



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 970**

51 Int. Cl.:  
**H04B 7/185** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09166221 .3**

96 Fecha de presentación : **23.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2149993**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.02.2010**

54 Título: **Procedimiento de reducción de colisiones de las emisiones en una ranura TDMA para enlaces de datos.**

30 Prioridad: **29.07.2008 FR 08 04328**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.06.2011**

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

72 Inventor/es: **Monnerat, Michel y**  
**Calmettes, Thibaud**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 361 970 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 de reducción de colisiones de las emisiones en una ranura TDMA para enlaces de datos

La presente invención se refiere al ámbito de los sistemas de comunicación de las posiciones de barcos y a los procedimientos asociados. Más particularmente, la invención se refiere a los procedimientos de transmisión de datos de posicionamientos de barcos y procedimiento anticolidión de las informaciones intercambiadas. Finalmente, la invención se aplica a la mejora de la desmodulación de las señales emitidas por barcos y recibidas por satélites, especialmente cuando las comunicaciones son gestionadas basadas en un TDMA.

Actualmente, los barcos utilizan un sistema de comunicación que permite intercambiar entre sí informaciones relativas a su posición e informaciones de rumbo o de velocidad. Este sistema permite evitar eventuales colisiones entre barcos y más particularmente en las zonas de fuerte densidad de barcos. Este sistema es más conocido bajo la denominación de AIS, cuyo acrónimo anglosajón significa "Automatic Identification System".

El AIS es un sistema de comunicación marítima destinado al intercambio automático de información entre barcos pero también entre barcos y balizas de vigilancia en tierra. El objeto de este sistema es la aplicación de intercambio de informaciones de posición y de velocidad para de este modo evitar cualquier colisión entre embarcaciones/barcos.

Por ejemplo, un sistema actual permite que un barco observe la presencia de otros barcos en una zona cuyo radio de cobertura es de aproximadamente 40.000 millas. En esta zona un barco puede determinar mediante instrumentos de telecomunicación la identidad, posición y velocidad y eventualmente los rumbos de los barcos que se encuentran a proximidad.

A continuación en la descripción se denominará indistintamente un barco, una embarcación o una nave.

El AIS es originalmente, un sistema puramente terrestre, en el que los barcos dialogan entre sí o con una baliza en tierra.

Sin embargo, con el fin de una vigilancia globalizada de los océanos y de los mares, una solución es un sistema de tipo AIS extendido a los satélites. Esta solución pretende extender la zona de cobertura sin chocar contra los emisores de los barcos.

En esta configuración, las embarcaciones están sincronizadas entre sí por GPS y pueden comunicar su identidad y sus informaciones relativas a su posición a partir de un TDMA cuyas características, especialmente temporales, son conocidas por el conjunto de la flota de barcos que utilizan este sistema.

Una solución permite evitar eventualmente las colisiones entre las embarcaciones especialmente por la asignación de las ranuras TDMA en emisión o en recepción a un barco para que éste intercambie especialmente sus informaciones de posiciones con al menos un satélite a la vista.

Un satélite permite entonces difundir la posición de una embarcación en las ranuras en recepción para los otros barcos. En la práctica, es habitual que varios satélites estén a la vista y permitan difundir la configuración del TDMA de manera que los barcos ocupen una ranura libre para emitir.

Tal sistema conocido se describe en la solicitud de patente internacional WO 2007/143478. Este documento divulga en efecto un sistema espacial de tipo AIS destinado a seguir y vigilar simultáneamente uno o varios barcos en alta mar mediante un sistema de satélites. Cada satélite lleva a bordo una carga útil de comunicación destinada a recibir señales portadoras de informaciones transmitidas por uno o varios de estos barcos y transmitir las informaciones recibidas.

Un problema es el del acceso de un TDMA compartido por una red de barcos que no pueden comunicar directamente. Especialmente, se trata de un problema de asignación de las ranuras TDMA no ocupadas durante la inserción de un barco en la zona de cobertura de un satélite cuando otros barcos no están directamente a la vista para este barco. Este problema se deriva del hecho de que son las embarcaciones las que se atribuyen una ranura "aparentemente" no ocupada por otros barcos.

