

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 947**

51 Int. Cl.:

H04B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10196209 .0**

96 Fecha de presentación: **21.12.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2339764**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.06.2011**

54 Título: **Procedimiento y sistema de identificación automática no cooperativa de un sistema de emisión radioeléctrica**

30 Prioridad:

23.12.2009 FR 0906282

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

17.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

17.12.2012

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**VIRAVAU, PHILIPPE y
GOSSELIN, FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 392 947 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema de identificación automática no cooperativa de un sistema de emisión radioeléctrica

5 El objeto de la presente invención se refiere particularmente a un procedimiento y un sistema que permita identificar automáticamente cualquier sistema de emisión radioeléctrica sea éste el mismo equipo o sea la norma de emisión que se utiliza en el equipo.

En lo que sigue en la descripción, se utiliza la expresión algoritmo de identificación de una forma de onda, un algoritmo de procesamiento de la señal asociada a una forma de onda o a un sistema dado.

Uno de los dominios de aplicación de la presente invención es el de la supervisión de las comunicaciones que se propagan mediante ondas radioeléctricas.

10 En el dominio civil, el control del espectro electromagnético permite asegurar una buena calidad de los enlaces de control, verificando además, que unas emisiones no autorizadas no contaminen las emisiones legales o autorizadas por parte de un operador de comunicaciones. Sería inaceptable por ejemplo que unas ondas emitidas por unos particulares perturbaran las comunicaciones de radio entre un piloto de avión de línea y un controlador aéreo. La supervisión del espectro permite además asegurar la actividad radioeléctrica real e implementar un sistema de
15 regulación financiera, incluso de multas a los emisores que no hubiesen pagado los impuestos requeridos.

En otros dominios, la supervisión del espectro permite acceder a unas informaciones sobre unos usuarios analizando las ondas electromagnéticas que emiten. Cualquiera que sea el nivel de precisión obtenido, la información se puede convertir en preciosa. Detectar que ha tenido lugar una comunicación en una zona geográfica dada, en un instante dado, es de así, a veces suficiente para planificar ciertas acciones, sin que sea necesario
20 acceder al contenido de la información intercambiada. En un nivel de análisis superior, es posible identificar el tipo de comunicación efectuada, posteriormente los materiales utilizados para efectuarla y, finalmente, acceder al contenido de los mensajes.

Habitualmente, el control de las comunicaciones de radio se efectúa con la ayuda de aparatos de medición que permiten particularmente:

- 25 1) detectar las emisiones radioeléctricas,
- 2) estimar la Dirección de Llegada de las señales con ayuda de goniómetros, instrumentos puramente pasivos, sin ninguna emisión por lo que no son detectables. Permiten captar, detectar y analizar las radiaciones electromagnéticas del entorno. Es posible generalmente localizar los emisores de estas señales utilizando tres goniómetros y efectuando una triangulación de las direcciones de llegada,
- 30 3) caracterizar las emisiones efectuando un análisis de la señal interceptada y midiendo sus parámetros característicos, tales como la frecuencia de radio y la potencia de la señal, por ejemplo.

El objeto de la presente invención se refiere más particularmente a la etapa de análisis de la señal (la etapa 3 precedente).

35 Cuando se detecta una señal electromagnética, se procede generalmente a un análisis detallado de la señal interceptada de manera que se caracterice, y posteriormente a identificarla. Este análisis llega a aportar al usuario unas informaciones tales como "se trata de una señal emitida por un teléfono móvil GSM" o bien "se trata de una señal emitida por una baliza automática de ayuda a la navegación de aviones de línea".

Siendo realizada esta identificación de manera pasiva, no es posible interrogar al emisor para conocer sus características de emisión. Se utilizan por lo tanto unas técnicas pasivas que efectúan unas mediciones a partir de la
40 señal interceptada para estimar ciertos parámetros técnicos, tales como la frecuencia de emisión, el tipo de modulación utilizada (modulación de amplitud, de frecuencia, de fase), el número de símbolos transmitidos por segundo en el caso de comunicaciones digitales, el número de estados de la modulación, la constelación para las modulaciones lineales, el valor de los saltos de frecuencia para las modulaciones con salto de frecuencia, la presencia eventual de un procedimiento de codificación particular.

45 Para medir estos parámetros, es conocida la utilización de una técnica denominada de reconocimiento ciego de la modulación que realiza el cálculo de una lista de criterios característicos de las modulaciones, y decide, a partir de los valores obtenidos, cuál es la modulación reconocida.

Uno de los inconvenientes presentados por los procedimientos realizados con la técnica anterior es que la mayor parte necesitan un análisis detallado de la señal interceptada de manera que en un primer tiempo se la caracterice y,
50 posteriormente, se la identifique en un segundo tiempo.

Por ejemplo, los sistemas dotados de reconocimiento de la modulación permiten obtener, sin un conocimiento a priori, los parámetros técnicos de la forma de onda utilizada por el emisor interceptado.

