



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 260**

51 Int. Cl.:  
**G01S 7/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05001071 .9**

96 Fecha de presentación : **20.01.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1684088**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.07.2006**

54 Título: **Coordinación de contramedidas electrónicas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.12.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.12.2010**

73 Titular/es: **SAAB AB.**  
**Albihns.Zacco Valhallavagen 117 Box 5581**  
**114 85 Stockholm, SE**

72 Inventor/es: **Lindvall, Thomas y**  
**Ferm, Niklas**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 349 260 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**

## ANTECEDENTE DE LA INVENCION Y TÉCNICA ANTERIOR

5 La presente invención se refiere, en general, al campo de la guerra electrónica y de las contramedidas electrónicas. Más concretamente, la invención se refiere a un procedimiento de producción de unas señales de interferencia intencionada de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a una estación de contramedidas electrónicas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10. Así mismo, la invención se refiere a un programa informático de acuerdo con la reivindicación 8 y a un medio legible por ordenador de acuerdo con la reivindicación 9.

15 Los sistemas de guerra electrónica juegan un papel de importancia creciente en los modernos escenarios bélicos. Los activos tácticos de la guerra electrónica, por consiguiente, se incluyen en casi todos los vehículos nuevos de tierra, mar y aire. Estos activos principalmente, pueden ser utilizados con fines de autoprotección (esto es, para interferir intencionadamente un arma y / o un vehículo enemigo para reducir la calidad de cualquier medida llevada a cabo por este arma y / o vehículo y, de esta forma, mejorar las probabilidades de la propia supervivencia), o con el fin de mejorar un ruido de fondo destinado a generar la protección del vehículo mismo, o de otros vehículos incluidos en una flota o grupo de vehículos. Los datos de entrada para controlar los recursos de guerra electrónica montados sobre el vehículo, se derivan aquí, o bien de un receptor de interceptación existente en cada vehículo, en acciones preplanificadas o en operaciones iniciadas de manera manual llevadas a cabo por un operador/ conductor. Cualquier radiación coordinada de señales de interferencia intencionada procedente de diferentes vehículos se lleva principalmente a cabo por medio de comunicaciones verbales entre los operadores / conductores de los vehículos y de las acciones manuales ejecutadas por estas personas.

30 Sin embargo, el documento US 6,697,008 describe un sistema de guerra electrónica distribuido en el que un emplazamiento de control central automáticamente coordina las señales de interferencia intencionada radiadas desde una pluralidad de barquillas de guerra electrónica fijadas a una diversidad de aeronaves, de tal manera que se obtenga un efecto de interferencia intencionada mejorada contra un particular objetivo. Así mismo, por medio de la sincronización del tiempo basada en el GPS y de un procesamiento

35

central de señales recibidas desde un objetivo concreto en una pluralidad de barquillas, se posibilita la geolocalización del objetivo determinado.

5 El documento BE, 1 011 770 A4 divulga un procedimiento para la distorsión radioeléctrica angular de un dispositivo de seguimiento por radar. Dos aeronaves cooperan aquí, para que una señal de radar procedente de un vehículo hostil recibida por una primera aeronave (situada en el radio de acción del lóbulo principal del transmisor aéreo del vehículo) sea transmitida hasta una segunda aeronave (situada fuera del radio de acción del lóbulo principal). Además de una reflexión de la señal procedente de la primera aeronave, la  
10 segunda aeronave radia una señal similar hacia el vehículo hostil, la cual se basa en la señal transmitida desde la primera aeronave. De esta manera, el vehículo enemigo registra una región angular con respecto al eco del radar procedente de la primera aeronave, de tal manera que se reduce el riesgo de que la primera aeronave sea alcanzada por las armas del vehículo hostil. No obstante, ni la primera ni la segunda aeronaves emiten ninguna señal  
15 de interferencia intencionada.

Por tanto, es conocido el sistema de coordinar la transmisión de señales de interferencia intencionada procedentes de una pluralidad de vehículos en cooperación. La técnica anterior también incluye una solución referente a cómo conseguir ecos de radar con  
20 errores angulares. Sin embargo, no existe todavía ninguna solución técnica para producir de forma automática señales de interferencia intencionada perturbadoras con el fin de evitar misiles u otras armas hostiles, las cuales puedan operar en un modo llamado Home - on - Jam (HOJ).

25 El documento US 4,823,139 muestra un procedimiento y un aparato contramedidas para su uso por dos aeronaves que cooperan entre sí contra un misil antiaeronave, y que incluye las etapas de transferir las señales de radar de frecuencia modificada por efecto Doppler recibidas en dos aviones relacionados uno con otro que cooperan entre sí, y retransmitir las señales de radar transferidas hacia el misil, simulando  
30 así un objetivo que presenta las características del efecto Doppler de cada una de las dos aeronaves y que presenta también un centroide situado entre las dos aeronaves.

El documento US 5,287,110 muestra una capacidad de fusión de datos complementarios de sensores de amenazas destinada a un sistema de equipamiento de  
35 supervivencia de aeronaves. Un conjunto de sensores de supervivencia de aeronaves

provee a un proceso de control de fusión de datos de sensores de amenazas de unos datos de estado. El controlador del proceso de fusión de datos de los sensores de amenazas proporciona un control del proceso de fusión a un aparato de transmisión de datos de amenaza complementarios. Los datos de amenaza complementarios son proporcionados al piloto mediante diversos procedimientos de presentación y a unos interferidores intencionados para las contramedidas electrónicas.

El documento US 2003/0068981 A1 se refiere a un transmisor de vehículo sin piloto remolcado conectable por medio de un cable de remolque a una plataforma o a una aeronave huésped que utiliza un enlace de comunicación inalámbrica, proporcionando el enlace unas prestaciones útiles y una información de estado del transmisor del vehículo sin piloto a la aeronave huésped y dotando al vehículo sin piloto de una información de control y optimización procedente de la plataforma.

## SUMARIO DE LA INVENCION

Constituye, por consiguiente, un objetivo de la presente invención mitigar el problema expuesto proporcionando con ello una solución eficaz y fiable para mejorar las posibilidades de que un vehículo eluda todos los sistemas bélicos basados en el HOJ.

De acuerdo con un aspecto de la invención, este objetivo se consigue mediante el procedimiento de producir unas señales de interferencia intencionada de acuerdo con lo descrito al principio, en el que los mensajes intercambiados sobre el enlace de datos inalámbricos incluyen datos que se refieren a un uso de al menos un primer recurso de guerra electrónica existente en una primera estación del grupo, y a al menos un segundo recurso de guerra electrónica existente en al menos una segunda estación del grupo. Así mismo, el procedimiento implica coordinar el uso de los al menos un primero y un segundo recursos en base a los mensajes y a la señal de interferencia de tiempo, de manera que un tipo concreto de señal de interferencia intencionada sea emitido alternativamente, ya sea desde el al menos un primer recurso o desde el al menos un segundo recurso. Esta alteración del origen de la señal de interferencia intencionada se lleva a cabo esencialmente sin ningún tipo de superposiciones o lagunas de tiempo entre las señales emitidas desde los diferentes recursos.

Una importante ventaja obtenida mediante esta estrategia es que un punto de equilibrio de las señales de interferencia intencionada es situado fuera de cada uno de los vehículos implicados. En consecuencia, las señales de interferencia intencionada producen un objetivo falso, y cualquier arma basada en el HOJ disparada hacia los vehículos, lo más probable es que siga automáticamente este falso objetivo y, por consiguiente, falle.

De acuerdo con una forma de realización preferente de este aspecto de la invención, el procedimiento implica especificar la información de los parámetros de las señales que se refieren a una pluralidad de las amenazas conocidas; especificar una biblioteca de contramedidas que contenga un conjunto completo de recursos de guerra electrónica que comprenden cualquier recurso, los cuales se incluyen en al menos una estación del grupo; e identificar, para cada una de dichas amenazas, al menos uno de los recursos existentes en el completo conjunto de recursos de guerra electrónica el cual se considera que constituye una contramedida apropiada para combatir la amenaza. Este procedimiento (el cual, de preferencia, se lleva a cabo antes de poner en marcha una misión) es ventajoso porque con ello se mejoran en gran medida las probabilidades de aplicar unas contramedidas eficientes en cada situación determinada.

