



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 335 159**

51 Int. Cl.:
G01R 23/167 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07765336 .8**
96 Fecha de presentación : **06.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2027476**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Sistema de extracción y de análisis de señales radioeléctricas de interés.**

30 Prioridad: **09.06.2006 FR 06 05142**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.03.2010

73 Titular/es: **THALES**
45, rue de Villiers
92200 Neuilly sur Seine, FR

72 Inventor/es: **Goguillon, Patrick;**
Viravau, Philippe;
Cazeneuve, Bruno;
Lamelot, Dominique y
Lebourg, Thierry

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 335 159 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 extracción y de análisis de señales radioeléctricas de interés.

5 La invención se refiere a un sistema de extracción y análisis de señales radioeléctricas de interés, es decir las señales que corresponden a una o varias utilidades dadas del espectro. En particular, la invención se aplica al sistema de radiovigilancia de las emisiones radioeléctricas en tiempo real, tiempo forzado, o en tiempo diferido.

10 En el ámbito de la radiovigilancia de las emisiones de radiofrecuencias, particularmente en las aplicaciones de control del espectro, existen sistemas cuya arquitectura está adaptada al tratamiento en tiempo real o en tiempo diferido de señales de interés presentes en un espectro de banda ancha, es decir comprendidos entre algunos kilohertzios y varias centenas de megahertzios según la gama de frecuencia observada. Estos sistemas de radiovigilancia tienen particularmente por objeto el análisis y la extracción de las informaciones soportadas por la totalidad o parte de las señales presentes en este espectro, como por ejemplo una señal de radio modulada en frecuencia o también una señal de telefonía móvil. Estos sistemas de radiovigilancia están concebidos para trabajar sobre gamas de frecuencias variadas, 15 por ejemplo HF, VHF, UHF y SHF.

20 Los sistemas de radiovigilancia comprenden dispositivos de captación de señales radioeléctricas, transformando una señal radioeléctrica de naturaleza analógica en una señal digital. Para ello, los sistemas de radiovigilancia utilizan componentes discretos de conversión analógica digital, seguidos eventualmente de componentes digitales que permiten una reducción de banda y una transposición en frecuencia, designados por la expresión anglosajona "Digital Down Converter" que permiten la extracción de una señal de interés en un espectro de banda ancha.

25 Los sistemas de radiovigilancia comprenden también dispositivos de tratamiento y de análisis de las señales radioeléctricas que permiten identificar, extraer y caracterizar las señales denominadas de interés. Para ello, los sistemas de radiovigilancia utilizan detectores para evidenciar la presencia de una señal de radio-emisión y medios de cálculos digitales.

30 Los sistemas de radiovigilancia deben hacer frente a una gama de utilización del espectro de frecuencia cada vez más variada y cada vez más extensa. En particular, las arquitecturas de los dispositivos de tratamiento y de análisis de las señales radioeléctricas deben poder responder a las exigencias de tratamiento sistemático, es decir sin pérdida sensible de informaciones, en una banda de frecuencia cada vez más ancha. Además, los sistemas de radiovigilancia deben poder extraer y tratar las señales de banda estrecha repartidas en estas bandas anchas de frecuencia.

35 Ahora bien, los sistemas de radiovigilancia que utilizan componentes discretos de transposición y filtrado en frecuencia, están intrínsecamente limitados por la banda pasante de los convertidores analógicos digitales y por el número de componentes discretos utilizados que solo permiten el tratamiento en paralelo de un número de señales fijo, definido por la estructura material. Por otro lado, las técnicas son fuertemente dependientes de los recursos materiales disponibles.

40 La solicitud de patente US-A1-5.748.507 describe un sistema de radiovigilancia que comprende un dispositivo de adquisición digital conectado con un banco de filtros digitales paralelos para seleccionar varias bandas de interés de la señal recibida. Los datos filtrados son seguidamente sometidos a un tratamiento de análisis del espectro paralelo utilizando varios módulos de procesadores múltiples.

45 El artículo de J. Novellino titulado "Spectrum analyzer covers 2 Mhz at real-time speeds", Electronic Design, vol. 36, nº 20, 8.9.1988, páginas 121-123, XP000112183 ISSN: 0013-4872 describe un analizador de espectro que utiliza un banco de filtros paralelos para extraer sub-bandas útiles de la señal recibida.