Aunque la técnica de reconocimiento de la modulación presenta un cierto número de ventajas, posee no obstante varios inconvenientes, a saber:

a) está en la mayor parte de los casos limitada al reconocimiento de una gama limitada de formas de onda. O cada vez más sistemas son capaces de utilizar varias formas de onda simultáneamente. Son capaces igualmente de utilizar unas formas de onda complejas, como la combinación de las formas de onda elementales mediante sobremodulación y/o multiplexado de la frecuencia. Se puede tratar, por ejemplo, de un sistema de transmisión de voz analógico conectado a un sistema de identificación, conocido por el experto en la materia como la identificación de las estaciones de radio (RDS);

b) si el operador de interceptación no dispone de conocimientos suficientes sobre el modelo interceptado, este último no puede asociar los resultados obtenidos a un sistema de transmisión conocido;

c) un operador de interceptación debe poseer buenos conocimientos de tratamiento de señales y de técnicas de radiocomunicación para interpretar los resultados obtenidos.

Otras técnicas existentes se apoyan en un proceso de reconocimiento de la modulación basado en unas técnicas del tipo de red o neuronal unidas a unas técnicas de análisis de los momentos cíclicos de la señal.

La idea implementada por el procedimiento de acuerdo con la invención se basa en un nuevo enfoque que permite proceder a la identificación de las comunicaciones de radio anunciando directamente al usuario el tipo de comunicación o de transmisión identificada, la señal o incluso la norma de emisión o de comunicación utilizada. Para esto, en lugar de proceder de manera ciega a una estimación de los parámetros técnicos de la señal, el procedimiento de acuerdo con la invención se apoya en el hecho de que numerosas señales emitidas corresponden frecuentemente a una norma particular de la que ya se conocen los parámetros técnicos. El procedimiento utilizará una base de datos que contiene unas características técnicas de los modelos de transmisión candidatos, unas descripciones de varias señales o formas de onda, conocidas y catalogadas. Para cada modelo descrito de ese modo, el procedimiento verificará la compatibilidad entre un modelo ensayado y los datos de la señal electromagnética recibida.

La invención se refiere a un procedimiento de identificación de una forma de onda en un sistema de transmisión radioeléctrica caracterizado porque comprende al menos las etapas siguientes:

- Adquirir una señal radioeléctrica S_r y transmitirla en un formato de muestras digitalizadas D_r ,
- Determinar al menos una característica F_c asociada a dicha señal digitalizada,
- A partir de dicha característica F_c , determinar el o los modelos M_i de señales susceptibles de corresponder con la señal S_r ,
- Ejecutar un bucle de identificación ejecutando las etapas siguientes:

- Considerar un primer modelo M_i de señal asociado a un algoritmo A_i de procesamiento de la señal,
- Aplicar dicho algoritmo A_i de procesamiento de la señal asociado a dicho modelo M_i sobre los datos digitalizados D_r con el fin de obtener una calificación V_i de similitud entre la señal y el modelo.

- Si la calificación de similitud V_i es superior a un valor mínimo V_{min} , entonces la señal corresponde, en ciertos casos, al modelo M_i ,

- Si la calificación de similitud V_i es inferior o igual a dicho valor mínimo V_{min} , ensayar otro modelo M_i' y ejecutar un algoritmo A_i' asociado al modelo M_i' sobre los datos digitalizados,

- Ejecutar este bucle de identificación de un modelo y de comparación en todos los modelos M_i candidatos.

- Si varios modelos M_i han conducido a unas calificaciones de similitud V_i superiores al valor mínimo V_{min} , declarar como modelo M_j aceptado aquél cuya calificación de similitud V_j sea la más elevada entre el conjunto de calificaciones de similitud V_i superiores al valor mínimo V_{min} .

- Si ningún modelo ensayado ha dado lugar a una calificación de similitud superior al valor mínimo V_{min} , no tomar ninguna decisión o bien proseguir los análisis de la señal recibida S_r con el fin de crear un nuevo modelo asociado a dicha señal.

La etapa de verificación de la similitud de la señal recibida y del modelo asociado se ejecuta, por ejemplo, utilizando las etapas siguientes.

- Demodular la señal S_r a identificar tomando como hipótesis que la señal corresponde al modelo ensayado,
- Verificación del error cuadrático medio obtenido,
- Cálculo de una calificación de calidad proporcional a la calidad de demodulación en función del modelo buscado.

Los parámetros técnicos asociados a una forma de onda o una señal se pueden elegir entre la lista siguiente:

- La gama de frecuencias del modo de transmisión,
- El ancho de banda de la forma de onda utilizada,
- El tipo de actividad temporal de la emisión interceptada,
- Las características de forma de onda (modulación, velocidad, modulación y número de estados de la modulación),
- Las características de codificación del canal y origen del modo de transmisión.

El procedimiento puede comprender una etapa previa de tratamiento de la señal radioeléctrica recibida o la señal se transpone en banda base.

