentes discretos, se sustituyen cada vez más por módulos de software. Una generación de banda base totalmente digital es un paso para cubrir el mayor número posible de estándares de comunicación con el menor número posible de componentes. Los convertidores digital/analógico y procesadores de señales digitales cada vez más rápidos hacen que en el futuro sea posible también realizar la mezcla en la banda de transmisión mediante software.
- 15 **[0003]** El proyecto SDR (del inglés: *software defined radio*; es decir radio definida por software) describe el esfuerzo por reproducir en software dentro de lo posible todo el procesamiento de señales de un emisor o receptor de alta frecuencia efectuado por medio de un hardware adaptado (por ejemplo procesadores de señales digitales, dispositivos lógicos programables). El campo de aplicación es muy variado y va desde los teléfonos móviles hasta los equipos radioeléctricos. Para que exista la mayor uniformidad posible en las interfaces, éstas se han normalizado en la arquitectura SCA (del inglés: *software communication architecture*; es decir arquitectura de comunicación por software).
- 20 **[0004]** Ésta permite a diferentes fabricantes el desarrollo de protocolos de comunicación que a continuación son ejecutables en equipos de comunicación de todos los fabricantes que cumplan el estándar SCA. Al mismo tiempo es posible cargar posteriormente o reemplazar en tiempo real distintos estándares de comunicación y protocolos de comunicación. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es necesario asegurar que los distintos protocolos de comunicación no influyan unos en otros.
- 25 **[0005]** Por el documento US 2009/0023414 A1 se conocen un sistema y un procedimiento que permiten ejecutar distintos módulos SDR en distintos procesadores y en distintas áreas de memoria, que al mismo tiempo son invisibles para el sistema operativo. El fin de ello es asegurar que los distintos módulos SDR, en los que se realiza todo el procesamiento de señales, puedan acceder exclusivamente a los recursos que les han sido asignados, para así alcanzar la calidad de servicio necesaria. Modificando el mapa de memoria (en inglés: *physical memory map*) y la interfaz ACPI (del inglés: *advanced configuration and power interface*; es decir interfaz avanzada de configuración y energía) antes del arranque del sistema operativo, las áreas de memoria y los procesadores utilizados para los módulos SDR quedan enmascarados para el sistema operativo. La comunicación de módulos SDR individuales alojados en particiones (áreas de memoria) separadas se realiza mediante una interfaz IPB (del inglés: *inter-partition bridge*; es decir puente entre particiones).
- 30 **[0006]** En el documento US 2009/0023414 A1, una desventaja consiste en que no está regulada una comunicación dentro de los módulos SDR. Sin embargo, precisamente en los sistemas de comunicación críticos para la seguridad, que se emplean por ejemplo en aviones y de los cuales depende la seguridad de los pasajeros, esto es indispensable.
- 35 **[0007]** En el documento US 2008/0184038 A1 se describe un procedimiento para la comprobación de software en un equipo SDR, en el que antes de hacer funcionar el equipo SDR se ha de cargar y validar el software depositado en forma codificada. Después de que se haya cargado el sistema operativo del equipo SDR se crea una instancia de una aplicación de forma de onda. La aplicación de forma de onda decodificada puede ser comunicada por un procesador de canal a un procesador de núcleo.
- 40 **[0008]** En el documento US 2010/0056200 A1 se propone un sistema SDR en el que es posible intercambiar información de tiempo crítico entre los distintos módulos SDR. Un gestor de conexión, en inglés *connection manager*, recibe datos de una interfaz de acceso multi-radio que contienen información de control. El gestor de conexión decide, a partir de la información de control, qué recurso SDR está disponible y puede recibir el flujo de mensajes, pudiendo el módulo SDR configurarse también en relación con el flujo de mensajes.
- 45 **[0009]** El objetivo de la invención es crear un sistema de comunicación y un procedimiento para un sistema de comunicación, mediante los cuales sea posible un intercambio de datos dentro de los distintos módulos SDR sólo en áreas estrictamente reguladas.
- 50 **[0010]** Por lo que se refiere al sistema de comunicación, el objetivo se logra mediante las características de la reivindicación 1 y, por lo que se refiere al procedimiento, mediante las características de la reivindicación 18. En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos ventajosos del sistema de comunicación según la invención y del procedimiento según la invención para un sistema de comunicación.
- 55 **[0011]** El sistema de comunicación según la invención para la comunicación móvil presenta una unidad central de procesamiento, una unidad de procesamiento de datos y proceso, al menos una unidad de procesamiento de datos de control y al menos una unidad de procesamiento de datos útiles. La unidad de procesamiento de datos y proceso está conectada por una parte a la unidad central de procesamiento y por otra parte a la o las unidades de procesamiento de datos de control y a la o las unidades de procesamiento de datos útiles y las controla. La o las unidades de procesamiento de datos de control y la o las unidades de procesamiento de datos útiles están conectadas entre sí mediante una conexión a través de la cual tiene lugar un intercambio de un número limitado de datos.
- 60 **[0012]** Resulta particularmente ventajoso que la unidad de procesamiento de datos de control (en inglés: *control processing unit*) y la unidad de procesamiento de datos útiles (en inglés: *payload processing unit*) estén separadas
- 65

una de otra y que entre la unidad de procesamiento de datos de control y la unidad de procesamiento de datos útiles pueda intercambiarse, a través de una conexión definida, sólo un número limitado de datos. Precisamente en las aplicaciones críticas para la seguridad, como por ejemplo en la aeronáutica, una separación de las instrucciones de mando, como las procesadas en la unidad de procesamiento de datos de control, con respecto a los datos útiles, como los procesados en la unidad de procesamiento de datos útiles, resulta ventajosa para obtener las certificaciones necesarias para la venta y explotación de un sistema de comunicación de este tipo.

[0013] El procedimiento según la invención para un sistema de comunicación destinado a la comunicación móvil presenta una unidad central de procesamiento, una unidad de procesamiento de datos y proceso, al menos una unidad de procesamiento de datos de control y al menos una unidad de procesamiento de datos útiles. En una primera etapa, la unidad de procesamiento de datos y proceso se conecta a la unidad central de procesamiento, a la o las unidades de procesamiento de datos de control y a la o las unidades de procesamiento de datos útiles. Con ello, la unidad central de procesamiento, la o las unidades de procesamiento de datos de control y la o las unidades de procesamiento de datos útiles son controladas por la unidad de procesamiento de datos y proceso. En una segunda etapa, la o las unidades de procesamiento de datos de control se conectan a la o las unidades de procesamiento de datos útiles mediante una conexión. En otra etapa tiene lugar un intercambio de un número limitado de datos a través de esta conexión.