En este último caso, es posible que dos barcos emitan en la misma ranura TDMA e interfieren recíprocamente sus señales emitidas.

El problema planteado reside en el hecho de que el sistema está concebido para un diálogo a corta distancia en una zona de cobertura directa de un grupo de barcos basado en un TDMA. La restricción de distancia procede esencialmente del alcance geométrico de las transmisiones entre barcos, especialmente limitado por la curvatura de la tierra.

Entonces se plantea el problema de la cobertura por satélites de varios grupos de barcos, encontrándose estos grupos separados desde el punto de vista de las comunicaciones, es decir que los barcos de un grupo no detectan los barcos de otro grupo. Este problema se plantea cuando las embarcaciones están demasiado lejos o cuando la curvatura de la tierra impide una legibilidad directa desde el punto de vista de las comunicaciones a corta distancia.

- 5 Potencialmente, un problema que se deriva de esta situación es la atribución de una misma ranura a embarcaciones que no han sido detectadas, dado que son ellas mismas embarcaciones que se atribuyen una ranura TDMA disponible.

La recogida de los mensajes por un satélite que ve de hecho varios grupos a la vez se enfrenta a un problema mayor de colisión entre las emisiones en una misma ranura.

- 10 La invención propone resolver este problema especialmente mediante un procedimiento de detección de la ocupación de una ranura en emisión por una embarcación y permite asignar entonces una ranura no ocupada del TDMA.

Ventajosamente, el procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos para los cuales se establece un enlace con al menos un satélite, comprendiendo la estructura del TDMA una pluralidad de ranuras en un periodo de tiempo fijo ( $T_{TDMA}$ ), estando cada uno de los barcos sincronizado entre si mediante un dispositivo de sincronización y emitiendo cada uno de los barcos, en al menos una ranura, datos que comprenden al menos una de las informaciones relativas bien a la identidad de la embarcación, bien a su posición, o bien a su velocidad, comprende:

- 20 - una etapa preliminar, realizada en el seno del satélite, de definición de un primer parámetro de duración ( $D_1$ ) que define una duración de análisis, para cada una de las ranuras del TDMA, de la presencia de un primer bit de datos recibido, estando la duración de transmisión de un bit ( $D_{BIT}$ ) determinada por la tasa de transmisión del enlace entre cada barco y un satélite;

para cada ranura, el procedimiento comprende:

- 25 - una primera etapa de análisis del valor del primer bit recibido durante la duración del primer parámetro ( $D_1$ ), tras la cual la presencia de una emisión de datos de un barco se determina en la ranura activa, siendo la ranura activa la ranura que comprende el instante actual;
- 30 - una segunda etapa de detección de la presencia de una segunda señal recibida en la ranura activa, en caso de presencia de una primera emisión de datos procedente de un barco detectado en la primera etapa, que comprende la sustracción del nivel de la señal recibida que ha generado el primer bit recibido de la señal total recibida durante la duración de transmisión del primer bit recibido ( $D_{BIT}$ );
- una tercera etapa de análisis del nivel de la señal residual en la duración de transmisión del primer bit con el fin de detectar la presencia de un segundo bit de datos correspondiente al primer bit de los datos de una eventual segunda señal emitida por otro barco en la misma ranura TDMA;
- una cuarta etapa de atribución de otra ranura del TDMA a una de las dos señales recibidas;

- 35 Ventajosamente, los datos emitidos por cada embarcación comprenden informaciones relativas a la identidad de la embarcación, su posición y su velocidad.

Ventajosamente, el primer parámetro de duración ( $D_1$ ) de la etapa preliminar es sensiblemente cercano a un cuarto de duración de recepción de un BIT.

- 40 Ventajosamente, la detección de la presencia de una emisión de datos de un barco es detectada para un valor del primer BIT recibido, durante la primera etapa, sensiblemente igual a 1 durante la duración del primer parámetro ( $D_1$ ).