5 La invención se refiere también a un sistema de identificación automática de un sistema o de una señal de emisión radioeléctrica caracterizada porque comprende al menos los elementos siguientes: un procesador adaptado para ejecutar las etapas del procedimiento descrito anteriormente, una primera base de datos que contiene varios modelos M_i de señales radioeléctricas caracterizadas por una o varias de sus características técnicas, una segunda base de datos que contiene diferentes algoritmos A_j , estando asociado un modelo M_i de señal a un algoritmo A_i de tratamiento de la señal, comprendiendo dicho procesador un primer módulo de selección de uno o varios modelos $\{M_i\}$ susceptibles de representar la señal o la norma de emisión y que buscará un algoritmo de tratamiento A_i asociado a un modelo M_i , un segundo módulo que ejecuta la etapa de identificación del modelo obtenido M'_i después de la aplicación del algoritmo de tratamiento A_i sobre los datos digitalizados D_r .

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención se pueden utilizar para el reconocimiento de una señal GSM.

El procedimiento y el sistema se pueden utilizar también para el reconocimiento de una señal de televisión digital.

15 Surgirán mejor otras características y ventajas del procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención con la lectura de la descripción a continuación de un ejemplo de realización dado a título ilustrativo y en ningún modo limitativo, con las figuras anexas que representan:

- La figura 1, un ejemplo de arquitectura esquematizada de un receptor de acuerdo con la invención
- La figura 2, una representación del desarrollo de las etapas del procedimiento de acuerdo con la invención,
- 20 • La figura 3, un ejemplo de realización para una señal GSM, y
- La figura 4, una representación de la aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención para una señal de televisión digital.

La figura 1 esquematiza una arquitectura posible para el tratamiento de la señal radioeléctrica S_r , que se recibe en un receptor 1, la señal detectada $1a$ se transpone, por ejemplo, en banda base y se digitaliza $1b$, $1c$. La señal digitalizada S_r compuesta por un conjunto de datos digitales D_r se transmite a un módulo de procesamiento 2 de acuerdo con la invención que comprende un procesador 3 que permite la ejecución de las etapas del procedimiento de acuerdo con la invención y que se interrelaciona con una base de datos 4 que contiene varios modelos de señales radioeléctricas que se pueden caracterizar por una o varias de sus características, por ejemplo la frecuencia representativa de la modulación utilizada para modular la señal y una base de datos 5 que contiene diferentes algoritmos A_j , estando asociado un modelo M_i de señal a un algoritmo A_i de tratamiento de la señal. El procesador 3 incluirá un primer módulo 6 que tiene particularmente por función elegir uno o varios modelos $\{M_i\}$ susceptibles de representar la señal o la norma de emisión y que buscará un algoritmo de tratamiento A_i asociado a un modelo M_i . El procesador ejecutará el algoritmo de tratamiento asociado a un modelo M_i sobre el conjunto de datos digitalizados D_r , de acuerdo con las etapas del procedimiento que se explicarán en el presente documento a continuación. El procesador 3 comprende un segundo módulo 7 que realizará la etapa de identificación del modelo obtenido M'_i después de la aplicación del algoritmo de tratamiento A_i sobre los datos digitalizados D_r . La identificación consiste particularmente en comparar el modelo M_i deducido inicialmente con el modelo M'_i obtenido después de la ejecución del algoritmo A_i sobre los datos digitalizados como se explicará más adelante en la descripción. El resultado hallado, es decir la identificación o no de la forma de onda, se presentará sobre un módulo de presentación que puede ser una pantalla de PC 8. El sistema de acuerdo con la invención puede incluir también una interfaz 9 que permite la actualización de las bases de datos.

La base de datos 4 de los modelos M_i contiene unas características técnicas de los modelos de transmisión.

La figura 2 ilustra las diferentes etapas realizadas por el procedimiento de acuerdo con la invención.

El procedimiento puede incluir las etapas siguientes:

- 45 La detección de la señal radioeléctrica por un receptor apropiado. La etapa de adquisición de la señal radioeléctrica, 10, 11 puede incluir las etapas siguientes:
- Una transposición de la señal en banda base,
 - Una digitalización de la señal analógica en señal digital dando el conjunto de datos digitales D_r representativo de la señal recibida,
 - 50 • Un almacenamiento de los muestreados digitales D_r de la señal en la memoria (por ejemplo utilizando una memoria volátil o incluso un disco duro).

La lectura en la base de datos de las informaciones relativas a cada modo de transmisión (por ejemplo, el nombre del modo, la gama de frecuencias, el ancho de banda, la modulación, la codificación,...).