50 El artículo de D. Romanchik titulado "DSP boards expedite waveform analysis", Electronics Test, vol. 10, nº 11, Octubre 1990, páginas 63-64, 66, 68, XP000160068 ISSN: 0164-9620 describe la utilización de varios circuitos DSP conectados mediante conexiones en serie para aumentar la velocidad de tratamiento de las señales en un analizador de espectro.

55 El artículo de Zimmerman titulado "A 640 Mhz 32 megachannel real-time polyphase-FFT spectrum analyzer" en Signals, Systems and Computers, 1991 Conference Record of the Twenty-fifth Asilomar Conference on Pacific Grove, IEEE COMPUTER SOC, 4.11.1991, páginas 106-110, XP010026279 ISBN: 0-8186-2470-1 describe un analizador de espectro basado en una arquitectura de transformación de Fourier de tipo polifásico.

60 La invención tiene particularmente por objeto paliar los inconvenientes anteriormente citados. A este respecto, la invención tiene particularmente por objeto un sistema de extracción y de análisis de señales radioeléctricas de interés que comprende un número entero N de vías. Cada vía V_i comprende un receptor conectado con un dispositivo de captación digital de señales analógicas que proporciona una señal digital SN_i . Cada vía V_i comprende un banco de filtros polifásicos, una o varias señales digitales extraídas siendo SE_i extraída por el banco de filtros polifásicos de la señal digital SN_i emitidos por el dispositivo de captación digital de señales analógicas. Las señales digitales extraídas SE_i tienen cada una un ancho de banda de frecuencia inferior a la de la señal digital SN_i recibida del dispositivo de captación digital de señales analógicas. El sistema comprende al menos un dispositivo de distribución de las señales digitales extraídas adaptado para recibir las señales digitales extraídas SE_i de los bancos de filtros polifásicos y distri-

buir las señales digitales extraídas SE_i de los bancos de filtros polifásicos hacia una o varias unidades de tratamiento y de almacenado. Las unidades de tratamiento y de almacenado están adaptadas para el análisis, la caracterización y el almacenado de las señales digitales recibidas.

5 En un modo de realización, las vías V_i comprenden un dispositivo de selección de la banda de interés adaptado para la reducción de la señal digital SN_i proporcionada por un dispositivo de captación digital de las señales analógicas en la banda de frecuencia de interés para la indicada vía (V_i). Esta banda de interés puede estar compuesta por varias sub-bandas separadas.

10 Cada banco de filtros polifásicos puede realizar tratamientos sistemáticos y continuos sobre la señal digital SN_i a la salida del dispositivo de captación digital de las señales analógicas.

Ventajosamente, el dispositivo de distribución de señales digitales extraídas elige una de las unidades de tratamiento y de almacenado a la cual una señal digital extraída SE_i debe ser transmitida en función de la especialización funcional y/o de la disponibilidad de la indicada unidad de tratamiento y de almacenado.

20 En otro modo de realización, el dispositivo de distribución de señales digitales extraída selecciona y reagrupa señales digitales extraídas SE_i en paquetes antes de transmitirlos a las unidades de tratamiento y almacenado, estando los indicados paquetes contruidos en función de los recursos y de los medios físicos disponibles.

Ventajosamente, el dispositivo de almacenado comprendido en las unidades de tratamiento y de almacenado permite la conservación en memoria de los datos en un tiempo parametrable y la relectura ulterior de estos datos en función de las necesidades de los tratamientos realizados en paralelo.

25 En un modo particular de realización, los bancos de filtros polifásicos y/o el dispositivo de distribución de señales digitales extraídas están comprendidos en uno o varios componentes con lógica programable. El dispositivo de distribución de señales digitales extraídas puede además ser un conmutador IP.

30 El sistema puede por ejemplo ser utilizado para convertir el conjunto de señales radioeléctricas en un flujo de datos retransmitido por una red digital de tipo Internet o también para convertir señales de multiplexado frecuencial en señales de multiplexado temporal. El sistema puede también ser utilizado para poner en práctica tratamientos relativos a los sistemas de comunicación de antenas múltiples, y/o de tratamientos relativos a la goniometría de alta resolución.