De acuerdo con otra forma de realización preferente de este aspecto de la invención, el procedimiento implica especificar una pauta de sincronización de tiempo que describa un perfil de sincronización para que se emita una señal de interferencia intencionada desde cada recurso existente en el complejo conjunto de recursos de guerra electrónica con relación a cada amenaza. Ello es deseable, dado que, de esta forma, se proporciona otro elemento de guía referente a cómo combatir del mejor modo una amenaza por medio de emisiones coordinadas de señales de interferencia intencionada.

De acuerdo con otra forma de realización preferente adicional de este aspecto de la invención, el procedimiento implica especificar, dentro de cada acción, para cada recurso de guerra electrónica incluido en esta estación, si el recurso está actualmente disponible o no para emitir señales de interferencia intencionada; e intercambiar repetidamente unos mensajes de estado con las otras estaciones del grupo. Cada mensaje refleja aquí una disponibilidad actual del recurso de guerra electrónica incluido en la estación desde la cual se transmite el mensaje. El procedimiento implica también registrar, en base a cualquier mensaje de estado recibido procedente de las otras estaciones del grupo, un estado de activación de recursos para cada recurso de los recursos de guerra electrónica

incluidos en las otras estaciones del grupo. De esta forma, todas las estaciones del grupo permanecen actualizadas con la información relacionada con el uso de los recursos de guerra electrónica existentes en todas las estaciones sin que se requiera un mecanismo de control central. Naturalmente ello garantiza el empleo coordinado, flexible y fiable, de los recursos de guerra electrónica.

De acuerdo con otra forma de realización preferente más de este aspecto de la invención, cada estación existente en el grupo está asociada con al menos un sistema de alerta de amenaza. El procedimiento implica determinar, dentro de una primera estación del grupo, en base a una salida procedente de al menos un sistema de alerta de amenazas y de los recursos de los estados de activación, si al menos una amenaza concreta es adecuada para ser combatida por medio de un primer recurso de guerra electrónica existente en esta estación, en coordinación con al menos un segundo recurso de guerra electrónica existente en al menos una segunda estación del grupo. Si se considera que dicha coordinación es apropiada, se transmite un mensaje de solicitud desde la primera estación hasta al menos una segunda estación. A continuación, la primera estación espera que al menos un mensaje de respuesta sea devuelto desde al menos una segunda estación en respuesta al mensaje de solicitud. Si al menos uno cualquiera de los mensajes de respuesta recibidos indica una aceptación de servicio, se emite una señal de interferencia intencionada desde el primer recurso de guerra electrónica en coordinación con una señal de interferencia intencionada emitida desde cada al menos un segundo recurso de guerra electrónica existente en la al menos una segunda estación, la cual es contestada con un mensaje que indica una aceptación de servicio. De esta forma, la emisión de señales coordinadas desde múltiples estaciones puede llevarse a cabo sin que de modo alguno resulte implicado ningún mecanismo de control central. Ello, a su vez, brinda un sistema muy robusto.

De acuerdo con otra forma de realización preferente de este aspecto de la invención, la emisión de las señales de interferencia intencionada se mantiene hasta que el al menos un sistema de alerta de amenaza indique que todas las amenazas combatidas por las señales de interferencia intencionada han cesado de constituir amenaza, o que se reciba un mensaje de detección desde al menos una segunda estación con respecto a las señales de interferencia intencionada. De esta manera las señales de interferencia intencionada serán emitidas solo en tanto en cuanto la situación lo requiera.

De acuerdo con otra forma de realización preferente adicional de este aspecto de la invención, la coordinación del uso de los al menos unos primero y segundo recursos implica determinar un punto absoluto en el tiempo en el que comenzará la emisión del tipo concreto de señal de interferencia intencionada. Esta coordinación implica también  
5 determinar una pauta de sincronización de tiempo para la emisión del tipo concreto de señal de interferencia intencionada procedente del segundo recurso de guerra electrónica. De esta forma puede crearse una transmisión de señal aparentemente continua a partir de una fuente de señal falsa. Así mismo, mediante la variación de la pauta de sincronización de tiempo, para que se modifique con el tiempo un ciclo de trabajo de cada recurso de guerra  
10 electrónica, puede ser alterada la posición de la fuente de la señal falsa con respecto a la primera y al menos una segunda estación.

De acuerdo con otro aspecto de la invención este objetivo se consigue mediante un programa informático que puede ser cargado directamente en la memoria  
15 interna de un ordenador digital, que comprenda el software para controlar el procedimiento descrito con anterioridad cuando dicho programa sea ejecutado en un ordenador.

De acuerdo con otro aspecto adicional de la invención, este objetivo se consigue por un medio legible por ordenador en el que se incorpora un programa registrado,  
20 donde el programa consiste en hacer que un ordenador lleve a cabo el procedimiento descrito con anterioridad.

De acuerdo con otro aspecto de la invención este objetivo se consigue mediante una estación de contramedidas electrónicas para radiar las señales de  
25 interferencia intencionada de acuerdo con lo descrito al inicio, en el que la unidad de comunicación está adaptada para intercambiar los mensajes con al menos otra estación de contramedidas electrónicas, la cual está físicamente separada de la estación y está asociada con la estación para formar un grupo de estaciones. Los mensajes incluyen datos relacionados con un uso del al menos un primer recurso de guerra electrónica y de al menos  
30 un correspondiente segundo recurso de guerra electrónica existente en al menos otra estación de contramedidas electrónicas existente en el grupo. La estación también incluye una unidad de gestión de recursos adaptada para, en base a los mensajes y a la señal de referencia de tiempo, coordinar el uso de los al menos unos primero y segundo recursos, de tal manera que un tipo concreto de señal de interferencia intencionada se emita  
35 alternativamente, o bien desde el al menos un primer recurso, o bien desde el al menos un

segundo recurso. La estación está adaptada para llevar a cabo esta alteración del origen de la señal de interferencia intencionada esencialmente sin ninguna superposición o laguna de tiempo entre las señales emitidas desde los diferentes recursos.

5 Las ventajas de esta estación, así como de sus formas de realización preferentes, se ponen de manifiesto en el análisis realizado con anterioridad en la presente memoria con referencia al procedimiento propuesto. Otras ventajas y características distintivas y aplicaciones ventajosas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción posterior y de las reivindicaciones dependientes.

10

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Debe ahora exponerse la presente invención con mayor detenimiento por medio de las formas de realización preferentes, las cuales se divulgan como ejemplos, y con referencia a los dibujos adjuntos.

15

Figura 1 ilustra una situación de guerra electrónica, en la cual la invención puede ser empleada para eludir un arma hostil,

20

Figura 2 muestra unas líneas de tiempo, las cuales ilustran la forma en que puede ser implementado un procedimiento de coordinación de acuerdo con la invención,

25

Figura 3 muestra unos diagramas de bloques respecto de las estaciones existentes en un grupo, las cuales cooperan de acuerdo con una forma de realización de la invención,

30

Figura 4 ilustra una base de datos propuesta para que sea incluida en cada estación de acuerdo con una forma de realización de la invención,

35

Figura 5 muestra un diagrama de bloques respecto de un registro de recursos de contramedidas de acuerdo con una forma de realización de la invención, y

Figura 6 muestra un diagrama de flujo respecto del procedimiento general de acuerdo con la invención.

## 5 DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERENTES DE LA INVENCION

La Figura 1 muestra dos aviones A y B, respectivamente, cada uno de los cuales incluye una estación contramedidas electrónica propuestas. Se presume que un sistema de alerta de amenaza de al menos uno de los vehículos A o B, digamos que A, ha  
10 registrado un avión hostil X, y / o un misil mX disparado desde este vehículo X. Se presume también que cada uno de los vehículos A y B está equipado con al menos un recurso de guerra electrónica, y que los vehículos A y B repetidamente intercambian unos mensajes D que indican un estado de activación actual de estos recursos.