55 Un buque de control y de comparación sobre cada modelo de la base de datos seleccionada en función de la señal recibida con las etapas siguientes:

E1) Lectura de la señal digital, 10, 11

E2) Elección de uno o de varios modelos M_i para un parámetro de la señal elegido, por ejemplo la frecuencia central F_c , 12

5 E3) Para un modelo M_i elegido, seleccionar 12, y ejecutar un algoritmo A_i de identificación asociado al modelo M_i sobre el conjunto D_r de los datos digitales, se obtiene un modelo M'_i ,

E4) Determinar una calificación V de similitud entre la señal y el modelo M_i , la calificación de similitud se obtiene, por ejemplo, comparando el modelo M'_i obtenido después de la ejecución del algoritmo A_i deducido y asociado al modelo M_i y el modelo M_i inicialmente deducido en el buque de control, la atribución de la calificación de similitud se efectúa, por ejemplo, con relación a un parámetro técnico que es reconocido y elegido para la señal S_r estudiada, 13

E5)

■ Si la calificación de similitud V_i es superior a un valor mínimo V_{min} , entonces la señal corresponde al modelo M_i , se presenta la señal deducida, 14,

15 ■ Si la calificación de similitud V_i es inferior o igual a dicho valor mínimo V_{min} , elegir otro modelo M'_i y ejecutar un algoritmo A'_i asociado al modelo M'_i sobre los datos digitalizados, 15.

Ejecutar este bucle de identificación de un modelo y de comparación sobre todos los modelos M_i elegidos y deducir el modelo para el que se obtiene la mejor calificación de similitud.

20 En el caso de que el procedimiento no encuentre un modelo asociado, entonces el procedimiento puede analizar, aparte del bucle de control, la señal de manera que se estudien sus características y crear un modelo asociado a la señal, con el fin de tener al día la base de datos de los modelos.

Un módulo de identificación 7 puede comprender, por ejemplo, la funcionalidad de siguientes:

- Verificación de la frecuencia de radio de la señal interceptada después de la ejecución del algoritmo sobre los datos digitalizados con la frecuencia de radio del modelo ensayado, asociada al algoritmo utilizado en los datos digitalizados.
- 25 • Estimación del ancho de banda de la señal interceptada (que puede realizarse calculando el ancho del espectro) con el ancho de banda correspondiente a un modelo de señal deducido,
- Verificación de la similitud de la señal y del modelo asociado. Esta verificación se puede realizar de la manera siguiente:
 - 30 Demodulación de la señal tomando como hipótesis que la señal corresponde al modelo ensayado,
 - Verificación del error cuadrático medio obtenido,
 - Cálculo de una calificación de calidad proporcional a la calidad de la demodulación en función del modelo buscado.
- Tomar la decisión en el caso de que no se encuentre el modelo correspondiente a la señal recibida.

Los parámetros técnicos asociados a una forma de onda o una señal se pueden elegir entre la lista siguiente:

- 35 • La gama de frecuencias del modo de transmisión,
- El ancho de banda de la forma de onda utilizada,
- El tipo de actividad temporal de la emisión interceptada,
- Las características de forma de onda (modulación, velocidad, modulación y número de estados de la modulación),
- 40 • Las características de codificación del canal y origen del modo de transmisión.

El Ejemplo siguiente se da en el marco de una señal GSM. La identificación de la comunicación de telefonía móvil se realiza, por ejemplo, verificando que la señal se intercepta de la manera siguiente:

La señal se ha emitido en una frecuencia de radio compatible con las impuestas por la norma GSM, por ejemplo 920 MHz,

45 El procedimiento verificará si la secuencia de sincronización encontrada ejecutando las etapas del algoritmo de procesamiento asociado, se asimila a la frecuencia de sincronización del GSM, o si la señal corresponde a una comunicación digital cuya tasa de símbolos es de 270, 833 baudios, etapa 21 y hacer variar los modelos A_i , M_i , 23 para decidir sobre la identificación de la señal GSM, 22.

50 Si una de las características anteriores no se pone en evidencia mediante la aplicación de las etapas del procedimiento de acuerdo con la invención, por ejemplo si la calificación de similitudes entre la secuencia de sincronización encontrada aplicando el algoritmo de procesamiento correspondiente es inferior al valor de umbral, a pesar de la aplicación de varios modelos y de algoritmos correspondientes, (20, 21, 22, 23) entonces el procedimiento decide que no puede tratarse de una señal del tipo GSM.

El conjunto de los parámetros técnicos no se estiman por tanto ya de manera ciega. Los procesamientos orientados realizados son por lo tanto más simples, más rápidos y más eficaces que con las técnicas clásicas.

Otra variante de aplicación posible para la realización de la invención se refiere a la identificación de una señal de televisión analógica.

- 5 Una señal de televisión analógica se compone de varias señales simultáneas. Esa señal se compone de una "portadora de imagen" que transporta la imagen analógica de la señal, una "portadora de sonido" que transporta el sonido asociado a la imagen, que está separada en 6,5 MHz de la portadora de imagen.