35 La invención tiene particularmente por ventaja que el número de canales que permite tratar en un instante dado no está limitado por la configuración material de la invención, sino únicamente por la banda pasante de las vías de comunicación hacia los recursos de cálculo y la capacidad de tratamiento de estos recursos.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la ayuda de la descripción que sigue, realizada con referencia a los dibujos adjuntos que representan:

- 40 • la figura 1, un sistema de radiovigilancia según el estado de la técnica;
- la figura 2, un sinóptico que representa un ejemplo de arquitectura de un sistema según la invención de extracción y de análisis de señales radioeléctricas de interés sobre una banda ancha de frecuencia, adaptado particularmente para la radiovigilancia.

La figura 1 representa un sistema de radiovigilancia según el estado de la técnica. Un sistema de radiovigilancia tiene por objeto detectar, extraer y caracterizar las señales denominadas de interés sobre una zona geográfica dada. Para ello, un sistema de radiovigilancia comprende un número n de receptores $1_1...1_n$ que permiten recibir en forma analógica una señal representativa del entorno radioeléctrico del sistema de radiovigilancia. Estos receptores $1_1...1_n$ son típicamente antenas o más generalmente redes de antenas acopladas a una fase de transposición y filtrado de frecuencia. El sistema de radiovigilancia según el estado de la técnica puede comprender un número entero N de vías, siendo el número n de receptores $1_1...1_n$ igual a N .

55 Así en cada vía V_i , al ser i un número entero comprendido en el intervalo $[1..N]$, corresponde el receptor 1_i , un dispositivo de captación digital de las señales analógicas 2_i , un dispositivo de selección de la banda de interés 3_i y una unidad de tratamiento de la señal 4_i . Cada receptor 1_i proporciona una señal analógica SA_i . Esta señal analógica SA_i se convierte entonces en una señal digital SD_i por el dispositivo de captación digital de las señales analógicas 2_i . En particular, el dispositivo de captación digital de las señales analógicas 2_i comprende por ejemplo para ello componentes de tipo convertidor analógico digital. La señal digital procedente del dispositivo de captación digital de las señales analógicas 2_i es por ejemplo una señal numérica cuya banda de frecuencia B es elegida en función de las características del receptor 1_i y del convertidor analógico digital 2_i . También, esta señal digital puede ser limitada por el dispositivo de selección de la banda de interés 3_i en una señal digital correspondiente a una banda de frecuencia de interés BI más reducida que la banda de frecuencia B ($BI < B$), adaptada a las necesidades y/o a las capacidades de cálculo del sistema de radiovigilancia. Esta banda BI de frecuencia de interés puede dividirse en un conjunto de x bandas más estrechas de anchura idéntica a las señales de interés. El dispositivo de selección de la banda de interés comprende un número x de componentes digitales discretos de transposición y filtrado en frecuencia. Este número x es fijo y está definido por la estructura material. Las x señales digitales limitadas a la banda de frecuencia de interés son seguidamente transmitidas

a la unidad de tratamiento de la señal 4_i que va a detectar, analizar y caracterizar los elementos presentes en las x señales digitales transmitidas para valorar los elementos pertinentes.

Cada vía V_i está dedicada al análisis de una banda de frecuencia dada del entorno electromagnético. Cada una de las N vías V_i puede dedicarse a una banda de interés diferente para cada vía V_i, o al contrario varias vías V_i pueden acoplarse, es decir ponerse en coherencia, para permitir tratamientos de vías múltiples como la radiogoniometría convencional o de alta resolución, el filtrado espacial, la separación de fuentes. Las capacidades de análisis del sistema de radiovigilancia están por consiguiente intrínsecamente limitadas por la banda pasante de los convertidores analógico digital del dispositivo de captación digital de señales analógicas 2_i y por el número x de componentes discretos utilizados por el dispositivo de selección de la banda de interés 3_i para una vía V_i dada. El sistema de radiovigilancia según el estado de la técnica no permite por consiguiente el tratamiento en paralelo más que de un número de señales de interés fijo, o sea N X x, definido por la estructura material de cada vía V_i y por el número N de vías. Sucede aún que el sistema de radiovigilancia según el estado de la técnica depende fuertemente de los recursos materiales disponibles, a nivel de los dispositivos 2_i, 3_i y 4_i.