15 Además, cada vehículo A y B está equipado con una base de datos que incluye una biblioteca de amenazas, la cual especifica la información de los parámetros de las señales que se refieren a una pluralidad de amenazas conocidas. La base de datos incluye también una biblioteca contramedidas, la cual especifica un completo conjunto de recursos de guerra electrónica que son portados, o bien por el vehículo A, por el vehículo B,  
20 o por ambos vehículos. Una tabla existente en la base de datos, para cada amenaza de la biblioteca de amenazas, identifica al menos uno de los recursos del completo conjunto de recursos de guerra electrónica, los cuales se considera que constituyen una contramedida apropiada para combatir la amenaza.

25 Así, en base a una salida procedente del sistema de alerta de amenaza y de la tabla existente en la base de datos de a bordo, el vehículo A puede determinar una contramedida apropiada para combatir la amenaza representada por el misil mX y / o por el vehículo X. además, el vehículo A puede determinar si se encuentran disponibles unas contramedidas de ayuda apropiadas en el vehículo B sobre la base de los mensajes D  
30 recibidos desde este vehículo B.

Con fines ilustrativos, se propone que se encuentran disponibles unas contramedidas apropiadas en ambos vehículos A y B y que, por consiguiente, los recursos de guerra electrónica existentes en el vehículo A puedan ser coordinados con los recursos  
35 de guerra electrónica existentes en el vehículo B para combatir la amenaza que constituye el

misil  $mX$  y / o el vehículo  $X$ . De acuerdo con la invención, esto significa que un tipo concreto de señales de interferencia intencionada  $J_A$  y  $J_B$ , respectivamente, son emitidas alternativamente, ya sea desde un recurso existente en el vehículo  $A$  o desde un recurso existente en el vehículo  $B$ , esencialmente sin que se produzcan superposiciones o lagunas en el tiempo. Con tal de que las fuentes de la señal sean alteradas con la suficiente velocidad y precisión, el misil  $mX$  y / o el vehículo  $X$  concluirán, como resultado de esta alteración, que las señales de interferencia intencionada  $J_A$  y  $J_B$  proceden de un recurso de guerra electrónica único, el cual está situado en un punto de equilibrio en alguna parte entre los vehículos  $A$  y  $B$ . Por tanto, con tal de que la amenaza  $mX$  y / o  $X$  sea guiada por las señales de interferencia intencionada  $J_A$  y  $J_B$  (esto es, sea operada por el HOJ), un objetivo falso  $AB_x$  ha sido creado con respecto a esta amenaza que se sitúa físicamente por fuera de ambos vehículos  $A$  y  $B$ .

Si ambas fuentes de señal están situadas a igual distancia de la amenaza y transmiten una cantidad igual de energía, por ejemplo, mediante la emisión de una potencia de señal igual durante duraciones igualmente largas por periodo, el falso objetivo  $AB_x$  parecerá que está situado a mitad de camino entre los vehículos  $A$  y  $B$ . Sin embargo, mediante la sincronización de la pauta de sincronización de tiempo de las señales, para que un ciclo de trabajo de cada recurso de guerra electrónica se modifique con el tiempo, la posición  $AB_x$  del falso objetivo con respecto a los vehículos  $A$  y  $B$  puede ser alterada, por ejemplo como se muestra en la figura 1 donde el falso objetivo  $AB_x$  está situado más próximo al vehículo  $A$ . Ello, por supuesto, es un efecto de la energía de la señal emitida desde el recurso de guerra electrónica existente en este vehículo  $A$  que sobrepasa la energía de la señal emitida desde el recurso de guerra electrónica existente en el vehículo  $B$ . Por analogía, si un primer vehículo se estima que está más próximo a una amenaza concreta de un segundo vehículo, el falso objetivo puede aparecer como situado a mitad de camino entre estos vehículos si se emite una señal de energía mayor de interferencia intencionada desde el segundo vehículo, esto es, el vehículo más distante.

Un requisito previo para conseguir una precisión de tiempo suficiente (con errores inferiores a milisegundos) en la alteración de la emisión de la señal desde los recursos de guerra electrónica de los vehículos  $A$  y  $B$ , respectivamente, es que los vehículos necesitan recibir una señal de referencia de tiempo común y muy precisa. De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención, esta señal es suministrada por una fuente de señal externa incluida en uno de los sistemas de navegación global por satélite

(GNSS), como por ejemplo el Sistema de Posicionamiento Global (GPS; suministrado por el gobierno estadounidense), el sistema Galileo (suministrado por el programa europeo para servicios de navegación global), o el Sistema por Satélite de Navegación de Orbitación Global (GLONASS; suministrado por el Ministerio de Defensa de la Federación Rusa).

5

Con referencia ahora a la figura 2, el uso coordinado de los recursos de guerra electrónica en diferentes estaciones será analizado con mayor detalle. La figura 2 muestra una primera línea de tiempo que representa un recurso de guerra electrónica de una primera estación de contramedidas electrónicas, por ejemplo incluidas en el vehículo A de la figura 1, y una segunda línea de tiempo que representa un recurso de guerra electrónica de una segunda estación de contramedidas electrónicas, por ejemplo incluida en el vehículo B de la figura 1. Cada línea de tiempo ilustra un estado activado de la señal  $J_A$  activada y de  $J_B$  activada, respectivamente, en el cual se emite una señal de interferencia intencionada desde el recurso en cuestión, y un estado desactivado de la señal  $J_A$  desactivada y  $J_B$  desactivada, respectivamente, en el que no se emite una señal de interferencia intencionada.

10

15

Con preferencia, los vehículos A y B intercambian repetidamente (por ejemplo a intervalos regulares) mensajes durante la totalidad de una misión, con lo cual los mensajes reflejan un estado y disponibilidad actuales de los recursos de guerra electrónica incluidos en el respectivo vehículo. En tanto en cuanto no haya sido registrada ninguna amenaza, los recursos de guerra electrónica están típicamente desactivados y, por tanto, los correspondientes mensajes  $D_{\text{statusF}}$  indican que estos recursos están disponibles. Sin embargo, en un momento determinado, la primera estación de contramedidas electrónicas deduce que un tipo concreto de señales de interferencia intencionada debe ser emitido para combatir una determinada amenaza, y que el efecto de dicha señal resultaría mejorado si fueran emitidas en coordinación con un recurso de guerra electrónica disponible existente en la segunda estación. Por consiguiente, la primera estación incluye un mensaje de solicitud  $D_{\text{req}}$  en un mensaje enviado hacia la segunda estación. Con preferencia, el mensaje de solicitud  $D_{\text{req}}$  especifica un punto en el tiempo absoluto  $t_j$  el cual determina cuándo debe empezar la transmisión de las señales de interferencia intencionada. El mensaje de solicitud  $D_{\text{req}}$  puede también determinar una pauta de sincronización de tiempo para la emisión de señales de interferencia intencionada, para que cada estación sepa con qué regularidad, por cuánto tiempo, a qué potencia y, posiblemente, en qué dirección va a ser transmitida la señal. Como alternativa, la pauta de sincronización de tiempo se deriva de una base de

20

25

30

35

datos de a bordo incluida en cada estación. Dicha base de datos contiene unas pautas de sincronización de tiempo predefinidas para cada combinación de amenaza y de contramedida. Si la propia segunda estación es capaz de registrar y medir los parámetros relevantes de la amenaza, la dirección en la cual transmitir la señal de interferencia intencionada se determina con preferencia de forma local en la segunda estación. En otro caso, esta dirección puede venir dada en el mensaje de solicitud  $D_{req}$ . Además de los datos del destinatario (esto es, una identificación de la segunda estación), el mensaje de solicitud  $D_{req}$  de modo preferente contiene un número de referencia (para facilitar una futura referencia respecto de los esfuerzos para combatir la amenaza en cuestión), un identificador de la amenaza (el cual exclusivamente describe la amenaza) y una designación de qué tipo de contrarrecurso debe ser empleado.

El mensaje hacia la segunda estación también especifica un estado y una disponibilidad actuales  $D_{statusF}$  de los recursos de guerra electrónica incluidos en el vehículo A.