10 Un algoritmo simple de identificación de una señal de televisión de acuerdo con la invención que implementa un procedimiento de acuerdo con la invención es el siguiente: calcular el espectro de la señal a partir de las muestras IQ digitalizadas utilizando un modelo apropiado memorizado en la base de datos de modelos y verificar la presencia de dos máximos en el espectro, estando separados los dos máximos en 6,5 MHz. Las etapas de selección de un modelo o de un algoritmo de acuerdo con las etapas del procedimiento de acuerdo con la invención (25, 26, 28) así como la etapa de identificación de la señal de televisión digital 27, se efectúan de acuerdo con las etapas del procedimiento dado en relación con la figura 2.

- 15 La base de datos de los modelos se puede enriquecer con el transcurso del tiempo, cuando se reconoce una nueva señal. Para esto un operador descargará los diferentes elementos que constituyen un nuevo modelo y/o un algoritmo de procesamiento asociado a este nuevo modelo.

20 El procedimiento y el dispositivo de acuerdo con la invención se utilizan por ejemplo en unos captadores de control del espectro, para identificar la forma de onda entre los pulsos de los radares, o incluso para la identificación de cualquier forma de onda que permita la transmisión de informaciones.

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten particularmente obtener unos rendimientos óptimos en términos de detección y de identificación de los sistemas. La invención ofrece una mejor ergonomía para el usuario y una simplificación de la utilización, porque el usuario no tiene que hacer por sí mismo el enlace entre los parámetros técnicos calculados y el tipo de transmisión asociada. La invención permite particularmente:

- 25
- mejores rendimientos de identificación: no hay necesidad de recibir una señal con una potencia tan fuerte como con las técnicas clásicas para ser identificada, es decir que los nuevos procesamientos son más robustos y más fiables que los tratamientos ciegos,
 - ciertos tipos de transmisiones imposibles de reconocer con las técnicas clásicas se pueden identificar a partir de ahora gracias al procedimiento y al dispositivo de acuerdo con la invención,
- 30
- el enfoque es modular, la lista de los procesamientos y de los modelos a identificar se puede enriquecer con el transcurso del tiempo, contrariamente a las técnicas clásicas, que se fijan de una vez por todas o necesitan una refundición global de la estrategia de reconocimiento.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de identificación de una forma de onda en un sistema de transmisión radioeléctrica **caracterizado porque** comprende al menos las etapas siguientes:

- 5
 - Adquirir una señal radioeléctrica S_r y transformar la en un formato de muestras digitalizadas D_r ,
 - Determinar al menos una característica F_c asociada a dicha señal digitalizada,
 - A partir de dicha característica F_c , determinar el o los modelos M_i de señales susceptibles de corresponder con la señal S_r ,
 - Ejecutar un bucle de identificación ejecutando las etapas siguientes:
 - 10
 - Considerar un primer modelo M_i de señal asociado a un algoritmo A_i de procesamiento de la señal,
 - Aplicar dicho algoritmo A_i de procesamiento de la señal asociado a dicho modelo M_i sobre los datos digitalizados D_r con el fin de obtener una calificación V_i de similitud entre la señal y el modelo.
 - 15
 - Si la calificación de similitud V_i es superior a un valor mínimo V_{min} , entonces la señal corresponde, en ciertos casos, al modelo M_i ,
 - Si la calificación de similitud V_i es inferior o igual a dicho valor mínimo V_{min} , ensayar otro modelo M_i' y ejecutar un algoritmo A_i' asociado al modelo M_i' sobre los datos digitalizados,
 - Ejecutar este bucle de identificación de un modelo y de comparación en todos los modelos M_i candidatos,
 - 20
 - Si varios modelos M_i han conducido a unas calificaciones de similitud V_i superiores al valor mínimo V_{min} , declarar como modelo M_j aceptado aquél cuya calificación de similitud V_j sea la más elevada entre el conjunto de calificaciones de similitud V_i superiores al valor mínimo V_{min} .
 - Si ningún modelo ensayado ha dado lugar a una calificación de similitud superior al valor mínimo V_{min} , no tomar ninguna decisión o bien proseguir los análisis de la señal recibida S_r con el fin de crear un nuevo modelo asociado a dicha señal.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la etapa de verificación de la similitud de la señal recibida y del modelo asociado se ejecuta utilizando las etapas siguientes:

- 25
 - Demodular la señal S_r a identificar tomando como hipótesis que la señal corresponde al modelo ensayado,
 - Verificación del error cuadrático medio obtenido,
 - Cálculo de una calificación de calidad proporcional a la calidad de demodulación en función del modelo buscado.

3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2 **caracterizado porque** los parámetros técnicos asociados a una forma de onda o una señal se eligen entre la lista siguiente:

- 30
 - La gama de frecuencias del modo de transmisión,
 - El ancho de banda de la forma de onda utilizada,
 - El tipo de actividad temporal de la emisión interceptada,
 - 35
 - Las características de forma de onda (modulación, velocidad, modulación y número de estados de la modulación),
 - Las características de codificación del canal y origen del modo de transmisión.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** comprende una etapa previa de tratamiento de la señal radioeléctrica recibida o la señal se transpone en banda base.