La figura 2 ilustra un ejemplo de arquitectura de un sistema, según la invención, de extracción y de análisis de señales radioeléctricas de interés en una banda ancha de frecuencia, adaptada particularmente para la radiovigilancia. Los elementos idénticos a los elementos ya presentados en las otras figuras llevan las mismas referencias. El sistema según la invención de extracción y de análisis de señales radioeléctrica de interés comprende un número entero N de vías, comprendiendo cada vía V_i (siendo i un número entero comprendido en el intervalo [1..N]) un receptor 1_i, un dispositivo de adquisición digital de las señales analógicas 2_i de una banda B, y un dispositivo de selección de la banda de interés BI 3_i adaptado para la reducción de la señal digital proporcionada por un dispositivo de captación digital de señales analógicas 2_i en la banda de frecuencia de interés para la indicada vía V_i. Esta banda de interés BI puede estar compuesta por varias sub-bandas separadas. Cada vía V_i comprende además un banco de filtros polifásicos 10_i. La señal recibida por el banco de filtros polifásicos es una señal digital SN_i de banda ancha de frecuencia BI eventualmente compuesta por varias sub-bandas. El banco de filtros polifásicos 10_i realiza tratamientos sistemáticos y continuos sobre la señal digital SN_i a la salida del dispositivo de selección de la banda de interés BI 3_i. El banco de filtros polifásicos 10_i realiza tratamientos continuos sobre el conjunto de la banda de frecuencia de interés. El banco de filtros polifásicos 10_i permite particularmente dividir la señal digital SN_i correspondiente a la banda de interés BI en un número entero p de señales digitales extraídas SE_i coherentes cuya banda de frecuencia b es reducida, con relación a la señal digital SN_i de entrada del banco de filtros polifásicos 10_i, de forma tal que la relación siguiente sea comprobada:

$$BI = p \times b.$$

En función de la configuración del banco de filtros polifásicos 10_i, es posible reconstituir la totalidad o parte de la señal de origen de banda ancha con una degradación controlada dependiente principalmente de los parámetros del banco de filtro polifásicos 10_i. El paso de la señal digital SN_i recibida por el banco de filtros polifásicos 10_i de varias señales digitales extraídas SE_i se dimensiona para que la degradación no afecte a los tratamientos realizados río abajo.

En un modo de realización, el banco de filtros polifásicos 10_i comprende uno o varios componentes de lógica programable de tipo FPGA o ASIC en el caso de sistemas en tiempo real particularmente, o en procesadores generalistas en el caso de tratamientos en tiempo forzado o tiempo diferido.

El sistema comprende un dispositivo de distribución de señales digitales extraídas 11, que tiene en cuenta las N vías del sistema. Las señales digitales extraídas SE_i a nivel de los bancos de filtros polifásicos 10_i son seguidamente transmitidos al dispositivo de distribución de las señales digitales extraídas 11. En función de la necesidad y de la aplicación final, el dispositivo de distribución de señales digitales extraídas 11 se programa para seleccionar y distribuir las señales digitales extraídas SE_i de interés en las unidades de tratamiento y almacenado 12. El dispositivo de distribución de señales digitales extraídas 11 selecciona por consiguiente una de las unidades de tratamiento y de almacenado 12 en la cual una de las señales digitales extraídas SE_i debe ser transmitida en función de la especialización funcional y/o de la disponibilidad de la indicada unidad de tratamiento y de almacenado 12. Así, si una unidad de tratamiento y de almacenado 12 no dispone ya de recursos suficientes (calculatorio o de almacenado por ejemplo), el dispositivo de distribución de señales digitales extraídas 11 puede reconfigurarse para permitir los tratamientos en otras unidades que dispongan de los recursos necesarios. El dispositivo de distribución de las señales digitales extraídas 11 puede además reagrupar las señales digitales extraídas SE_i en paquetes antes de transmitirlos para optimizar la banda pasante y el porcentaje de ocupación de la atadura que le une a las unidades de tratamiento y de almacenado 12.