En respuesta al mensaje de solicitud  $D_{req}$ , la segunda estación devuelve un mensaje de aceptación de servicio  $D_{acc}$ , el cual confirma que el concreto recurso será empleado bajo las condiciones especificadas en el mensaje de solicitud  $D_{req}$ . A continuación, en  $t_j$  la segunda estación comienza a emitir la señal de interferencia intencionada de acuerdo con la pauta de sincronización de tiempo determinada. De acuerdo con una forma de realización de la invención, el punto de arranque  $t_j$  para la transmisión se especifica en el mensaje de aceptación de servicio  $D_{acc}$ , en lugar del mensaje de solicitud  $D_{req}$ . Concretamente, con ello puede ser seleccionado el  $t_j$  con la suficiente antelación para garantizar que la estación de aceptación está preparada para iniciar la transmisión en este punto en el tiempo. Como puede apreciarse en la figura 2, en este caso, el ciclo de trabajo no está enteramente equilibrado entre las estaciones. Por el contrario, la primera estación emite algo más energía de señal que la segunda estación. Como resultado de ello, el falso objetivo percibido por una amenaza / arma enemiga operada por el HOJ aparecerá situado más próximo a la primera estación que a la segunda estación (comparar con la figura 1).

Durante el periodo en el que las señales de interferencia intencionada son emitidas, las estaciones continúan intercambiando mensajes que indican el estado y disponibilidad de sus recursos de guerra electrónica, esto es, cuáles recursos son

actualmente utilizados (o no están disponibles por otras razones),  $D_{\text{statusR}}$  y disponible  $D_{\text{statusF}}$ , respectivamente.

5 Tan pronto como una de las estaciones, digamos la primera estación disponible en el primer vehículo A, ha registrado que ya no existe la amenaza combatida por las señales de interferencia intencionada (o que al menos no constituyen una amenaza), la estación incluye una orden de desactivación  $D_{\text{cut}}$  en el mensaje enviado a la(s) estación(es), esto es, en este caso la segunda estación existente en el vehículo B. La orden de desactivación  $D_{\text{cut}}$  especifica un punto absoluto en el tiempo  $t_{\text{J-off}}$  cuando la transmisión de  
10 las señales de interferencia intencionada deben finalizar. Así, después de este punto en el tiempo  $t_{\text{J-off}}$  ninguna de las primera o segunda estaciones emite ninguna señal de interferencia intencionada (al menos no con respecto a la amenaza en cuestión). Sin embargo, las estaciones continúan intercambiando mensajes  $D_{\text{statusF}}$  que reflejan el estado y disponibilidad de sus respectivos recursos de guerra electrónica.

15 Como alternativa, una orden de desactivación  $D_{\text{cut}}$  puede ser generada por una estación respecto de una primera amenaza si esta estación registra una o más amenazas con una mayor prioridad y, por consiguiente, no pueden continuar combatiendo la primera amenaza. No obstante, la primera amenaza puede todavía constituir una  
20 amenaza para la propia estación así como para la otra o las otras estaciones del grupo.

Aun cuando las figuras 1 y 2 solo muestran dos estaciones cooperantes, la persona experta en la materia comprenderá sin dificultad que el desplazamiento propuesto de la fuente de señal de interferencia intencionada entre diferentes estaciones puede  
25 extenderse a tres o más estaciones, de manera que, en el caso de  $n$  estaciones, el ciclo de transmisión se divide en  $n$  segmentos, en cada uno de los cuales exclusivamente una estación transmite una señal de interferencia intencionada. Así, con respecto al arma operada por el HOJ, se crea un falso objetivo que aparecerá situado físicamente separado de cada una de las  $n$  estaciones.

30 La figura 3 muestra unos diagramas de bloques con respecto a las estaciones de contramedidas electrónicas 100, 200 y 300 de un grupo de estaciones las cuales están adaptadas para cooperar de acuerdo con una forma de realización de la invención. Concretamente las estaciones 100, 200 y 300 están adaptadas para radiar señales de  
35 interferencia intencionada en coordinación mutua, de manera que un tipo concreto de señal

de interferencia intencionada sea emitido alternativamente, o bien desde al menos un primer recurso, digamos el  $R_{11}$ , existente en una estación (por ejemplo, 100); o bien desde al menos un segundo recurso, el  $R_{21}$ , existente en otra estación, (por ejemplo, 200) esencialmente sin ninguna superposición o laguna de tiempo.

5

Todas las estaciones 100, 200 y 300 incluyen esencialmente los mismos dispositivos y unidades. Sin embargo, el número y tipos de recursos  $R_{11}, \dots, R_{1i}, R_{21}, \dots, R_{2j}, R_{n1}, \dots, R_{nk}$  incluidos en un sistema de guerra electrónica 140, 240 y 340, respectivamente, de cada estación, puede variar.

10

No obstante, una primera estación 100, con preferencia incluye (o está asociada con) al menos un sistema de alerta de amenaza 105. La primera estación 100 incluye también una base de datos 110, un sistema de guerra electrónica 140, una unidad de gestión de recursos 150, una unidad de recepción 160 y una unidad de comunicación 170. El sistema de alerta de amenazas 105 típicamente incluye un receptor de interceptación, el cual está adaptado para detectar señales emitidas por vehículos y / o misiles enemigos potenciales. El sistema de guerra electrónica 140 incluye al menos un recurso de guerra electrónica  $R_{11}, \dots, R_{1i}$ , el cual está adaptado para generar y emitir al menos un tipo de señal de interferencia intencionada. La unidad de gestión de recursos 150 está adaptada para controlar repetidamente la unidad de comunicación 170 para intercambiar mensajes de estado D con las otras estaciones 200, 300 sobre un enlace de transmisión de datos inalámbrico L. Como se mencionó con anterioridad los mensajes D comprenden unos datos que se refieren a un uso de los recursos de guerra electrónica de las estaciones 100, 200, 300. Concretamente, un mensaje D transmitido desde la primera estación 100 contiene datos que se refieren a un estado y disponibilidad de los recursos  $R_{11}, \dots, R_{1n}$  dentro del sistema de guerra electrónica 140. En la misma medida, un mensaje D transmitido desde una segunda estación 200 contiene datos referentes a un estado y una disponibilidad de los recursos  $R_{21}, \dots, R_{2j}$  en un sistema de guerra electrónica 240 de esta estación, y así sucesivamente. Típicamente, la frecuencia a la cual los mensajes D son intercambiados sobre el enlace L depende del número de estaciones que están asociadas entre sí para formar un grupo, de tal manera que en un grupo relativamente grande la frecuencia de actualización es comparativamente baja, y viceversa. Sin embargo, la velocidad de actualización normalmente se sitúa en el intervalo de 1 a 2 segundos.

30

La unidad de recepción 160 está adaptada para recibir una señal de referencia de tiempo inalámbrica T procedente de un recurso externo, como por ejemplo un satélite de un GNSS. La unidad de gestión de recursos 150 está adaptada para, en base a los mensajes D y a la señal de referencia de tiempo T, coordinar el uso de al menos un primer recurso existente en la misma estación 100 (esto es uno entre el  $R_{11}, \dots, R_{1i}$ ) y al menos uno de los correspondientes recursos  $R_{21}, \dots, R_{2j}$  y  $R_{n1}, \dots, R_{nk}$  de al menos una de las otras estaciones 200 y 300, de manera que se emita un tipo concreto de señal de interferencia intencionada alternativamente, o bien desde el primer recurso, o bien desde el al menos un segundo recurso, esencialmente sin ninguna superposición o laguna de tiempo.

De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención la estación 100 contiene una base de datos 110, la cual, a su vez, incluye una biblioteca de amenazas 411, una biblioteca de contramedidas 412 y una tabla 413. Los detalles de esta base de datos 110 serán elucidados después con referencia a la figura 4.