Ventajosamente, la tercera etapa comprende la determinación de un valor de umbral mínimo por encima del cual el nivel de la señal recibida residual integrada en la duración de transmisión de un BIT indica la presencia de una segunda señal procedente de otro barco.

- 45 Ventajosamente, el procedimiento atribuye una ranura adyacente a la ranura activa al barco que emite la segunda señal recibida y detectada en la cuarta etapa.

Ventajosamente, el medio de sincronización se realiza mediante un dispositivo GPS cuya señal es emitida por al menos un satélite y es recibida por un conjunto de embarcaciones.

Ventajosamente, un segundo satélite efectúa cada una de las etapas del procedimiento de la invención y un control de redundancia entre los dos satélites se efectúa por la transmisión entre los dos satélites del resultado del ensayo de presencia de una segunda emisión en una ranura del TDMA.

5 Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la ayuda de la descripción que sigue, realizada respecto de los dibujos anexos que representan:

- la figura 1: una cobertura de satélites de dos grupos de embarcaciones;
- la figura 2: atribuciones de ranura TDMA de un conjunto de embarcaciones;
- la figura 3: un desvío entre dos emisiones de dos embarcaciones en una misma ranura TDMA;
- la figura 4: dos casos de figuras de diferentes desvíos entre las emisiones de dos embarcaciones;
- 10 - la figura 5: un caso de cobertura de un conjunto de embarcaciones por al menos dos satélites.

La figura 1 representa una primera red de embarcaciones 1,2 pudiendo cada barco comunicar directamente con otros barcos de la primera red en la zona 100 formada por la cobertura del alcance de las transmisiones de los dos barcos.

15 Una segunda red de barcos 1', 2', 3' forma una segunda zona 101 de cobertura en la cual los barcos pueden comunicar entre sí directamente en su radio de acción.

El sistema de comunicación permite que los barcos se identifiquen y/o transmitan su posición respectiva y también puede permitir el intercambio de datos relativos a su velocidad y/o rumbo. Este sistema permite evitar eventuales colisiones entre barcos, especialmente en zonas de fuertes densidades.

20 El sistema AIS permite el intercambio de mensajes entre barcos basado en un TDMA, cuyo acrónimo anglosajón significa "Time Division "Multiplex Access". El sistema AIS permite un reparto en un periodo determinado por un cierto número de ranuras componentes de TDMA. En esta estructura, al menos una ranura se puede atribuir a un barco para la emisión de sus mensajes y las otras ranuras permiten a este mismo barco recibir los mensajes emitidos por los otros barcos.

25 La sincronización del TDMA está generalmente garantizada por un conjunto de satélites que emiten una señal GPS que permite a cada barco tener una referencia de tiempo común. En la figura 1, un satélite 7 cubre la región que incluye las dos zonas 100 y 101 de las dos redes de barcos, denominadas también grupos de barcos.

Una mejora de este sistema a la cual se refiere la invención es la integración en el sistema de comunicación de un procedimiento de detección de la ocupación de cada ranura por emisiones de barcos y la reatribución automática de las emisiones a ranuras libres cuando al menos dos barcos se atribuyen la misma ranura en emisión.

30 Esta mejora permite mediante una cobertura de satélites ensanchar la cobertura del radio de acción alrededor de cada barco a la vez que garantizar un reparto de las ranuras del TDMA sin colisiones de informaciones intercambiadas.

La figura 1 representa un satélite 7 que cubre una región 102 en la cual se incluyen las zonas 100 y 101.

35 La ventaja de tal sistema es el ensanchamiento de la zona cubierta y permite poner remedio al problema del límite de horizonte para las transmisiones que se efectúan directamente entre barcos a la vez que se garantiza una calidad de transmisión.