[0014] Resulta particularmente ventajoso que la unidad de procesamiento de datos de control y la unidad de procesamiento de datos útiles estén separadas una de otra y que entre la unidad de procesamiento de datos de control y la unidad de procesamiento de datos útiles pueda intercambiarse, a través de una conexión definida, sólo un número limitado de datos. Esto es ventajoso para obtener la certificación necesaria para campos críticos en cuanto a la seguridad, como por ejemplo para la aeronáutica.

[0015] Otra ventaja del sistema de comunicación según la invención se consigue si el número limitado de datos se trata de un número que haya de transmitirse usualmente en el desarrollo correcto del servicio. Dado que la realización del sistema de comunicación corresponde a las directivas de la arquitectura SCA, la estructura en la que los datos pueden transmitirse entre la o las unidades de procesamiento de datos de control y la o las unidades de procesamiento de datos útiles es conocida, de manera que es posible limitar el número permitido de datos a transmitir al número de datos a transmitir usualmente. Por lo tanto, los errores en la unidad de procesamiento de datos útiles no provocan que la unidad de procesamiento de datos útiles pueda transmitir un número ilimitado de datos útiles a la unidad de procesamiento de datos de control.

[0016] Una ventaja adicional del sistema de comunicación según la invención se consigue si el intercambio de los datos está protegido mediante una firma o una suma de comprobación. Esto hace que finalmente sólo se sometan a un procesamiento subsiguiente datos validados. De este modo es posible descubrir fácilmente los intentos de comprometimiento o los errores en la implementación, rechazándose los datos a transmitir.

[0017] Además se consigue otra ventaja del sistema de comunicación según la invención si, al aparecer un error, la o las unidades de procesamiento de datos de control y/o la o las unidades de procesamiento de datos útiles han de reiniciarse y/o cargarse de nuevo. Si una de estas dos unidades de procesamiento presenta un funcionamiento defectuoso, por ejemplo debido a un comprometimiento, esta unidad de procesamiento puede cargarse de nuevo desde la memoria y reiniciarse, con lo que se restablece el estado de origen.

[0018] Por último, se consigue otra ventaja del procedimiento según la invención si se sincronizan los datos entre la o las unidades de procesamiento de datos de control y la o las unidades de procesamiento de datos útiles en cuanto se reinicie y/o se cargue de nuevo la unidad de procesamiento de datos útiles. Esto asegura la cooperación de las dos unidades de procesamiento.

[0019] A continuación se describen a modo de ejemplo distintos ejemplos de realización de la invención, haciendo referencia a los dibujos. Los objetos iguales presentan los mismos símbolos de referencia. Las correspondientes figuras del dibujo muestran en concreto:

- figura 1 una vista de conjunto de un ejemplo de realización del sistema de comunicación según la invención;
- figura 2 un ejemplo de estructura de un paquete de datos, tal y como se intercambia entre la unidad de procesamiento de datos de control y la unidad de procesamiento de datos útiles del sistema de comunicación según la invención;
- figura 3 una vista de conjunto de la estructura, a modo de ejemplo, de la unidad de procesamiento de datos de control y la unidad de procesamiento de datos útiles del sistema de comunicación según la invención; y
- figura 4 un diagrama, a modo de ejemplo, que describe el procedimiento según la invención para el sistema de comunicación.

[0020] La figura 1 muestra una vista de conjunto del ejemplo de realización del sistema de comunicación 1 según la invención. El sistema de comunicación 1 se trata en particular de un equipo radioeléctrico. El sistema de comunicación 1 para la comunicación móvil presenta una unidad central de procesamiento 2. Esta unidad central de procesamiento 2 se trata de una CPU (del inglés: *central processing unit*; es decir unidad central de procesamiento) o de un procesador de señales digitales. Además, el sistema de comunicación 1, comprende una unidad de procesamiento de datos y proceso 3. La unidad de procesamiento de datos y proceso 3 se trata del sistema operativo del equipo de comunicación 1. Las aplicaciones críticas en cuanto a la seguridad requieren aquí un sistema operativo de kernel de separación 3. Tales sistemas operativos separan el programa del sistema de comunicación 1 en bloques funcionales individuales, que se separan estrictamente unos de otros mediante la técnica de realización y en el tiempo como espacios de proceso autónomos. Los distintos bloques funcionales se almacenan en distintas áreas de memoria (en inglés: *partitions*; es decir particiones). Entre estas particiones, el sistema operativo de kernel de separación 3 establece unas grandes barreras, que sólo pueden superarse de una manera estrictamente controlada con canales de comunicación predefinidos. La disposición de particiones se define

fijamente para el sistema de comunicación 1 en el momento del desarrollo y, por motivos de seguridad, es inalterable en el tiempo de arranque o ejecución y por lo tanto es estática.

[0021] El sistema de comunicación 1 presenta además al menos una unidad de procesamiento de datos de control 4 y al menos una unidad de procesamiento de datos útiles 5. Ambas unidades de procesamiento 4, 5 realizan juntas un protocolo de comunicación, que se denomina también forma de onda (en inglés: *waveform*). Tal forma de onda contiene todas las conversiones o transformaciones que se aplican a una información a enviar, hasta que ésta se convierte finalmente en una señal analógica mediante un convertidor digital/analógico. Lo mismo vale también en sentido opuesto para el caso de que se reciba una información.

[0022] La forma de onda puede dividirse en datos de control y datos útiles, procesándose los datos de control en la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y los datos útiles en la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5. Puede lograrse una seguridad de datos máxima separando la unidad de procesamiento de datos útiles 5 (en inglés: *payload processing unit*), correspondiente a la forma de onda del sistema de comunicación 1, de la unidad de procesamiento de datos de control 4 (en inglés: *control processing unit*), que sirve para organizar y controlar la forma de onda. Por este motivo, la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 están alojadas en áreas de memoria (particiones) separadas una de otra. La unidad de procesamiento de datos de control 4 está alojada en una primera partición 6 y la unidad de procesamiento de datos útiles 5 está alojada en una segunda partición 7.

[0023] Además, la unidad de procesamiento de datos y proceso 3 está conectada a la unidad central de procesamiento de datos 2, a la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y a la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 y las controla. Además, la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 están conectadas entre sí mediante una conexión 8, a través de la cual se intercambia un número limitado de datos 20.