La biblioteca de amenazas 411 especifica la información de parámetros de señal relativas a una pluralidad de amenazas conocidas. La biblioteca de contramedidas 412 especifica un conjunto completo de recursos de guerra electrónica, que contiene cualquier recurso que se incluya en al menos una de las estaciones 100, 200 o 300 dentro del grupo, esto es,  $R_{11}, \dots, R_{1i}, R_{21}, \dots, R_{2j}, R_{n1}, \dots, R_{nk}$ . Con preferencia, cada recurso del completo conjunto de recursos de guerra electrónica  $R_{11}, \dots, R_{1i}, R_{21}, \dots, R_{2j}, R_{n1}, \dots, R_{nk}$ , la biblioteca de contramedidas 412 también especifica una pauta de sincronización de tiempo que describe un perfil de sincronización de una señal de interferencia intencionada que va a ser emitida por el recurso. La tabla 413 existente en la base de datos 110 identifica, para cada amenaza de la librería 412, al menos uno de los recursos existentes en el completo conjunto de recursos de guerra electrónica  $R_{11}, \dots, R_{1i}, R_{21}, \dots, R_{2j}, R_{n1}, \dots, R_{nk}$  que se estima que constituye una contramedida apropiada para combatir la amenaza. Así, cuando la estación 100 registra una amenaza, por ejemplo por medio del sistema de alerta 105, la base de datos puede proporcionar información respecto al mejor modo de combatir esta amenaza, esto es, cuáles recursos de guerra electrónica utilizar así como los parámetros de la señal(es) de interferencia intencionada hay que emitir.

Con preferencia, la base de datos 110 está preparada antes de promover una determinada misión, de manera que almacena toda la información relevante y actualizada

posible. Así mismo, resulta preferente en alto grado si las correspondientes bases de datos 210 y 310 existentes en las otras estaciones 200 y 300, respectivamente, contienen información idéntica a la información existente en la base de datos 110.

5 La figura 5 muestra un diagrama de bloques respecto de un registro de recursos contramedidas 550 que va a ser almacenado dentro de (o que va a estar asociado con) la unidad de gestión de recursos 150 de acuerdo con una forma de realización de la invención. El registro 550 contiene una lista de recursos locales 551 y una lista de recursos de grupo 552.

10

La lista de recursos locales 551 especifica, para cada recurso de guerra electrónica  $R_{11}, \dots, R_{1i}$  incluido en la estación 100, si el recurso está actualmente disponible (esto es, si el recurso es operable y está libre, o si el recurso está ocupado o no puede ser utilizado debido a problemas técnicos). La lista de recursos de grupo 552 especifica un estado de activación para cada recurso de guerra electrónica  $R_{21}, \dots, R_{2j}$  y  $R_{nk}$  incluido en las otras estaciones 200 y 300 del grupo.

15

La unidad de gestión de recursos 150 repetidamente (con preferencia a intervalos regulares) verifica el estado del recurso de guerra electrónica  $R_{11}, \dots, R_{2i}$  del sistema de guerra electrónica 140, y actualiza la lista de recursos de grupo 552 de acuerdo con un estado de activación de recursos actual para cada recurso. Estos datos son también incluidos en los mensajes  $D_{\text{statusR}}$  y  $D_{\text{statusF}}$ , los cuales son enviados a las otras estaciones 200 y 300 sobre el enlace de transmisión de datos inalámbrico L. Así mismo, en base a los correspondientes mensajes recibidos desde las otras estaciones 200 y 300 del grupo, la unidad de gestión de recursos 150 repetidamente (con preferencia a intervalos regulares) actualiza la lista de recursos del grupo con un estado de activación de recursos actuales para cada recurso del recurso de guerra electrónica  $R_{21}, \dots, R_{2j}$  y  $R_{n1}, \dots, R_{nk}$  incluido en estas estaciones 200 y 300.

20

25

30 Por tanto, siempre que la unidad de gestión de recursos 150 existente en la estación 100 determina que hay una amenaza, en base a una salida procedente de al menos un sistema de alerta de amenazas 105, la unidad 150 puede consultar el registro de recursos de contramedidas 550 para encontrar los recursos apropiados para combatir esta amenaza. Si, en base a un análisis adicional de la base de datos 110, la unidad de gestión de recursos 150 encuentra que es apropiado utilizar uno o más recursos de contramedidas

35

de las otras estaciones 200 y 300 para combatir esta amenaza, las solicitudes relevantes son enviadas sobre el enlace de datos inalámbrico L a estas estaciones por medio de la unidad de comunicación 170 de acuerdo con lo que ha sido descrito con anterioridad con referencia a las figuras 1 y 2.

5

Volviendo de nuevo a la figura 3, cada una de las segunda 200, tercera, etc. estaciones, hasta la enésima estación 300 asociadas entre sí dentro de un grupo incluye unos dispositivos y unidades 205; 305, 210; 310, 220; 320, 230; 330, 240; 340, 250; 350, 260; 360 y 270; 370 equivalentes a los dispositivos y unidades 105, 110, 120, 130, 140, 140, 10 160 y 170, respectivamente, descritos con anterioridad con referencia a la primera estación 100.

A modo de resumen, a continuación se describirá el procedimiento general para coordinar las contramedidas electrónicas de acuerdo con la invención descritas con referencia a la figura 6. Merece destacarse que el procedimiento ilustrado en la figura 6 no describe ni los mensajes de estado estable intercambiados entre las estaciones ni los mensajes específicos intercambiados en conexión con el inicio y la finalización de la emisión de señales coordinadas. Por el contrario, el diagrama de flujo divulga un procedimiento de nivel más alto, el cual se lleva a cabo por una estación concreta al detectar y combatir una 20 amenaza por medio de contramedidas electrónicas coordinadas con al menos otra estación.

Una primera etapa 605 evalúa un estado de amenaza actual, por ejemplo por medio de un sistema de alerta de amenazas. A continuación, una etapa 610 evalúa un estado actual de los recursos de guerra electrónica, esto es, aquellos recursos que están 25 incluidos en la propia estación y aquellos recursos que están incluidos en cualquier otra estación perteneciente al mismo grupo que la estación. Esta evaluación se lleva a cabo con preferencia por medio de la unidad de gestión de recursos descrita con anterioridad. A continuación, una etapa 615 verifica, por ejemplo teniendo en cuenta la base de datos de a bordo descrita con anterioridad y a la lista de recursos locales, si los recursos de guerra 30 electrónica disponibles propios del vehículo se consideran suficientes para combatir la amenaza, y si es así se pone en marcha la etapa 620. En otro caso, el procedimiento continúa hasta la etapa 640.

La etapa 620 efectúa los recursos de guerra electrónica apropiados sobre una 35 base singular, esto es sin sincronización con otras estaciones. Después de ello, una etapa

625 actualiza la lista de recursos locales para que pueda reflejarse el hecho de que determinados recursos ahora se emplean en los mensajes de estado enviados a las otras estaciones. Una etapa posterior 630, verifica si todavía se requiere emplear los recursos de guerra electrónica, y si es así, el procedimiento retorna a la etapa 605 mientras que la señal de interferencia intencionada continúa siendo emitida. En otro caso, sigue a continuación una etapa 635, la cual desactiva los recursos de guerra electrónica, a continuación, el procedimiento retorna a la etapa 605.

La etapa 640 envía una solicitud para ayudar a los recursos de guerra electrónica, esto es los recursos incluidos en otra estación. Dicha solicitud es en primer término enviada a una o más de aquellas estaciones, las cuales, en base a la lista de recursos del grupo descrita con anterioridad, tienen recursos disponibles que se consideran apropiados para combatir la amenaza detectada (teniendo en cuenta la base de datos descrita con anterioridad). A continuación, una etapa 645 verifica si la solicitud es aceptada, esto es, si al menos un mensaje de aceptación de servicio es devuelto, y si es así, una etapa 650 se inicia a continuación. En otro caso, el procedimiento continúa hasta la etapa 620.

La etapa 650 coordina el uso de los recursos de guerra electrónica con al menos otra estación que ha devuelto un mensaje de aceptación de servicio de acuerdo con lo que se ha descrito con anterioridad. A continuación, una etapa 655 pone en práctica los recursos apropiados en coordinación alternativa con la al menos otra estación, y una etapa 660 actualiza la lista de recursos locales de acuerdo con ello, para que el hecho de que determinados recursos ahora empleados pueda reflejarse en los mensajes de estado enviados a las otras estaciones.