40 La figura 2 representa más en detalle los dos barcos 1 y 2, que pueden comunicar directamente, así como su zona 4, 5 de cobertura respectiva. Un barco 3 que se aproxima no está directamente a la vista de los barcos 1 y 2 y por lo tanto no puede comunicar directamente con los barcos 1 y 2 dado que ni el barco 1 ni el barco 2 están situados en la zona de cobertura 6 del barco 3.

Por el contrario, el barco 3 tiene la misma referencia temporal que los barcos 1 y 2 por la recepción de una señal GPS emitida, por ejemplo, por el satélite 7 representado en la figura 2. En otras realizaciones, la señal GPS se podría transmitir mediante otro satélite.

45 Por lo tanto es posible para el barco 3 mediante un enlace temporal por satélite comunicar con los barcos 1 y 2. La atribución de las ranuras del TDMA se efectúa mediante cada uno de los barcos. La regla es que si un barco no recibe en una ranura, entonces puede emitir en esa ranura una señal, estando esta ranura para este barco desocupada. El riesgo es por lo tanto que dos barcos que no se detectan directamente se atribuyan la misma ranura en emisión.

La figura 2 representa un ejemplo de estructura TDMA que incluye en un periodo 16 compuestos de seis ranuras 10, 11, 12, 13, 14, y 15 de igual duración.

En el ejemplo, el barco 1 se ha atribuido la ranura 11 disponible para emitir sus datos. La embarcación 2, que detecta la presencia del barco 1 se ha atribuido la ranura 12 disponible para emitir sus datos en emisión. Finalmente, la embarcación 3, no habiendo detectado la presencia de los barcos 1 y 2, no ha detectado por lo tanto las emisiones de las ranuras 11 y 12. En nuestro ejemplo que representa un caso crítico relativo a la invención, la embarcación 3 se atribuye igualmente la ranura 12 para emitir datos. En este último caso, los datos emitidos por las dos embarcaciones pueden degradar el enlace e interferirse.

La invención permite por lo tanto en un primer tiempo detectar una pluralidad de emisiones en una misma ranura y en un segundo tiempo desfasar al menos una segunda emisión que cubre una primera emisión en una ranura adyacente libre.

En otras realizaciones, la ranura atribuida no es obligatoriamente una ranura adyacente.

La invención permite por lo tanto detectar una segunda emisión en una ranura ya ocupada por la transmisión de datos de un primer barco con el fin de atribuir una ranura disponible del TDMA a una segunda emisión de otro barco.

La figura 3 representa los dos barcos 2, 3 en la zona de cobertura de un satélite 7. La figura 3 representa la situación de la figura 2 en la cual el barco 3 se atribuye una ranura 12. En esta configuración, cada barco 2, 3 puede transmitir datos mediante satélite, el barco 2 no es visto directamente por el barco 3, no pudiendo el límite de alcance de las transmisiones de los barcos 2 y 3 satisfacer enlaces directos. En este último caso, la ranura 11 ya ocupada por las emisiones del barco 2 es también utilizada por el barco 3.

El satélite 7 recibe entonces dos trenes de datos cuyos primeros bits 20 y 30 se representan en la figura 3.

La invención permite a partir de la detección de un primer bit 20 recibido:

- en un primer tiempo, detectar la presencia de una primera emisión del barco 2 y;
- en un segundo tiempo, sustraer la primera señal del barco 2 de la señal recibida en la duración del primer bit y;
- en un tercer tiempo, detectar un eventual segundo bit de una segunda señal de otro barco.

Se proporciona un caso de aplicación para un balance de enlace de manera que la tasa de transmisión binaria es de 9.600bits/s, la potencia recibida por el satélite es de -100 dBm y la modulación de tipo GMSK.

La invención no se limita a este balance de enlace, se puede aplicar a otras tasas de transmisión u otras modulaciones.

La invención consiste en utilizar la diferencia de tiempo de llegada entre las dos emisiones.

La señal recibida del barco 2 en el satélite 7 llega en avance de fase de la señal del barco 3 en el satélite 7.

El bucle de fase se engancha entonces en ranuras TDMA anteriores en las cuales no hay colisiones de datos procedentes de diferentes barcos.