[0024] La unidad central de procesamiento de datos 2 del sistema de comunicación 1, está conectada además a una unidad de mando 9. Esta unidad de mando 9 interactúa con un usuario 10. El usuario 10 puede ajustar en la unidad de mando 9, por ejemplo, la codificación y/o la velocidad binaria y/o el modo de modulación y/o la frecuencia y/o el ancho de banda y/o la potencia de emisión del sistema de comunicación 1. También son posibles ajustes complementarios no mencionados anteriormente. Al usuario 10 se le muestran en una unidad de pantalla, no representada en la figura 1, la configuración actual y/o los ajustes efectuados. La unidad central de procesamiento de datos 2 está conectada además a un dispositivo transmisor-receptor 11. El dispositivo transmisor-receptor 11 mismo está conectado a, al menos, una antena 12. En el dispositivo transmisor-receptor, la señal de banda base, generada dentro de la unidad central de procesamiento de datos 2, se convierte en una señal analógica y se mezcla en la banda de transmisión. En la dirección de recepción sucede exactamente a la inversa. La señal recibida se mezcla en la banda base en el dispositivo transmisor-receptor 11 y a continuación se digitaliza y se transmite a la unidad central de procesamiento de datos 2.

[0025] La unidad central de procesamiento de datos 2 está además conectada a una unidad de entrada/salida 13. La unidad de entrada/salida 13 presenta aquí una entrada de audio 14 y/o una salida de audio 15 y/o una conexión de red 16 y/o una conexión USB 17 (del inglés: *universal serial bus*; es decir bus universal serie). Otro usuario puede conectar a la entrada de audio 14 por ejemplo un micrófono y a la salida de audio 15 por ejemplo un auricular. Después de que un primer usuario 10 haya ajustado el sistema de comunicación 1, el otro usuario puede entrar en contacto con un usuario remoto.

[0026] Además de datos de voz, el sistema de comunicación 1 permite también conectar entre sí sistemas informáticos. Con este fin se dispone de una interfaz Lan (del inglés: *local area network*; es decir red de área local). Mediante la interfaz USB, el otro usuario tiene la posibilidad de incorporar al sistema de comunicación 1 protocolos de comunicación adicionales (formas de onda). La unidad central de procesamiento de datos 2 carga estos protocolos de comunicación adicionales de la unidad de memoria conectada a la conexión USB 17 y los copia en las particiones 6 y 7 existentes.

[0027] La figura 2 muestra la estructura de un paquete de datos 20, tal y como se intercambia entre la unidad de procesamiento de datos de control 4 y la unidad de procesamiento de datos útiles 5 del sistema de comunicación 1 según la invención. En lugar de un paquete de datos 20, también puede hablarse de un mensaje 20 (en inglés: *message*) o simplemente de datos 20, intercambiados entre los distintos bloques funcionales. El paquete de datos 20 tiene una estructura correspondiente a un arreglo bidimensional. Los datos o el paquete de datos 20 a intercambiar se tratan de los parámetros de propiedades SCA (en inglés: *SCA-Property*) del sistema de comunicación 1.

[0028] En una primera columna aparecen los números de identificación de los parámetros de propiedades SCA. Todos los números de identificación son únicos. Cada número de identificación corresponde a un parámetro de propiedades SCA. En la segunda columna se comunica el valor del parámetro de propiedades SCA. El parámetro de propiedades SCA con el número de identificación "1" puede corresponder por ejemplo a la variable "tasa de muestreo", de manera que, según la figura 2, la tasa de muestreo para la entrada de audio corresponde a 40 kbit. Un paquete de datos 20 se compone aquí únicamente de cifras, que también pueden estar codificadas como cadenas. En el paquete de datos 20 no hay letras. En un desarrollo normal del servicio, el tamaño de los valores de variable de los parámetros de propiedades SCA está muy por debajo de, por ejemplo, 20 bytes, aunque en la arquitectura SCA el tamaño de los valores de variable no está limitado.

[0029] Una característica de la invención consiste en que para cada parámetro de propiedades SCA se transmite sólo un número limitado de datos 20 y que el número limitado de datos 20 se trata de un número que se ha de transmitir usualmente en el desarrollo correcto del servicio. Si el valor de variable de un parámetro de propiedades SCA está por ejemplo por encima de 20 bytes, se limita éste por ejemplo a exactamente 20 bytes antes de

comenzar la transmisión del siguiente parámetro de propiedades SCA. Al principio se transmiten en un paquete de datos 20 de este tipo los ajustes del sistema de comunicación, de la unidad de procesamiento de datos de control 4 a la unidad de procesamiento de datos útiles 5. El funcionamiento exacto se explica en la figura 3.

[0030] La figura 3 muestra una vista de conjunto de la unidad de procesamiento de datos de control 4 y la unidad de procesamiento de datos útiles 5 del sistema de comunicación 1 según la invención. La unidad de procesamiento de datos de control 4 está empotrada en una primera partición 6 y la unidad de procesamiento de datos útiles 5 está empotrada en una segunda partición 7. La unidad de procesamiento de datos de control 4 dispone de distintos recursos SCA 30, 31. Dentro de estos recursos SCA 30, 31, que constituyen el núcleo de la unidad de procesamiento de datos de control 4, están depositados los parámetros de propiedades SCA, que indican exactamente cómo debe prepararse la información a enviar. En el ejemplo de realización según la invención de la figura 3 existe un recurso SCA 30, que contiene los parámetros de propiedades SCA para la preparación de los datos de voz, y un recurso SCA de ejemplo 31, que contiene los parámetros de propiedades SCA para la preparación de los datos que un sistema informático que está conectado a la conexión de red 16 envía a otro sistema informático.

[0031] Los ajustes efectuados por el usuario 10 son transmitidos por el mando 9 a la unidad central de procesamiento 2 y almacenados por la unidad de procesamiento de datos y proceso 3 (sistema operativo de kernel de separación) por ejemplo en el recurso SCA 30. Para ello, la unidad de procesamiento de datos y proceso 3 utiliza la interfaz 32. Mediante esta interfaz 32 (en inglés: *object request broker*; es decir mediador de petición de objeto) es posible consultar y/o modificar los contenidos del recurso SCA 30 o 31.