Una etapa siguiente 665, verifica si una orden de desactivación ha sido recibida con respecto a las señales de interferencia intencionada emitidas por los recursos empleados en la coordinación alternativa con la al menos otra estación, y si es así, el procedimiento continúa hasta la etapa 635. En otro caso, una etapa 670 sigue a continuación, la cual verifica si, en base al sistema de alerta de amenazas de a bordo, todavía se requiere el empleo de los recursos de guerra electrónica. Si se considera que no es este el supuesto, la etapa 635 sigue a continuación. En otro caso, el procedimiento retorna a la etapa 605 mientras la señal de interferencia intencionada continúa siendo emitida.

Todas las etapas de proceso, así como cualquier subsecuencia de etapas, descritas con referencia a la figura 6 anterior, pueden ser controladas por medio de un aparato informático programado. Así mismo, aunque las formas de realización de la invención descritas con anterioridad con referencia a los dibujos comprenden aparatos y procesos informáticos llevados a cabo en aparatos informáticos, la invención con ello se extiende a los programas informáticos, particularmente a programas informáticos sobre o dentro de una portadora, adaptados para poner en práctica la invención. El programa puede consistir en un código fuente; un código objeto, un código intermedio entre el código fuente y el código objeto, como por ejemplo en forma parcialmente compilada, o de cualquier otra forma apropiada para su uso en la implementación en el proceso de acuerdo con la invención. La portadora puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de incorporar el programa. Por ejemplo la portadora puede comprender un medio de almacenamiento, como por ejemplo una memoria Flash, una ROM (Memoria de Solo Lectura), por ejemplo un CD (Disco Compacto) o una ROM semiconductor una EPROM (Memoria de solo Lectura Programable Borrable), una EEPROM (Memoria de solo Lectura Programable Eléctricamente Borrable), o un medio de registro magnético, por ejemplo un disco flexible o un disco duro. Así mismo, la portadora puede ser una portadora transmisible, como por ejemplo una señal eléctrica u óptica que pueda ser conducida por medio de un cable eléctrico u óptico o por radio u otro medio. Cuando el programa se incorpora en una señal que pueda ser conducida directamente por un cable o por otro dispositivo o medio, la portadora puede estar constituida por dicho cable, dispositivo o medio. Como alternativa, la portadora puede ser un circuito integrado en el cual esté embebido el programa, estando el circuito integrado adaptado para llevar a cabo, o para su uso en la relación de, los procesos relevantes.

El término “comprende / que comprende” cuando se utiliza en la presente memoria descriptiva se adopta para especificar la presencia de características distintivas, números enteros, etapas o componentes definidos. Sin embargo, el término no precluye la presencia o adición de una o más características distintivas, números enteros, etapas o componentes adicionales o grupos de éstos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de producción de señales de interferencia intencionada que comprende:

5

recibir una señal de referencia de tiempo (T) inalámbrica procedente de un recurso externo,

intercambiar mensajes (D) sobre un enlace de transmisión de datos inalámbrico (L), y

10

generar al menos un tipo de señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) en base a la señal de referencia de tiempo (T) y a los mensajes (D), siendo el al menos un tipo de señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) emitida desde dos o más estaciones (100, 200, 300) físicamente separadas entre sí y asociadas entre sí dentro de un grupo de estaciones,

15

**caracterizado por** comprender los mensajes (D) datos que se refieren a un uso de al menos un primer recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) existente en una primera estación (100) del grupo y al menos un segundo recurso de guerra electrónica ( $R_{21}$ ) existente en al menos una segunda estación (200) del grupo, en el que los mensajes (D) contienen datos que se refieren a un estado y disponibilidad del primer recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) existente en la primera estación (100), comprendiendo el procedimiento:

20

coordinar el uso de los al menos primero y segundo recursos ( $R_{11}$ ,  $R_{21}$ ) en base a los mensajes (D) y a la señal de referencia de tiempo (T), de tal manera que un tipo determinado de señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) sea emitido alternativamente o bien desde el al menos un primer recurso ( $R_{11}$ ) o bien desde el al menos un segundo recurso ( $R_{21}$ ) esencialmente sin ninguna superposición o laguna de tiempo;

25

especificar los parámetros de señal que se refieren a una pluralidad de amenazas conocidas;

30

especificar una biblioteca de contramedidas (412) que contiene un conjunto completo de recursos de guerra electrónica que comprende cualquier recurso ( $R_{11}$ , ...,  $R_{1i}$ ;  $R_{21}$ , ...,  $R_{2j}$ ;  $R_{n1}$ , ...,  $R_{nk}$ ) que esté incluido en al menos una estación (100, 200, 300) del grupo; e

35

identificar, para cada una de dichas amenazas, al menos uno de los recursos existentes en el conjunto completo de recursos de guerra electrónica ( $R_{11}, \dots, R_{1i}; R_{21}, \dots, R_{2j}; R_{n1}, \dots, R_{nk}$ ) el cual se estima que constituye una contramedida apropiada para combatir la amenaza.

5

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** especificar una pauta de sincronización de tiempo que describe un perfil de sincronización para que una señal de interferencia intencionada sea emitida desde cada fuente existente en el conjunto completo de recursos de guerra electrónica ( $R_{11}, \dots, R_{1i}; R_{21}, \dots, R_{2j}; R_{n1}, \dots, R_{nk}$ ) con respecto a cada una de dichas amenazas.

10

3. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por**

15

especificar, dentro de cada estación (100), para cada recurso de guerra electrónica ( $R_{11}, \dots, R_{1i}$ ) incluido en esta estación (100) si el recurso está actualmente disponible o no para emitir señales de interferencia intencionada;

intercambiar, repetidamente, mensajes de estado ( $D_{\text{statusR}}, D_{\text{statusF}}$ ) con otras estaciones (200; 300) existentes en el grupo, reflejando cada mensaje una disponibilidad actual del recurso de guerra electrónica incluido en la estación desde la cual se transmite el mensaje; y

20

registrar, en base a cualquier mensaje de estado recibido ( $D_{\text{statusR}}, D_{\text{statusF}}$ ) procedente de las otras estaciones (200; 300) del grupo, un estado de activación de recurso para cada recurso del recurso de guerra electrónica ( $R_{21}, \dots, R_{2j}; R_{1n}, \dots, R_{nk}$ ) incluido dentro de las otras estaciones (200; 300).

25

4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por** estar cada estación (100, 200, 300) existente en el grupo asociada con al menos un sistema de alerta de amenazas (105), y comprendiendo el procedimiento:

30

determinar, en base a una salida procedente de al menos un sistema de alerta de amenazas (105) y de los estados de activación de los recursos, existentes en una primera estación (100) del grupo, si al menos una amenaza concreta es apropiada para que sea combatida por medio de un primer

35

recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) existente en esta estación (100) en coordinación con al menos un segundo recurso de guerra electrónica ( $R_{21}$ ) existente en al menos una segunda estación (200) del grupo; y si se considera que dicha coordinación sea apropiada,

5           transmitir un mensaje de solicitud ( $D_{req}$ ) desde la primera estación (100) hasta la al menos segunda estación (200);

10           esperar para que al menos un mensaje de respuesta sea devuelto desde la al menos segunda estación (200) en respuesta al mensaje de solicitud ( $D_{req}$ ) y si al menos uno cualquiera de los mensajes de respuesta recibidos indica una aceptación de servicio ( $D_{acc}$ ),

15           emitir una señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ) desde el primer recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) en coordinación con una señal de interferencia intencionada ( $J_B$ ) emitida desde cada uno del o de los recursos de guerra electrónica ( $R_{21}$ ) existentes en la al menos segunda estación (200) que han respondido con un mensaje que indica una aceptación de servicio ( $D_{acc}$ ).

20           **5.** El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por** mantener la emisión de las señales de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) hasta que

25           el al menos un sistema de alerta de amenazas (105) indique que todas las amenazas combatidas mediante las señales de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) han cesado de constituir amenazas, o que una orden de desactivación ( $D_{cut}$ ) sea recibida desde la al menos una segunda estación (200) con respecto a las señales de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ).