El balance de enlace permite garantizar una desmodulación con un TEB inferior a 10-5 para integración en un periodo  $D_1$ , que se puede tomar en un ejemplo de realización igual a la duración de un cuarto de bit.

La desmodulación se efectúa en la señal recibida en avance de fase en el periodo  $D_1$ . En caso de detección de un primer bit, la señal correspondiente al bit completo se sustrae entonces de la señal recibida en el conjunto de la duración  $T_{BIT}$ .

La señal residual, después de la sustracción, también se desmodula y permite detectar un eventual segundo bit de una segunda señal. En nuestro ejemplo se detecta también el bit del barco 3 que llega a la misma ranura TDMA.

La invención propone entonces sustraer la señal correspondiente al primer bit 20, siendo este último detectado en el periodo  $D_1$ , de la señal recibida desmodulada en el periodo  $T_{BIT}$ . En el caso en el que estuviese presente una segunda emisión procedente de otro barco, el barco 3 en el ejemplo de la figura 3, se detecta entonces el segundo bit de datos a su vez durante la desmodulación de la señal residual en la ranura.

La invención permite entonces atribuir una ranura libre, bien en la primera o bien en la segunda emisión para evitar que las dos emisiones de datos entre en colisión en la misma ranura.

Preferiblemente, la invención permite atribuir una ranura adyacente que incluye los dos trenes de datos.

La figura 4 representa dos casos posibles en cuanto a la recepción de la segunda señal cuando ésta se emite en la misma ranura que una ranura ya atribuida a una primera señal.

5 En el primer caso, el primer bit 21 de la segunda señal 41 es recibido después de l periodo  $D_1$ . En este caso, la sustracción, en la duración del primer bit, del nivel de la señal recibida se calcula durante el periodo  $D_1$  comprende únicamente la primera señal 40.

10 El nivel de la señal recibida en el periodo  $D_1$  se extrapola en la duración  $T_{BIT}$  para ser sustraído de la señal total recibida en la duración  $T_{BIT}$ . Esta operación permite identificar el nivel de la señal residual repartida en  $T_1$  de la segunda señal recibida. La detección de la segunda señal correspondiente al segundo bit 21 se realiza entonces mediante un calculador embarcado en el satélite.

En el segundo caso, el primer bit 21' de la segunda señal 41' es recibido antes del fin del periodo  $D_1$ . En este último caso, la sustracción, en la duración del primer bit, del nivel de la señal recibida calculado durante el periodo  $D_1$  comprende la primera señal 40 correspondiente al primer bit recibido y una parte de la segunda señal repartida en la duración  $T_2'$ .

15 La detección de un nivel de la señal anormalmente elevado en el periodo  $D_1$  puede permitir deducir directamente una probable segunda emisión. En este último caso, es posible deducir directamente que una segunda señal es emitida en la ranura, además es posible ajustar la duración  $D_1$  para recalculer el nivel de la señal en un periodo más corto de manera a identificar el nivel de la señal a sustraer en el periodo del primer bit  $T_{BIT}$ .

20 En una realización particular, en este segundo caso, la invención permite a partir de la señal recibida, ajustar dinámicamente un periodo  $D_1$  más corto.

Una variante de realización del procedimiento de la invención permite iterar el procedimiento con el fin de detectar una tercera señal emitida por un barco en la misma ranura que las dos primeras señales recibidas.

Otra variante de realización permite calcular en una misma ranura, las diferentes emisiones recibidas procedentes de diferentes barcos a partir de varios satélites.

25 En efecto, en un instante dado, generalmente varios satélites cubren una zona ensanchada que comprende diferentes conjuntos de barcos que no están necesariamente directamente a la vista.

30 La figura 5 representa el caso de los dos barcos 2 y 3 que no pueden comunicar directamente entre sí ya que están situados más allá del límite de su zona de cobertura respectiva. Un primer satélite cubre una primera zona que comprende los barcos 2 y 3 y un segundo satélite cubre una segunda zona que comprende también los barcos 2 y 3.