[0032] La unidad de procesamiento de datos de control 4 presenta además distintas interfaces que sirven para la comunicación con la unidad de procesamiento de datos útiles 5. Las interfaces se subdividen en interfaces que proporcionan al recurso SCA local 30, 31, dentro de la unidad de procesamiento de datos de control 4, acceso a un recurso SCA remoto 39, 40, dentro de la unidad de procesamiento de datos útiles 5, e interfaces que permiten al recurso SCA remoto 39, 40, dentro de la unidad de procesamiento de datos útiles 5, acceder al recurso SCA local 30, 31, dentro de la unidad de procesamiento de datos de control 4. Las interfaces 35, 36 permiten al recurso SCA remoto 39, 40 acceder al recurso SCA local 30, 31, y las interfaces 33, 34 le sirven al recurso SCA local 30, 31 para poder acceder al recurso SCA remoto 39, 40. En el caso de las interfaces 33, 34 se habla también de interfaces *stub* 33, 34 (es decir interfaces de cabo) y en el caso de las interfaces 35, 36 se habla también de interfaces *skeleton* 35, 36 (es decir interfaces de esqueleto).

[0033] Tanto la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 como la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 disponen respectivamente de una unidad de comprobación 37, 38. Las interfaces 33, 34, 35, 36 de la unidad de procesamiento de datos de control 4 están conectadas a la unidad de comprobación 37. A través de las unidades de comprobación 37, 38 se asegura el intercambio de datos 20, o de paquetes de datos 20, mediante una firma o una suma de comprobación. Las sumas de comprobación sirven para que sea posible detectar errores de transmisión entre la unidad de procesamiento de datos de control 4 y la unidad de procesamiento de datos útiles 5 o errores que se produzcan dentro de una de las unidades de procesamiento 4, 5. Las firmas sirven para descubrir si los datos 20, o los paquetes de datos 20, han sido comprometidos activamente por un tercero.

[0034] Mediante la conexión 8, la unidad de comprobación 37 de la unidad de procesamiento de datos de control 4, y por lo tanto la unidad de procesamiento de datos de control 4, está conectada a la unidad de comprobación 38 de la unidad de procesamiento de datos útiles 5, y por lo tanto a la unidad de procesamiento de datos útiles 5.

[0035] La unidad de procesamiento de datos útiles 5 presenta también distintos recursos SCA 39, 40. El recurso SCA 39 contiene por ejemplo los datos de voz alimentados por otro usuario por ejemplo mediante un micrófono en la entrada de audio 14, o los datos de voz procedentes de un usuario remoto y recibidos a través de la antena 12 del sistema de comunicación 1. Además está representado un recurso SCA de ejemplo 40, que por ejemplo contiene los datos que un sistema informático que está conectado a la conexión de red 16 envía a otro sistema informático, o los datos recibidos de un sistema informático remoto a través de la antena 12 del sistema de comunicación 1. Los recursos SCA 39, 40 contienen además las herramientas necesarias para, por ejemplo, preparar los datos de voz de tal manera que a continuación éstos sólo tengan que alimentarse a un convertidor A/D.

[0036] La unidad de procesamiento de datos útiles 5 presenta además distintas interfaces que sirven para la comunicación con la unidad de procesamiento de datos de control 4. Las interfaces se subdividen en interfaces que proporcionan al recurso SCA local 39, 40, dentro de la unidad de procesamiento de datos útiles 5, acceso a un recurso SCA remoto 30, 31, dentro de la unidad de procesamiento de datos de control 4, e interfaces que permiten al recurso SCA remoto 30, 31, dentro de la unidad de procesamiento de datos de control 4, acceder al recurso SCA local 39, 40, dentro de la unidad de procesamiento de datos útiles 5. Las interfaces 41, 42 permiten al recurso SCA remoto 30, 31 acceder al recurso SCA local 39, 40, y las interfaces 43, 44 le sirven al recurso SCA local 39, 40 para poder acceder al recurso SCA remoto 30, 31. En el caso de las interfaces 43, 44 se habla también de interfaces *stub* 43, 44 (es decir interfaces de cabo) y en el caso de las interfaces 41, 42 se habla también de interfaces *skeleton* 41, 42 (es decir interfaces de armadura).

[0037] El funcionamiento se explica más detalladamente por medio de unos datos de voz a enviar. Los datos de voz a enviar se hallan en la unidad de procesamiento de datos útiles 5 (en inglés: *payload-processing-unit*). El usuario 10 ha efectuado ya los ajustes necesarios, por ejemplo en el canal radioeléctrico, la codificación y/o la tasa de muestreo. Estos ajustes están almacenados como parámetros de propiedades SCA en el recurso SCA 30, dentro de la unidad de procesamiento de datos de control 4. A continuación, el recurso SCA 30 transmite estos parámetros de propiedades SCA como datos 20, o paquetes de datos 20, por medio de las interfaces 33 y 41 y por medio de las unidades de comprobación 37 y 38 al recurso SCA 39, que se halla en la unidad de procesamiento de datos útiles 5. Los parámetros de propiedades SCA se presentan en un arreglo bidimensional, como ya se ha explicado en relación

con la figura 2. En la unidad de procesamiento de datos útiles 5, los parámetros de propiedades SCA sirven para preparar los datos de voz de tal manera que éstos correspondan a los ajustes efectuados, por ejemplo en relación con el canal radioeléctrico, la codificación y/o la tasa de muestreo. Lo mismo vale también en la dirección de recepción o para el caso de que, en lugar de datos de voz, se intercambien datos entre sistemas informáticos.

[0038] Algunos de estos parámetros de propiedades SCA pueden también modificarse dentro de la unidad de procesamiento de datos útiles 5. A continuación, estos parámetros de propiedades SCA modificados o todos los parámetros de propiedades SCA se transmiten como datos 20 o como paquetes de datos 20, como se muestra en la figura 2, por medio de las interfaces 43 y 35 y por medio de las unidades de comprobación 38 y 37, del recurso SCA 39, dentro de la unidad de procesamiento de datos útiles 5, al recurso SCA 30, dentro de la unidad de procesamiento de datos de control 4. Esto puede ser necesario por ejemplo si la unidad central de procesamiento 2 detecta que los datos recibidos han de registrarse con una tasa de muestreo mayor. La unidad central de procesamiento 2 comunica a la unidad de procesamiento de datos útiles 5, a través de la unidad de procesamiento de datos y proceso 3, que debe seleccionarse una tasa de muestreo distinta para el procesamiento de los datos de voz recibidos. La unidad de procesamiento de datos útiles 5 modifica para los cálculos posteriores la tasa de muestreo y la transmite a la unidad de procesamiento de datos de control 4. Aquí se retransmiten preferentemente todos los parámetros de propiedades SCA que pueden ser modificados por la unidad de procesamiento de datos útiles 5. La unidad de procesamiento de datos de control 4 lo comunica a su vez al usuario 10 mediante, por ejemplo, una unidad de pantalla, no representada, prevista en la unidad de mando 9.