Las unidades de tratamiento y de almacenado 12 son por ejemplo para ordenadores clásicos, de tipo ordenador personal (PC), con el fin particularmente de optimizar la relación coste/rendimiento de la solución en comparación particularmente con las máquinas dedicadas al tratamiento de la señal (o según la expresión anglosajona Digital Signal Processor). Estas señales digitales extraídas SE_i, más estrechas que la señal digital que entra en el banco de filtros polifásicos 10_i, pueden entonces ser tratados en paralelo mediante unidades de tratamiento y de almacenado 12, que pueden ser recursos de cálculo insubstancializados.

A título de ejemplo no limitativo, las unidades de tratamiento y de almacenado 12 pueden realizar al menos una de las tareas de tratamiento de la señal, sobre una o varias señales radioeléctricas, de detección de emisión, de segmentación, de reconocimiento de la modulación, de identificación de forma de onda, de goniometría, de localización,

de formación de haz, de demodulación de emisiones de frecuencia fija, de demodulación de las emisiones de multiplexado temporal y frecuencial, de mediciones técnicas de tipo "UIT", de memorización intermedia ("buffer" según la expresión anglosajona) de la señal en un tiempo parametrable, de registro de señales de banda estrecha y/o banda ancha...

El dispositivo de distribución de las señales digitales extraídas 11 distribuye por vías de comunicación las señales numéricas extraídas SE_i a la salida del banco de filtros polifásicos 10_i , sobre unidades de tratamiento en función de la aplicación considerada. Así, en función del medio de comunicación, la localización física de las diferentes unidades de tratamiento y de almacenado 11 no es por consiguiente necesariamente única. Las unidades de tratamiento y de almacenado 12 pueden por consiguiente ser repartidas en varias zonas geográficas distintas, separadas según las necesidades de algunas decenas de metros a varios millares de kilómetros. El dispositivo de distribución de las señales digitales extraídas 11 permite también disociar las unidades de tratamiento y de almacenado 12 de los demás elementos comprendidos en el sistema según la invención de extracción y de análisis de señales radioeléctricas de interés en una banda ancha de frecuencia. Así, las unidades de tratamiento y de almacenado 12 pueden separarse físicamente de los demás elementos del sistema.

Por otro lado, el dispositivo de distribución de las señales digitales extraídas 11 es común al conjunto de las N vías comprendidas en el sistema según la invención. Permite por consiguiente mutualizar los recursos de cálculo y de almacenado disponibles entre el conjunto de vías, y mejorar así particularmente la disponibilidad del sistema. El sistema permite también adaptar los recursos de tratamientos al número de emisiones de interés. Así, en función de las necesidades es muy fácil añadir una nueva unidad de tratamiento y de almacenado insubstancializada 12 si las necesidades operacionales lo justifican.

El dispositivo de distribución de señales digitales extraídas 11 puede ser realizado con la ayuda de conmutadores IP (o "switches Ethernet" según la expresión anglosajona) o en uno o varios componentes de lógica programable de tipo FPGA o ASIC particularmente, eventualmente en el mismo componente lógico programable que el banco de filtros polifásicos 10_i .

El sistema según la invención utiliza bancos de filtros polifásicos 10_i dividiendo una señal repartida sobre una banda ancha de frecuencia en un número p de señales de banda de frecuencia más estrecha. En función de la configuración del dispositivo de distribución 11, las unidades de tratamiento y de almacenado 11 pueden por consiguiente reconstituir la totalidad o parte de la señal de origen en banda ancha de frecuencia con una degradación controlada dependiente de los parámetros del banco de filtro 10_i . Además, las unidades de tratamiento y de almacenado 11 combinando las señales de banda de frecuencias más estrechas del conjunto de bancos de filtros 10_i de un conjunto de K vías, con $K \leq N$, del sistema pueden reconstituir una señal de banda ancha cuya banda pasante es K veces más grande que la banda pasante de interés BI tratada mediante un solo banco de filtro 10_i .