El interés de una cobertura por una pluralidad de satélites es principalmente tratar más eficazmente el caso de una pluralidad de embarcaciones que emiten en una misma ranura. Especialmente para los casos que corresponden a la detección de un tercer barco que emite en la misma ranura o de control de redundancia entre varios satélites.

35 La figura 5 propone una solución que consiste en usar la diferencia de tiempo de llegada de las diferentes emisiones en una misma ranura TDMA en cada uno de los satélites.

La señal 20 es la señal emitida por el barco 2 en el satélite 7, la señal 30 es la señal emitida por el barco 3 en el satélite 7 en la misma ranura N del TDMA. A partir de esta referencia temporal, una parte de la señal 50 emitida por el barco 3 puede ser recibida en avance de fase en el satélite 7' en la ranura N-1 del TDMA, es decir, la ranura que antecede a la ranura N.

40 Si la ranura N-1 TDMA anterior no está ocupada, entonces se detectará una parte del bit transmitido T3 en el satélite 7'.

45 La desmodulación se puede realizar entonces en la señal 50 recibida en avance de fase en el periodo T3. En un caso de realización, el calculador embarcado en el satélite 7' examinará al final de cada ranura, si un bit es recibido en avance de fase en un periodo determinado, por ejemplo un periodo fijo tal como  $D_1$ , correspondiente en un caso de ejemplo a la duración de un cuarto de bit.

El bit completo se sustrae entonces de la señal combinada en el conjunto de su duración en la siguiente ranura, de manera a poder desmodular el bit del barco 2 que llega en la misma ranura TDMA. Es necesario para esto que el bucle de fase se enganche a ranuras TDMA anteriores en las cuales no ha habido ningún problema de colisión.

Si una emisión de un tercer barco entre en colisión con las dos emisiones anteriores de los barcos 2 y 3, entonces la redundancia de los satélites permite una mejor detección de esta tercera emisión. En este último caso las emisiones que corresponden a los primeros bits recibidos se sustraen iterativamente hasta que no se detecte ninguna señal en las ranuras, lo que corresponde a un nivel de señal de umbral no salvado.