[0039] Las unidades de comprobación 37, 38 tienen varias funciones. Como ya se ha explicado en la figura 2, el tamaño máximo del valor de variable de un parámetro de propiedades SCA es, por ejemplo, de 20 bytes. Si, debido a un error en la implementación o debido a un comprometimiento de un recurso SCA, se asigna un valor de más de, por ejemplo, 20 bytes a un parámetro de propiedades SCA, el dispositivo de comprobación 37, 38 detecta esta situación. El dispositivo de comprobación 37, 38 puede bien limitar el valor del parámetro de propiedades SCA a, por ejemplo, 20 bytes o bien rechazar todos los datos 20, o paquetes de datos 20, antes del intercambio y pedir que se repita la transmisión.

[0040] Otra misión del dispositivo de comprobación 37, 38 consiste, como ya se ha explicado, en que a partir de los datos 20 o paquetes de datos 20 a transmitir, se forme una firma o una suma de comprobación. Esta firma o suma de comprobación se añade al final de los datos 20 o paquetes de datos 20 a transmitir. Si, por ejemplo, la unidad de comprobación 38 recibe de la unidad de procesamiento de datos de control 4 datos 20 o paquetes de datos a los que no se haya adjuntado ninguna firma o suma de comprobación, la unidad de comprobación 38 puede rechazar los datos 20 o paquetes de datos 20. Si los datos 20 o paquetes de datos 20 contienen una firma o suma de comprobación, el intercambio de los datos 20 o paquetes de datos 20 tiene lugar sólo si la unidad de comprobación 38 ha validado los datos 20 o paquetes de datos 20 mediante la firma o la suma de comprobación. Lo mismo vale también para el caso de que los datos 20 o paquetes de datos 20 hayan de transmitirse en sentido opuesto.

[0041] Si una de las unidades de comprobación 37, 38 detecta que se han transmitido datos 20 o paquetes de datos 20 incorrectamente, pueden reiniciarse y/o cargarse de nuevo la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y/o la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5. De este modo es posible cargar de nuevo desde una unidad de memoria, no representada, una unidad de procesamiento de datos de control 4 eventualmente comprometida y/o una unidad de procesamiento de datos útiles 5 comprometida, presentando dicha unidad de memoria únicamente un acceso de sólo lectura. En el caso de que la unidad de procesamiento de datos de control 4 y/o la unidad de procesamiento de datos útiles 5 funcionen en un estado no definido, puede ser suficiente con reiniciar estas unidades de procesamiento 4, 5.

[0042] En cuanto se ha reiniciado y/o cargado de nuevo una de las dos unidades de procesamiento 4, 5, deben intercambiarse nuevamente los parámetros de propiedades SCA. Por lo tanto, en cuanto se ha reiniciado y/o cargado de nuevo por ejemplo la unidad de procesamiento de datos útiles 5, tiene lugar una sincronización entre la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5. La unidad de procesamiento de datos útiles 5 puede comunicar a la unidad de procesamiento de datos de control 4 por medio de las interfaces 43, 35 que ha sido reiniciada y/o cargada de nuevo.

[0043] El objetivo aquí es evitar que la unidad de procesamiento de datos útiles 5 transmita datos de voz o datos intercambiados por distintos sistemas informáticos por medio del sistema de comunicación 1 a la unidad de procesamiento de datos de control 4 y que estos datos puedan hacerse accesibles al usuario 10 en esta última. Si, por ejemplo, un sistema informático que esté conectado al sistema de comunicación 1 envía a otro sistema informático que esté conectado a otro sistema de comunicación un archivo con un tamaño de, por ejemplo, 2 megabytes y este archivo llega por error a los datos 20 o al paquete de datos 20 a transmitir, la unidad de comprobación 37, 38 cuida de que cómo máximo se transmitan sólo los primeros, por ejemplo, 20 bytes de la unidad de procesamiento de datos útiles 5 a la unidad de procesamiento de datos de control 4.

[0044] La figura 4 muestra un diagrama que describe el procedimiento según la invención para el sistema de comunicación 1.

[0045] En una primera etapa S₁ del procedimiento, una vez arrancado el sistema de comunicación 1, la unidad de procesamiento de datos y proceso 3 (sistema operativo de kernel de separación) carga la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 en la primera partición 6 y en la segunda partición 7. La o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 se conectan así a la unidad de procesamiento de datos y proceso 3. Aquí, la unidad de procesamiento de datos y proceso 3 controla las otras dos unidades de procesamiento 4, 5.

[0046] En una segunda etapa S₂ del procedimiento se conectan entre sí mediante la conexión 8 la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5.

[0047] En una tercera etapa S_3 del procedimiento, una unidad de comprobación 37, 38 asegura con una firma o una suma de comprobación los datos 20 o paquetes de datos 20 a transmitir. En el caso de que el valor de variable de un parámetro de propiedades SCA que haya de transmitirse en los datos 20 o paquetes de datos 20 sea mayor que, por ejemplo, 20 bytes, la unidad de comprobación 37, 38 limita este parámetro de propiedades SCA a, por ejemplo, 20 bytes.

[0048] En una cuarta etapa S_4 del procedimiento se intercambian los datos 20 o paquetes de datos 20 mediante la conexión 8 entre la unidad de procesamiento de datos de control 4 y la unidad de procesamiento de datos útiles 5. Sin embargo, aquí se intercambia sólo un número limitado de datos 20 o paquetes de datos 20. Ningún valor de variable de un parámetro de propiedades SCA comprende, por ejemplo, más de 20 bytes.

[0049] En una quinta etapa S_5 del procedimiento, los datos 20 o paquetes de datos 20 recibidos por la unidad de comprobación 37, 38 son validados por la unidad de comprobación 37, 38 por medio de su firma o suma de comprobación. Si se presenta un error en la transmisión, la suma de comprobación o la firma no coincide con los datos 20 o paquetes de datos 20 recibidos. Los datos 20 o paquetes de datos 20 pueden opcionalmente rechazarse y pedirse de nuevo. Si no se presenta ningún error, pueden transmitirse otros datos 20 o paquetes de datos 20. A continuación se ejecuta de nuevo el paso S_3 del procedimiento.