El sistema según la invención está particularmente adaptado para la selección de señales de banda estrecha en función de su interés, para la difusión de señales por paquetes en recursos de tratamiento y de almacenado, para el tratamiento en el flujo de paquetes de señales recibidas por los recursos de tratamiento, para el acceso a la zona de almacenado o para la memoria intermedia para extraer señales previamente almacenadas, para la regeneración de la totalidad o parte de la señal de banda ancha a partir de estas señales de banda estrecha, y para la ejecución de tratamientos de la señal sobre estos datos regenerados.

El sistema según la invención puede ser utilizado para controlar las atribuciones de banda de frecuencias a un operador por un organismo de control del espectro. El sistema según la invención puede también ser utilizado para convertir el conjunto de señales de radio en un flujo de datos retransmitidos por ejemplo en una red de tipo Internet. El sistema según la invención puede también ser utilizado para convertir señales de multiplexado frecuencial (o según la expresión anglosajona Frequency-Division Multiple Access) en señales de multiplexado temporal (o según la expresión anglosajona Time-Division Multiple Access). El sistema según la invención pueden también ser utilizado para la realización de tratamientos relacionados con los sistemas de comunicación de antenas múltiples (o según la expresión anglosajona Multi-Input Multiple-Output), o también dentro del marco de tratamientos de goniometría de alta resolución.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de extracción y de análisis de señales radioeléctricas de interés que comprende un número entero N de vías, comprendiendo cada vía (V_i) un receptor (1_i) conectado con un dispositivo de captación digital de señales analógicas (2_i) que proporciona una señal digital SN_i , **caracterizado** porque cada vía (V_i) comprende un banco de filtros polifásicos (10_i), una o varias señales digitales extraídas siendo SE_i extraído por el banco de filtros polifásicos (10_i) de la señal digital SN_i emitida por el dispositivo de captación digital de las señales analógicas (2_i), teniendo las indicadas señales digitales extraídas SE_i cada una una anchura de banda de frecuencia inferior a la de la señal digital SN_i recibida del dispositivo de captación digital de señales analógicas (2_i), caracterizándose el sistema porque comprende al menos un dispositivo de distribución de señales digitales extraídas (11) adaptado para:

- recibir las señales digitales extraídas SE_i de los bancos de filtros polifásicos (10_i) y,
- distribuir las señales digitales extraídas SE_i de los bancos de filtros polifásicos (10_i) hacia una o varias unidades de tratamiento y de almacenado (12), estando las indicadas unidades de tratamiento y de almacenado (12) adaptadas para el análisis, la caracterización y el almacenado de las señales digitales recibidas.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las vías (V_i) comprenden un dispositivo de selección de la banda de interés (3_i) adaptado para la reducción de la señal digital SN_i proporcionada por un dispositivo de captación digital de señales analógicas (2_i) a la banda de frecuencia de interés para la mencionada vía (V_i), pudiendo esta banda de interés estar compuesta por varias sub-bandas separadas.

3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado** porque cada banco de filtros polifásicos (10_i) realiza tratamientos sistemáticos y continuos sobre la señal digital SN_i en la salida del dispositivo de captación digital de señales analógicas (2_i).

4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el dispositivo de distribución de señales digitales extraídas (11) selecciona una de las unidades de tratamiento y de almacenado (12) a la cual una señal digital extraída SE_i debe ser transmitida en función de la especialización funcional y/o de la disponibilidad de la indicada unidad de tratamiento y de almacenado (12).

5. Sistemas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el dispositivo de distribución de señales digitales extraídas (11) selecciona y reagrupa señales digitales extraídas SE_i en paquetes antes de transmitirlos a las unidades de tratamiento y almacenado (12), estando los indicados paquetes contruidos en función de los recursos y de los medios físicos disponibles.

6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el dispositivo de almacenado comprendido en las unidades de tratamiento y de almacenado (12) permite la conservación en memoria de los datos por un tiempo parametrable y la relectura ulterior de estos datos en función de las necesidades de los tratamientos realizados en paralelo.

7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los bancos de filtros polifásicos (10_i) y/o el dispositivo de distribución de señales digitales extraídas (11) se encuentran comprendidos en uno o varios componentes de lógica programable.

8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el dispositivo de distribución de las señales digitales extraídas (10) es un conmutador IP.