30           **6.** El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** la coordinación del uso de los al menos primero y segundo recursos ( $R_{11}$ ,  $R_{21}$ ) que implica:

          determinar un punto absoluto en el tiempo en el que la emisión del tipo concreto de señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ,  $J_B$ ) debe empezar; y

          determinar una pauta de sincronización de tiempo para la emisión del tipo concreto de señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) desde el primer

recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) y del al menos un segundo recurso de guerra electrónica ( $R_{21}$ ).

5

7. Un programa informático que puede ser directamente cargado en la memoria (130) interna de un ordenador digital, comprendiendo un software para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 cuando dicho programa es ejecutado en un ordenador.

10

8. Un medio legible por ordenador, en el que un programa está registrado, donde el programa consiste en hacer que un ordenador lleve a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

15

9. Una estación de contramedidas electrónicas (100) para radiar señales de interferencia intencionada, que comprende:

una unidad de recepción (160) adaptada para recibir una señal de referencia de tiempo (T) inalámbrica procedente de un recurso externo;

una unidad de comunicación (170) adaptada para intercambiar mensajes (D) sobre un enlace de transmisión de datos inalámbrico (L); y

20

al menos un recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ , ...,  $R_{1i}$ ) adaptado para generar y emitir al menos un tipo de señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) en base a la señal de referencia de tiempo (T) y a los mensajes (D),

**caracterizada porque**

25

la unidad de comunicación (170) está adaptada para intercambiar los mensajes (D) con al menos otra estación de contramedidas electrónicas (200, 300) la cual está físicamente separada de la estación (100) y está asociada con la estación (100) para formar un grupo de estaciones;

30

los mensajes (D) comprenden datos que se refieren a un uso de el al menos primer recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) y a al menos un correspondiente segundo recurso de guerra electrónica ( $R_{21}$ ) existente en al menos otra estación de contramedidas electrónica (200) existente en el grupo, en la que los mensajes (D) contienen datos que se refieren a un estado y a una disponibilidad del primer recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) existente en la primera estación (100); y

la estación (100) comprende una unidad de gestión de recursos (150) adaptada para , en base a los mensajes (D) y a la señal de referencia de tiempo (T), coordinar el uso de los al menos primero y segundo recursos ( $R_{11}$ ,  $R_{21}$ ) de manera que un tipo concreto de señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ,  $J_B$ ) sea emitido alternativamente o bien desde el al menos un primer recurso ( $R_{11}$ ) o bien desde el al menos un segundo recurso ( $R_{21}$ ) esencialmente sin superposiciones o lagunas de tiempo,

en la que la estación comprende una base de datos (110) que incluye:

una biblioteca de amenazas (411) que especifica la información de los parámetros de señal que se refieren a una pluralidad de amenazas conocidas;

una biblioteca de contramedidas (412) que especifica un conjunto completo de recursos de guerra electrónica ( $R_{11} \dots, R_i, R_{21}, \dots, R_{2j}; R_{n1} \dots R_{nk}$ ) que contiene cualquier recurso que esté incluido en al menos una de las estaciones (100, 200, 300) existentes en el grupo, y

una tabla (413) la cual, para cada una de dichas amenazas, identifica al menos uno de los recursos existentes en el conjunto completo de guerra electrónica ( $R_{11} \dots, R_i, R_{21}, \dots, R_{2j}; R_{n1} \dots R_{nk}$ ) que se considere que constituye una contramedida apropiada para combatir la amenaza.

**10.** La estación (100) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** la biblioteca de contramedidas (412) para cada recurso del conjunto completo de recursos de guerra electrónica ( $R_{11} \dots, R_i, R_{21}, \dots, R_{2j}; R_{n1} \dots R_{nk}$ ) especifica una pauta de sincronización de tiempo que describe un perfil de sincronización para que una señal de interferencia intencionada sea emitida por el recurso con respecto a cada una de dichas amenazas conocidas.

**11.** La estación (100) de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizada porque** la unidad de gestión de recursos (150) está adaptada para repetidamente controlar que la unidad de comunicación (170) intercambie mensajes de estado ( $D_{\text{statusR}}, D_{\text{statusF}}$ ) con las otras estaciones (200; 300) del grupo, reflejando cada mensaje una disponibilidad actual del recurso de guerra

electrónica ( $R_{11}, \dots R_{1i}$ ) incluido en la estación desde la cual se transmitió el mensaje.

5 **12.** La estación (100) de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** la unidad de gestión de recursos (150) comprende:

10 una lista de recursos locales (551) la cual, para cada recurso de guerra electrónica ( $R_{11}, \dots R_{1i}$ ) incluido en la estación (100) especifica si el recurso está actualmente disponible o no, para emitir señales de interferencia intencionada; y

una lista de recursos de grupo (552) la cual especifica un estado de activación para cada recurso de guerra electrónica ( $R_{21} \dots, R_{2j}; R_{n1} \dots R_{nk}$ ) incluido en al menos otra estación (200, 300) del grupo; y

15 la unidad de gestión de recursos (150) está adaptada para actualizar la lista de recursos de grupo (552) con un estado de activación de recursos actual para cada recurso del recurso de guerra electrónica ( $R_{21} \dots, R_{2j}; R_{n1}, \dots R_{nk}$ ) incluido en las otras estaciones (200, 300) del grupo en base a cualquier mensaje de estado recibido ( $D_{\text{statusR}}, D_{\text{satusF}}$ ) procedente de las otras estaciones (200; 300) del grupo.

20 **13.** La estación (100) de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada porque** está asociada con al menos un sistema de alerta de amenazas (115), y la unidad de gestión de recursos (150) está adaptada para:

25 determinar, en base a una salida procedente de al menos un sistema de alerta de amenazas (105) y de los estados de activación de recursos, si al menos una concreta amenaza es apropiada para que sea combatida por medio de un primer recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) existente en esta estación (100) en coordinación con al menos un segundo recurso de guerra electrónica ( $R_{21}$ ) existente en al menos una segunda estación (200) del grupo; y si dicha coordinación se considera apropiada

30 controlar la unidad de comunicación (170) para transmitir un mensaje de solicitud ( $D_{\text{req}}$ ) desde la primera estación (100) hasta al menos una segunda estación (200);

35

controlar a la unidad de comunicación (170) para que espere que al menos un mensaje de respuesta sea devuelto desde la al menos una segunda estación (200) en respuesta al mensaje de solicitud ( $D_{req}$ ); y si el al menos un mensaje de respuesta indica una aceptación de servicio ( $D_{acc}$ )

5 emitir una señal de interferencia intencionada ( $J_A$ ) desde el primer recurso de guerra electrónica ( $R_{11}$ ) en coordinación con una señal de interferencia intencionada ( $J_B$ ) emitida desde cada uno del o de los segundos recursos de guerra electrónica ( $R_{21}$ ) existentes en la al menos una segunda estación (200) que han respondido con un mensaje que indica una aceptación de servicio ( $D_{acc}$ ).

10

**14.** La estación (100) de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizada porque** la unidad de gestión de recursos (150) está adaptada para mantener la emisión de las señales de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) hasta que

15 el al menos un sistema de alerta de amenazas (105) indique que todas las amenazas combatidas mediante las señales de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ) han dejado de constituir amenazas, o que la unidad de comunicación (170) reciba una orden de desactivación ( $D_{cut}$ ) procedente de al menos otra estación (200) con relación a las señales de interferencia intencionada ( $J_A$ ;  $J_B$ ).