- 5 Una ventaja de tal solución reside en la atribución dinámica de una ranura libre a una emisión de un barco que se superpone a otra emisión en la misma ranura. De este modo una parte de la inteligencia de la atribución de las ranuras del TDMA y de los cálculos de desmodulación de las señales recibidas se realiza en el seno de los satélites.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') para los cuales está establecido un enlace con al menos un satélite (7), comprendiendo la estructura del TDMA una pluralidad de ranuras (10, 11, 12, 13, 14, 15) en un periodo de tiempo fijo ( $T_{TDMA}$ ), estando cada uno de los barcos (1, 2, 1', 2', 3') sincronizado entre si mediante un dispositivo de sincronización y emitiendo cada uno de los barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') en al menos una ranura (11, 12), datos que comprenden al menos una de las informaciones relativas bien a la identidad de la embarcación (1, 2, 3, 1', 2', 3'), bien a su posición, o bien a su velocidad, **caracterizado porque** comprende:
- una etapa preliminar, realizada en el seno del satélite (7), de definición de un primer parámetro de duración ( $D_1$ ) que define una duración de análisis, para cada una de las ranuras (10, 11, 12, 13, 14, 15) del TDMA, de la presencia de un primer bit de datos recibido, estando la duración de transmisión de un bit ( $D_{BIT}$ ) determinada por la tasa de transmisión del enlace entre cada barco (1, 2, 3, 1', 2', 3') y un satélite (7);
- para cada ranura (10, 11, 12, 13, 14, 15), el procedimiento comprende:
- una primera etapa de análisis del valor del primer bit recibido durante la duración del primer parámetro ( $D_1$ ), tras la cual la presencia de una emisión de datos de un barco (1, 2) se determina en la ranura activa (11, 12), siendo la ranura activa (11, 12) la ranura que comprende el instante actual;
  - una segunda etapa de detección de la presencia de una segunda señal recibida en la ranura activa (12), en caso de presencia de una primera emisión de datos procedente de un barco detectado (1, 2) en la primera etapa, que comprende la sustracción del nivel de la señal recibida que ha generado el primer bit recibido de la señal total recibida durante la duración de transmisión del primer bit recibido ( $D_{BIT}$ );
  - una tercera etapa de análisis del nivel de la señal residual en la duración de transmisión del primer bit con el fin de detectar la presencia de un segundo bit de datos correspondiente al primer bit de los datos de una eventual segunda señal emitida por otro barco (3) en la misma ranura TDMA (12);
  - una cuarta etapa de atribución de otra ranura (13, 14, 15) del TDMA a una de las dos señales recibidas;
2. Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los datos emitidos por cada embarcación (1, 2, 3, 1', 2', 3') comprenden informaciones relativas a la identidad de la embarcación (1, 2, 3, 1', 2', 3'), su posición y su velocidad.
3. Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el primer parámetro de duración ( $D_1$ ) de la etapa preliminar es sensiblemente cercano a un cuarto de duración de recepción de un BIT.
- 4.- Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** la detección de la presencia de una emisión de datos de un barco (1, 2, 3, 1', 2', 3') es detectada para un valor del primer BIT recibido, durante la primera etapa, sensiblemente igual a 1 durante la duración del primer parámetro ( $D_1$ ).
- 5.- Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** la tercera etapa comprende la determinación de un valor de umbral mínimo por encima del cual el nivel de la señal recibida residual integrada en la duración de transmisión de un BIT indica la presencia de una segunda señal procedente de otro barco (1, 2, 3, 1', 2', 3').
- 6.- Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el procedimiento atribuye una ranura adyacente (13) a la ranura activa (12) al barco (1, 2, 3, 1', 2', 3') que emite la segunda señal recibida y detectada en la cuarta etapa.
- 7.- Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el medio de sincronización se realiza mediante un dispositivo GPS cuya señal es emitida por al menos un satélite y es recibida por un conjunto de embarcaciones (1, 2, 3, 1', 2', 3').
- 8.- Procedimiento de reparto de ranuras TDMA de una red de telecomunicación entre barcos (1, 2, 3, 1', 2', 3') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** un segundo satélite (7') efectúa cada una de las etapas de la reivindicación 1 y porque un control de redundancia entre los dos satélites (7, 7') se efectúa por la transmisión entre los dos satélites (7, 7') del resultado del ensayo de presencia de una segunda emisión en una ranura (10, 11, 12, 13, 14, 15) del TDMA.