[0050] En una sexta etapa S_6 del procedimiento se reinician y/o se cargan de nuevo la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y/o la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 en cuanto una unidad de comprobación 37, 38 detecta un error.

[0051] En una séptima etapa S_7 del procedimiento se sincronizan los datos 20 o paquetes de datos 20 entre la o las unidades de procesamiento de datos de control 4 y la o las unidades de procesamiento de datos útiles 5 en cuanto se reinicia y/o se carga de nuevo la unidad de procesamiento de datos útiles 5. A continuación pueden intercambiarse nuevamente como de costumbre datos 20 o paquetes de datos 20 entre la unidad de procesamiento de datos de control 4 y la unidad de procesamiento de datos útiles 5.

[0052] Una unidad de comprobación 37, 38 no es forzosamente necesaria, de manera que preferentemente se ejecutan al menos las etapas S_1 , S_2 y S_4 del procedimiento para llegar al procedimiento según la invención. Sin embargo, en este caso deben limitarse dentro de los recursos SCA 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44 los datos 20 o paquetes de datos 20 a enviar, de tal manera que el número limitado de datos 20 se trate de un número que haya de transmitirse usualmente en el desarrollo correcto del servicio, tratándose los datos 20 de parámetros de propiedades para el sistema de comunicación 1.

[0053] La unidad de comprobación 37, 38 puede también estar directamente integrada en el recurso SCA 30, 31, 41, 42. Sin embargo, en la figura 3 la unidad de comprobación 37, 38 está configurada como una unidad autónoma, para de este modo ilustrar mejor el funcionamiento.

[0054] La invención no está limitada al ejemplo de realización descrito. Además, la invención también es adecuada para sistemas de comunicación alámbricos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de comunicación (1) para la comunicación móvil, que presenta una unidad central de procesamiento (2), una unidad de procesamiento de datos y proceso (3), al menos una unidad de procesamiento de datos de control (4) y al menos una unidad de procesamiento de datos útiles (5),
5 - en el que la unidad de procesamiento de datos y proceso (3) está conectada a la unidad central de procesamiento (2), a la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y a la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) y las controla,
- en el que la unidad de procesamiento de datos y proceso (3) es un sistema operativo de kernel de separación que
10 almacena distintos bloques funcionales como espacios de proceso autónomos en distintas particiones (6, 7),
- en el que la disposición de las particiones (6, 7) es inalterable en el tiempo de arranque y ejecución del sistema de comunicación (1),
- en el que la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) están alojadas en una primera partición (6) y la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) están alojadas en una segunda partición (7), separada(s)
15 una(s) de otra(s), y están conectadas entre sí mediante una conexión (8) y por medio de ésta tiene lugar un intercambio de un número limitado de datos (20), y
- en el que una estructura en la que los datos (20) se transmiten entre la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) es conocida, de manera que el número
20 permitido de datos (20) a transmitir está limitado al número de datos (20) a transmitir usualmente en el desarrollo correcto del servicio.
2. Sistema de comunicación según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de comunicación (1) se trata de un equipo radioeléctrico.
- 25 3. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque los datos (20) a intercambiar se tratan de parámetros de propiedades del sistema de comunicación (1).
4. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque
- los datos (20) están almacenados en la unidad de procesamiento de datos de control (4) y
30 - estos datos (20) pueden modificarse dentro de la unidad de procesamiento de datos útiles (5) y a continuación los datos modificados (20) se transmiten a la unidad de procesamiento de datos de control (4).
5. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los datos incorrectos (20) se rechazan ya antes del intercambio.
- 35 6. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el intercambio de los datos (20) está asegurado mediante una firma o una suma de comprobación.
7. Sistema de comunicación según la reivindicación 6, caracterizado porque el intercambio de los datos (20) tiene
40 lugar sólo si una unidad de comprobación (37, 38) ha validado los datos (20) mediante la firma o la suma de comprobación.
8. Sistema de comunicación según la reivindicación 7, caracterizado porque la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) disponen respectivamente de una
45 unidad de comprobación (37, 38).
9. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y/o la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) han de reiniciarse y/o cargarse de nuevo cuando, al menos, una unidad de comprobación (37, 38) detecta un error.
- 50 10. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se sincronizan los datos (20) entre la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) en cuanto se ha reiniciado y/o se ha cargado de nuevo la unidad de procesamiento de datos útiles (5).
- 55 11. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, en caso de una transmisión incorrecta, la unidad de procesamiento de datos de control (4) eventualmente comprometida y/o la unidad de procesamiento de datos útiles (5) comprometida pueden cargarse de nuevo desde una unidad de memoria y porque la unidad de memoria presenta únicamente un acceso de sólo lectura.
- 60 12. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, la unidad central de procesamiento de datos (2) está conectada a una unidad de mando (9).
- 65 13. Sistema de comunicación según la reivindicación 12, caracterizado porque, en la unidad de mando (9) pueden ajustarse la codificación y/o la tasa de muestreo y/o el modo de modulación y/o la frecuencia y/o el ancho de banda y/o la potencia de emisión del sistema de comunicación (1).

14. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, la unidad central de procesamiento de datos (2) está conectada a una unidad de entrada/salida (13).

15. Sistema de comunicación según la reivindicación 14, caracterizado porque, la unidad de entrada/salida (13) presenta una entrada de audio (14) y/o una salida de audio (15) y/o una conexión de red (16) y/o una conexión USB (17).

16. Sistema de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, la unidad central de procesamiento de datos (2) está conectada a un dispositivo transmisor-receptor (11).

17. Sistema de comunicación según la reivindicación 16, caracterizado porque, el dispositivo transmisor-receptor (11) está conectado a una antena (12).