20



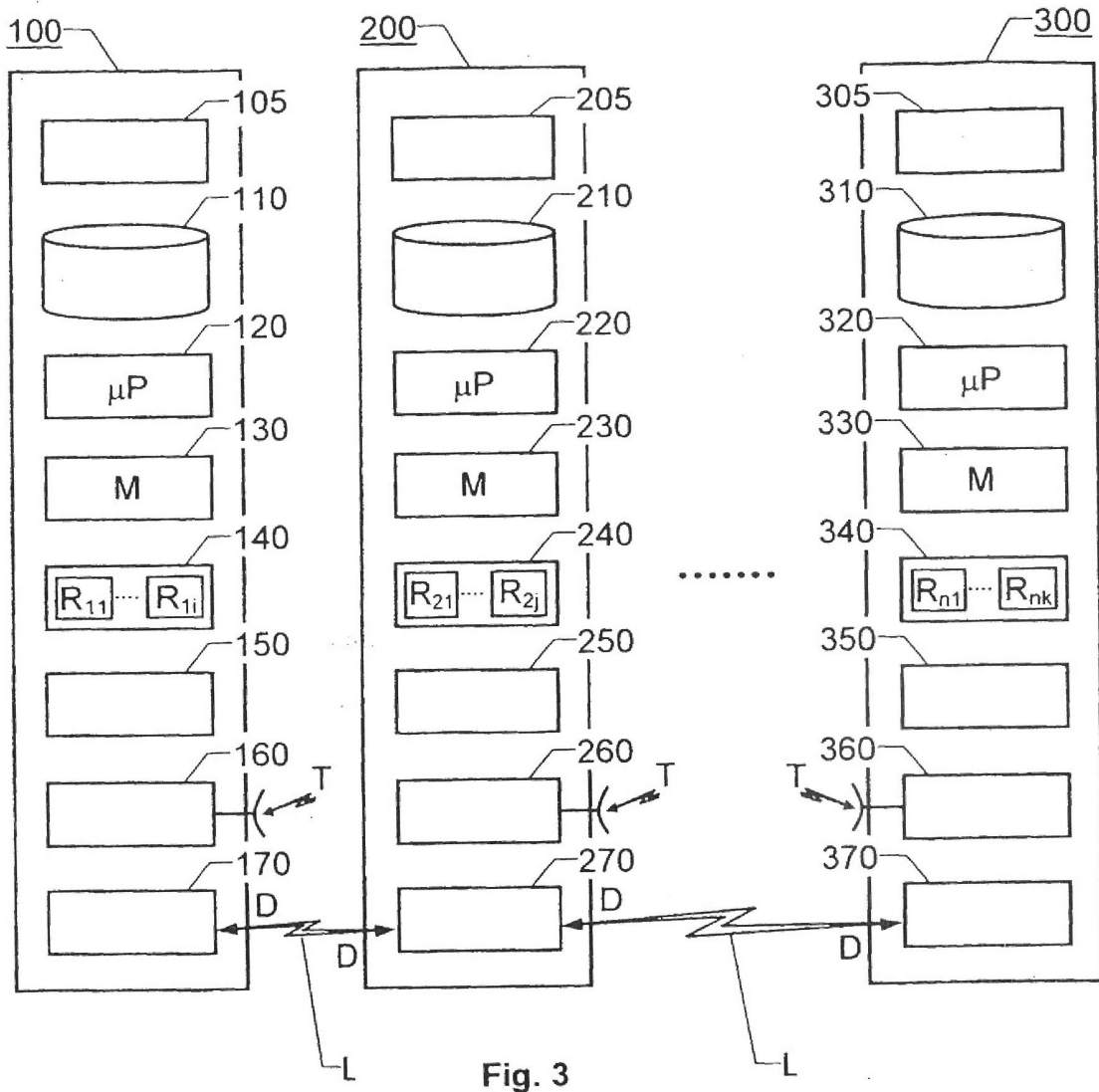


Fig. 3

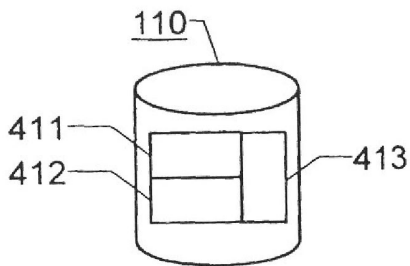


Fig. 4

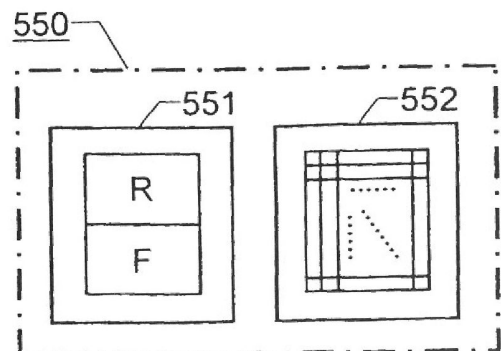


Fig. 5

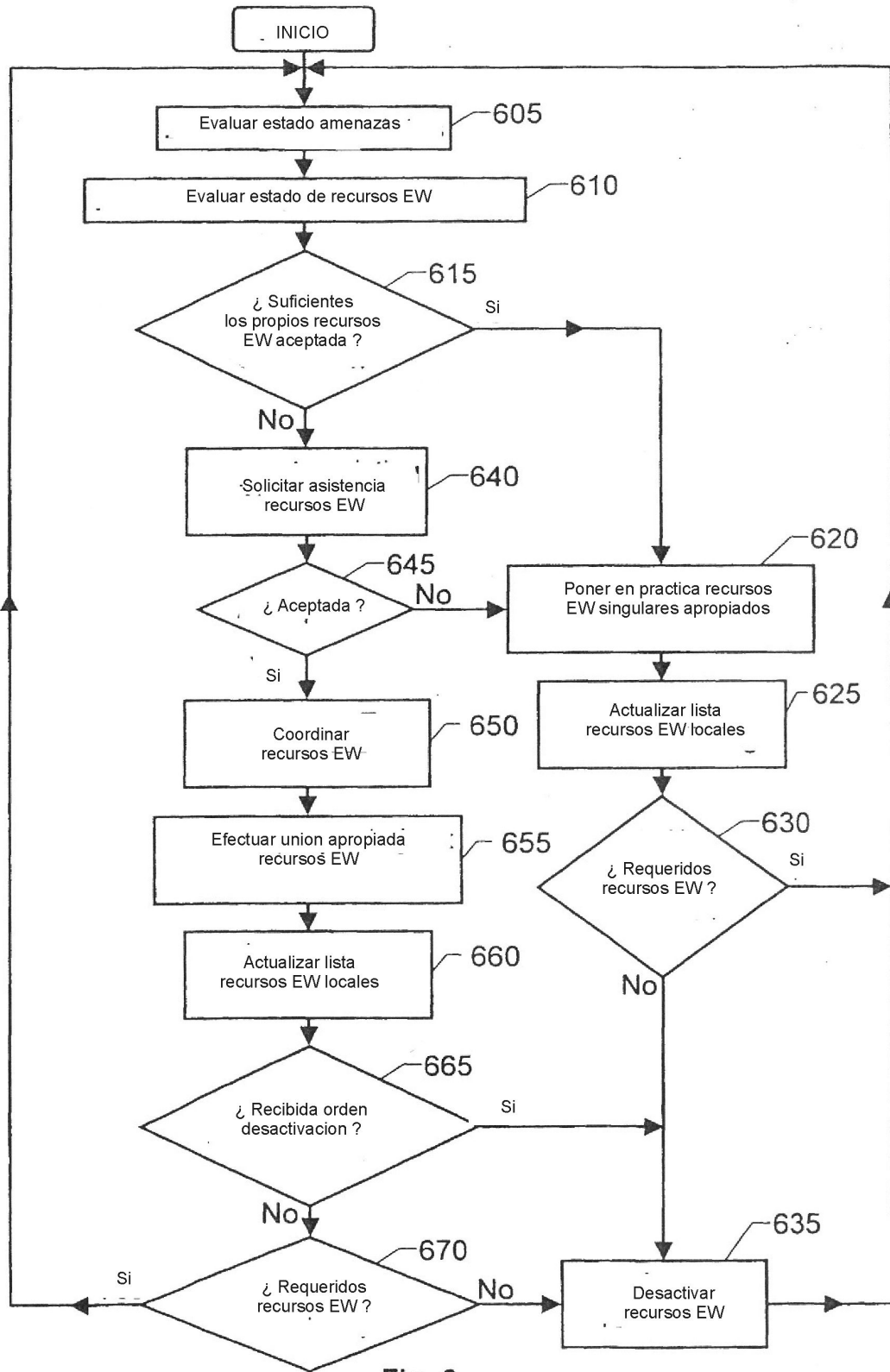


Fig. 6