9. Utilización del sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, para convertir el conjunto de señales radioeléctricas en un flujo de datos retransmitidos a una red digital de tipo Internet.

10. Utilización del sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 para convertir señales de multiplexado frecuencial en señales de multiplexado temporal.

11. Utilización del sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, para realizar tratamientos relacionados con los sistemas de comunicación de antenas múltiples, y/o de tratamientos relacionados con la goniometría de alta resolución.

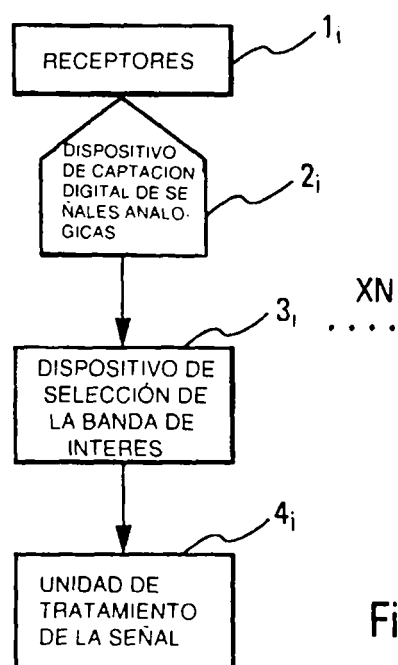


Fig. 1

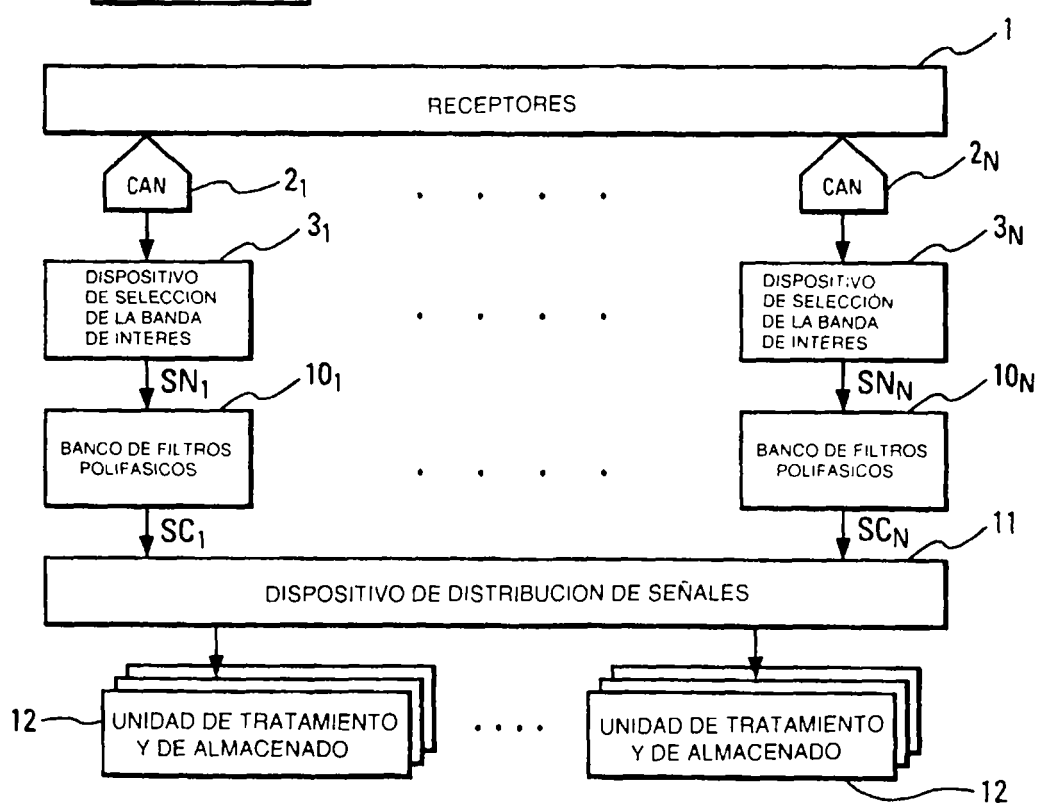


Fig. 2