18. Procedimiento para un sistema de comunicación (1) para comunicación móvil que presenta una unidad central de procesamiento (2), una unidad de procesamiento de datos y proceso (3), al menos una unidad de procesamiento de datos de control (4) y al menos una unidad de procesamiento de datos útiles (5):

- conexión (S_1) de la unidad de procesamiento de datos y proceso (3) a la unidad central de procesamiento (2), a la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y a la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) y control de éstas por parte de la unidad de procesamiento de datos y proceso (3), siendo la unidad de procesamiento de datos y proceso (3) un sistema operativo de kernel de separación que almacena distintos bloques funcionales como espacios de proceso autónomos en distintas particiones (6, 7), siendo la disposición de las particiones (6, 7) inalterable en el tiempo de arranque y ejecución del sistema de comunicación (1) y estando alojadas la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) en una primera partición (6) y la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) en una segunda partición (7), separada(s) una(s) de otra(s);

- conexión (S_2) de la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y de la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) entre sí mediante una conexión (8);

- intercambio (S_4) de un número limitado de datos (20) a través de esta conexión (8), siendo conocida una estructura en la que los datos (20) se transmiten entre la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5), de manera que el número permitido de datos (20) a transmitir está limitado al número de datos (20) a transmitir usualmente en el desarrollo correcto del servicio.

19. Procedimiento para un sistema de comunicación según la reivindicación 18, caracterizado porque el procedimiento presenta una etapa de procedimiento adicional:

- aseguramiento (S_3) del intercambio de los datos (20) mediante una firma o una suma de comprobación.

20. Procedimiento para un sistema de comunicación según la reivindicación 19, caracterizado porque el procedimiento presenta una etapa de procedimiento adicional:

- validación (S_5) de los datos (20) por parte de una unidad de comprobación (37, 38) mediante la firma o la suma de comprobación.

21. Procedimiento para un sistema de comunicación según una de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado porque el procedimiento presenta una etapa de procedimiento adicional:

- reinicio y/o nueva carga (S_6) de la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y/o de la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) tan pronto como una unidad de comprobación (37, 38) detecta un error.

22. Procedimiento para un sistema de comunicación según una de las reivindicaciones 18 a 21, caracterizado porque el procedimiento presenta una etapa de procedimiento adicional:

- sincronización (S_7) de los datos (20) entre la o las unidades de procesamiento de datos de control (4) y la o las unidades de procesamiento de datos útiles (5) en cuanto se reinicia y/o se carga de nuevo la unidad de procesamiento de datos útiles (5).

23. Procedimiento para un sistema de comunicación según una de las reivindicaciones 18 a 22, caracterizado porque el sistema de comunicación (1) se trata de un equipo radioeléctrico y/o porque los datos (20) a intercambiar se tratan de parámetros de propiedades del sistema de comunicación (1).