5. Sistema de identificación automática de un sistema o de una señal de emisión radioeléctrica **caracterizado porque** comprende al menos los elementos siguientes: un procesador (3) adaptado para ejecutar las etapas del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, una primera base de datos (4) que contiene varios modelos M_i de señales radioeléctricas **caracterizadas por** una o varias de sus características técnicas, una segunda base de datos (5) que contiene diferentes algoritmos A_j , estando asociado un modelo M_i de señal a un algoritmo A_i de tratamiento de la señal, comprendiendo dicho procesador (3) un primer módulo (6) de selección de uno o varios modelos $\{M_i\}$ susceptibles de representar la señal o la norma de emisión y que buscará un algoritmo de tratamiento A_i asociado a un modelo M_i , un segundo módulo (7) que ejecuta la etapa de identificación de M_i después de la aplicación del algoritmo de tratamiento A_i sobre los datos digitalizados D_r .

6. Utilización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 o del sistema de acuerdo con la reivindicación 5 para el reconocimiento de una señal GSM.

7. Utilización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 o del sistema de acuerdo con la reivindicación 5 para el reconocimiento de una señal de televisión digital.

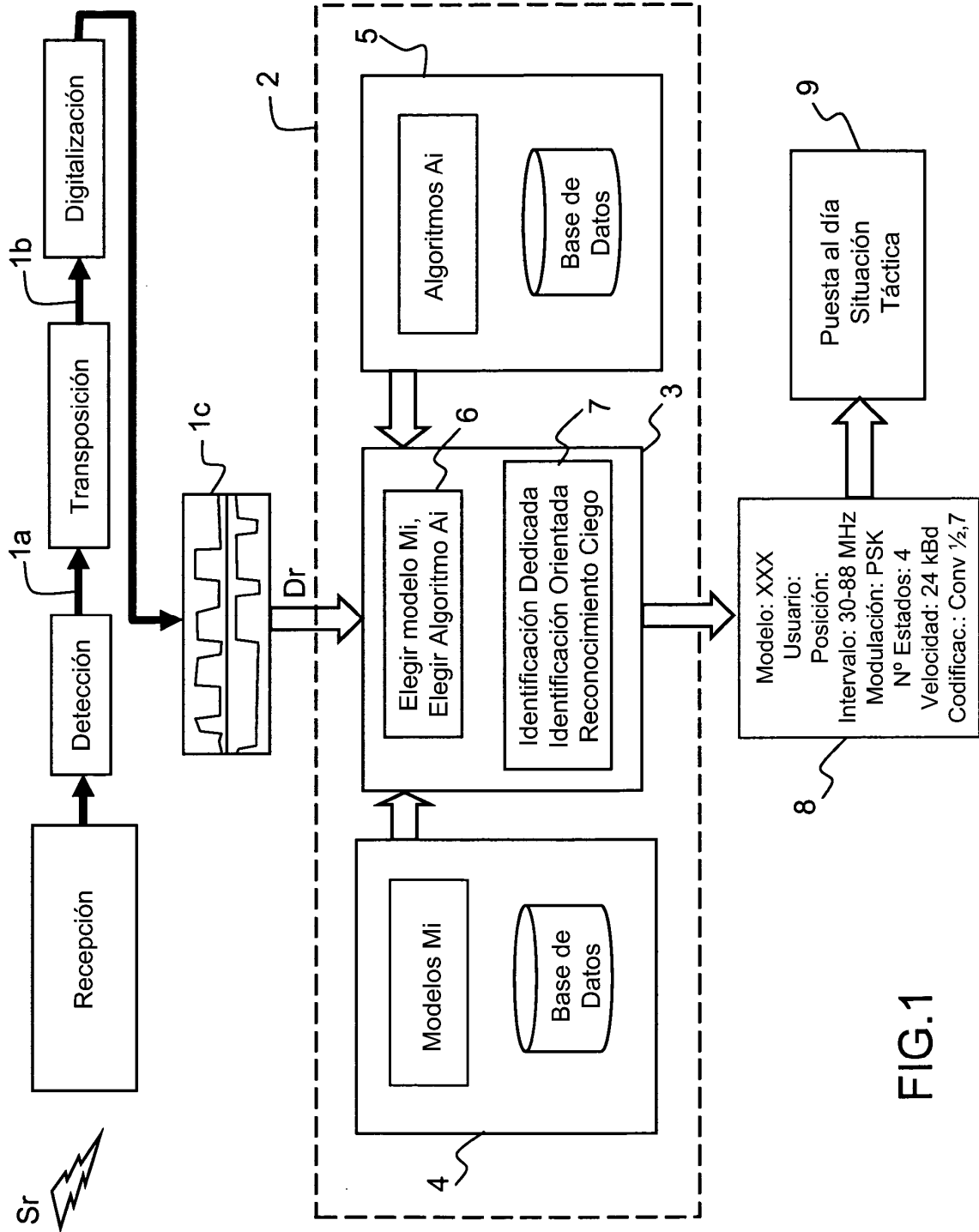


FIG.1

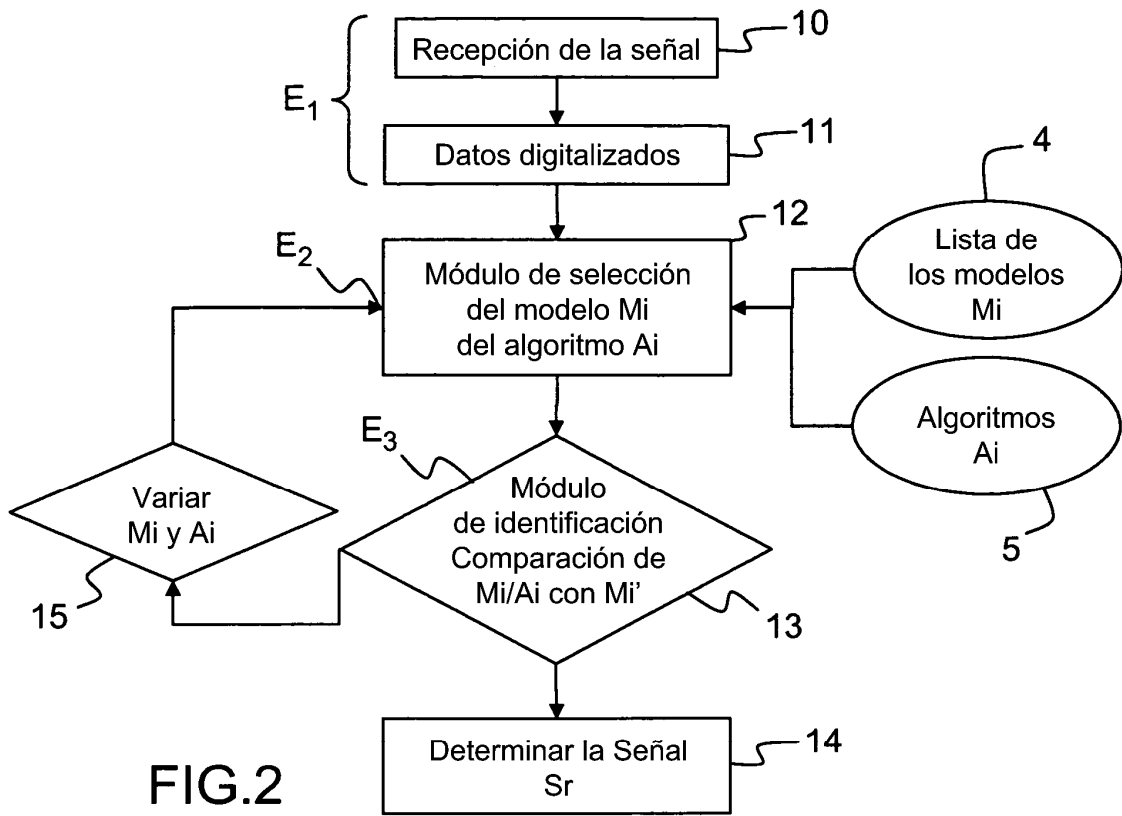


FIG.2

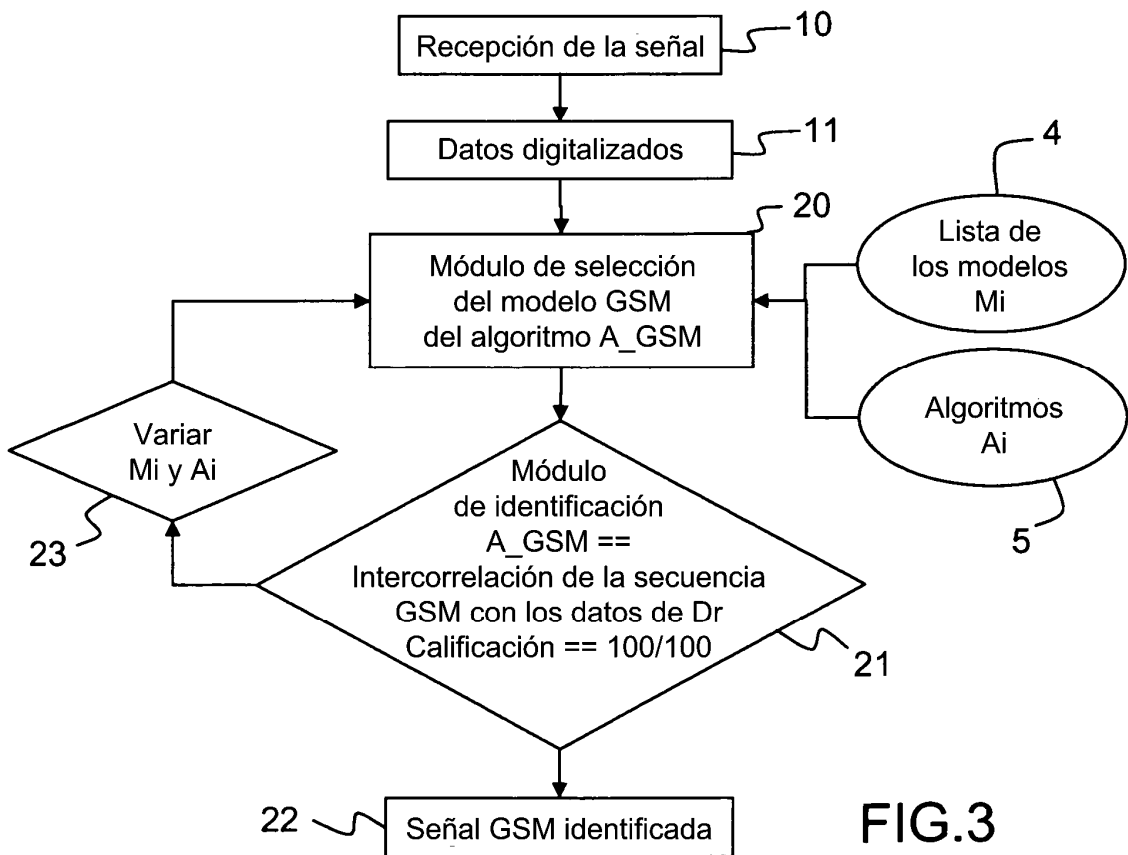


FIG.3

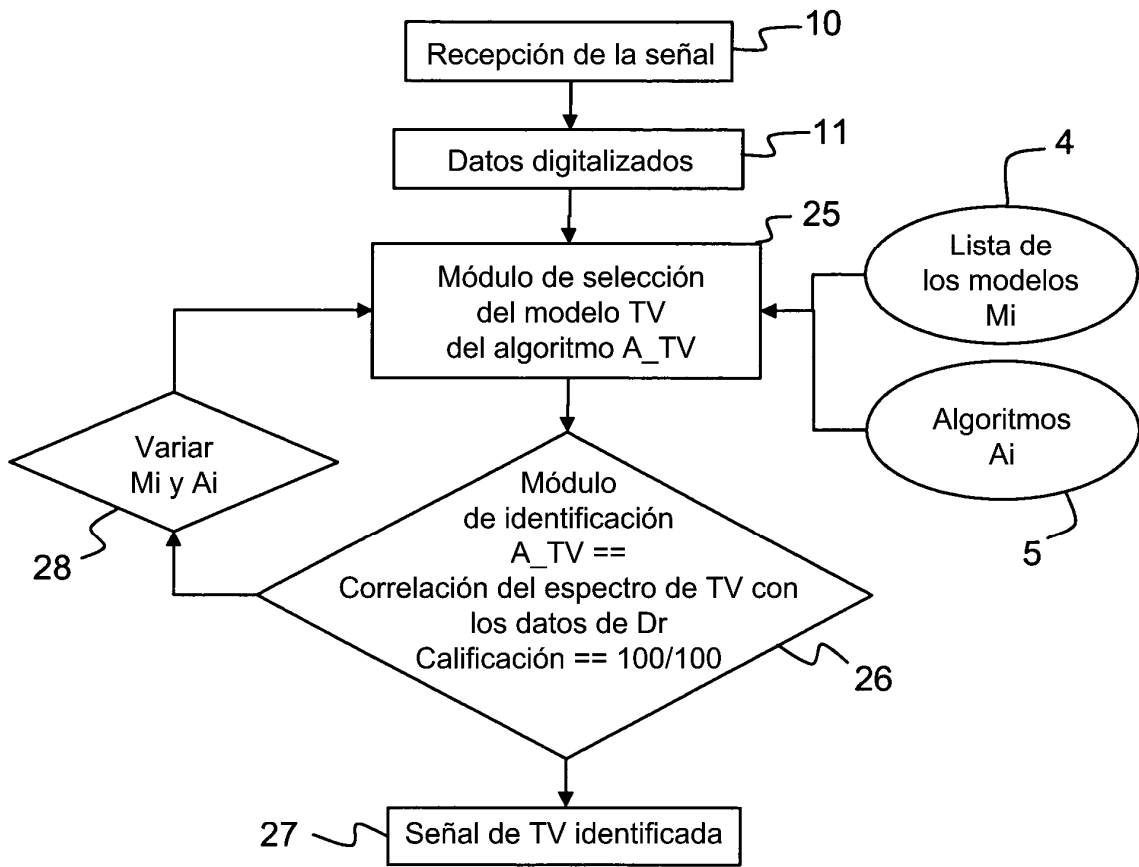


FIG.4