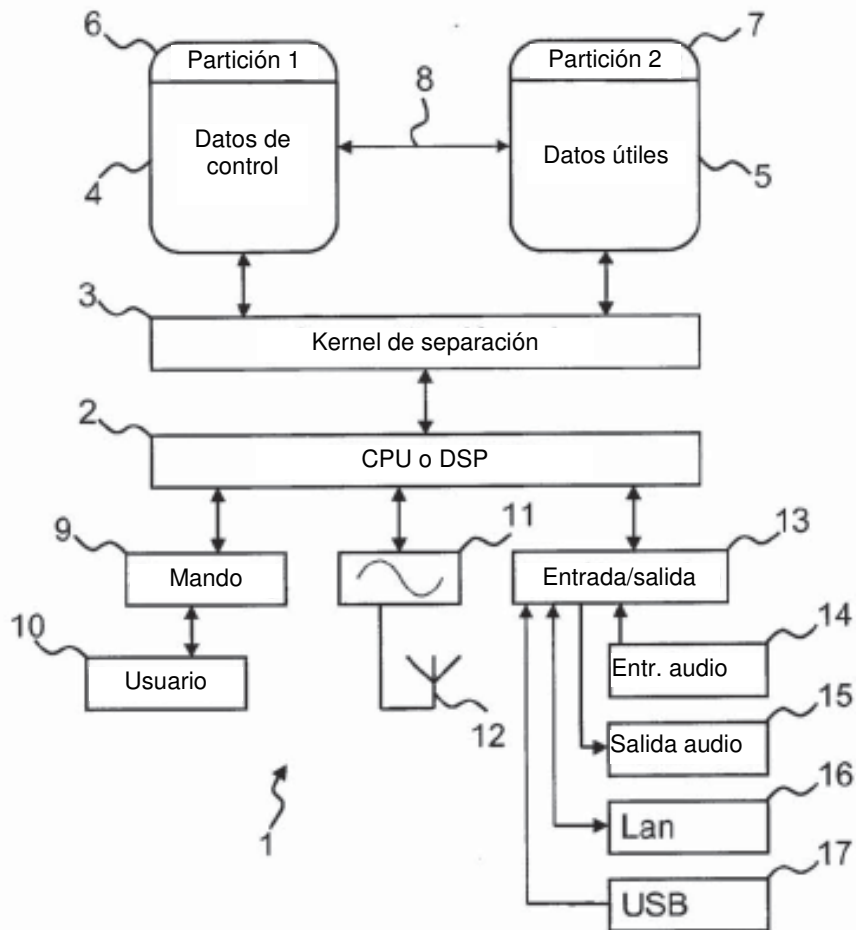


Fig. 1

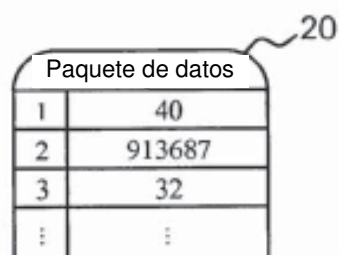


Fig. 2

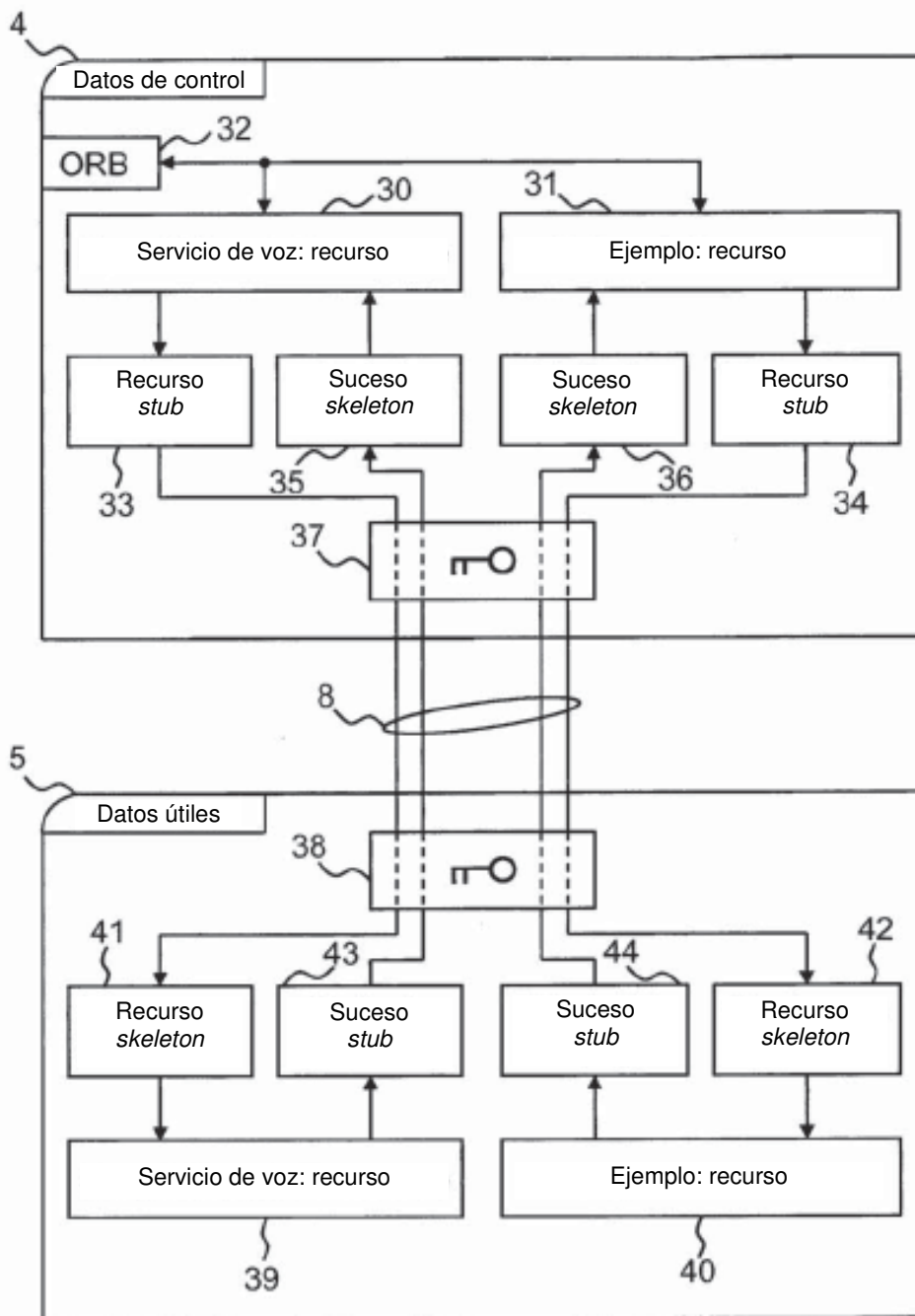


Fig. 3

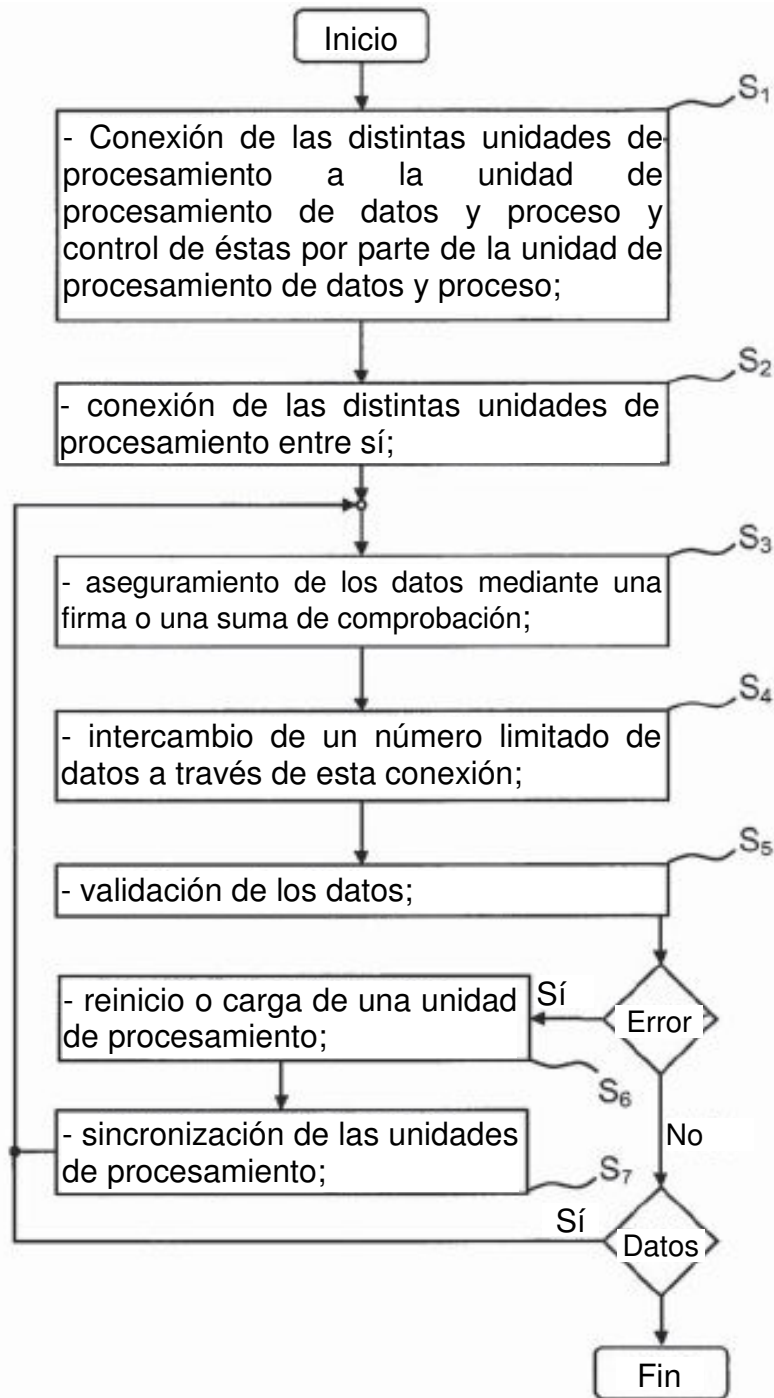


Fig. 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 20090023414 A1 [0005] [0006]
- US 20100056200 A1 [0008]
- US 20080184038 A1 [0007]