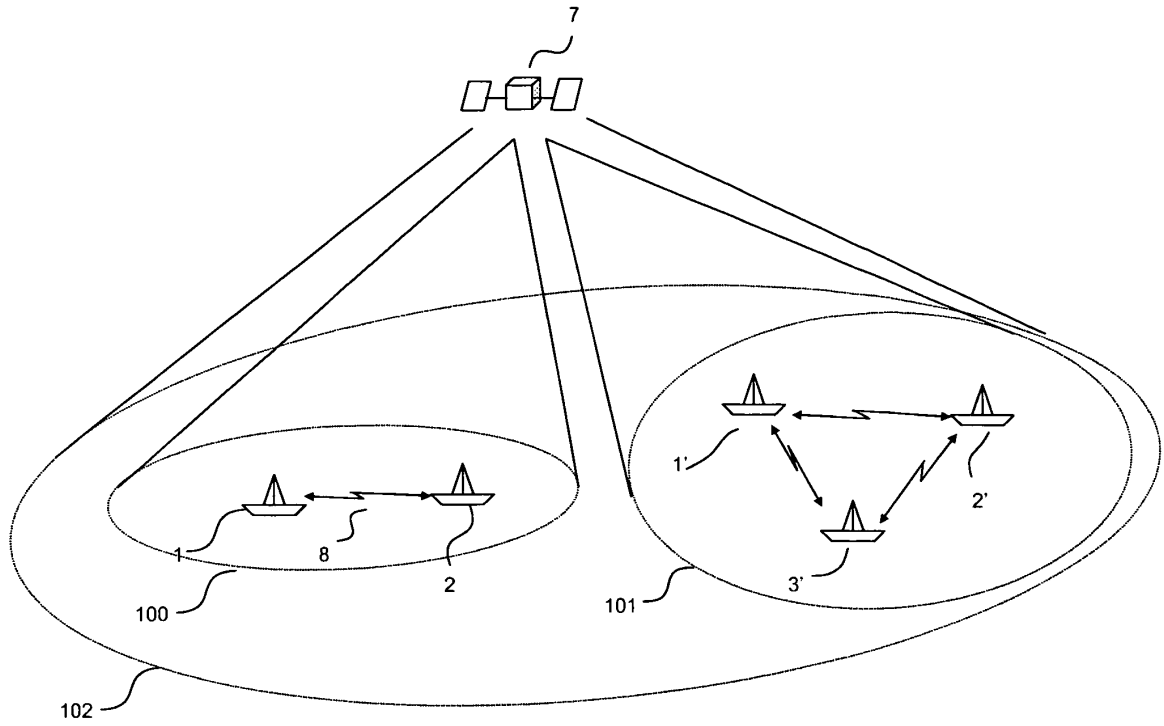


FIG.1

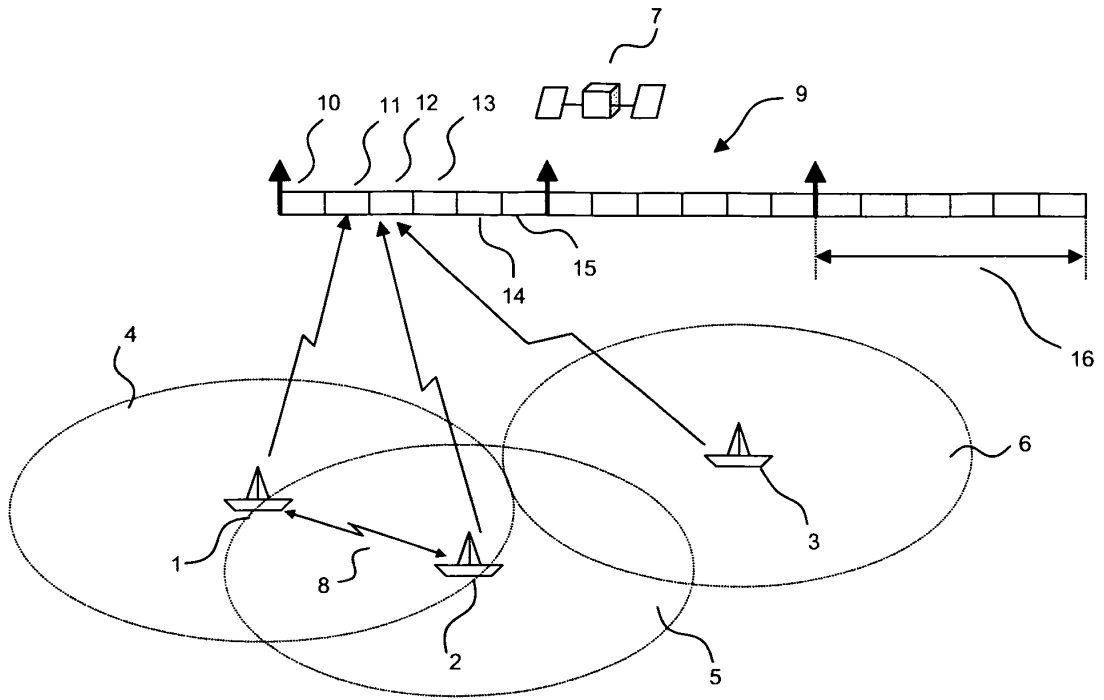


FIG.2

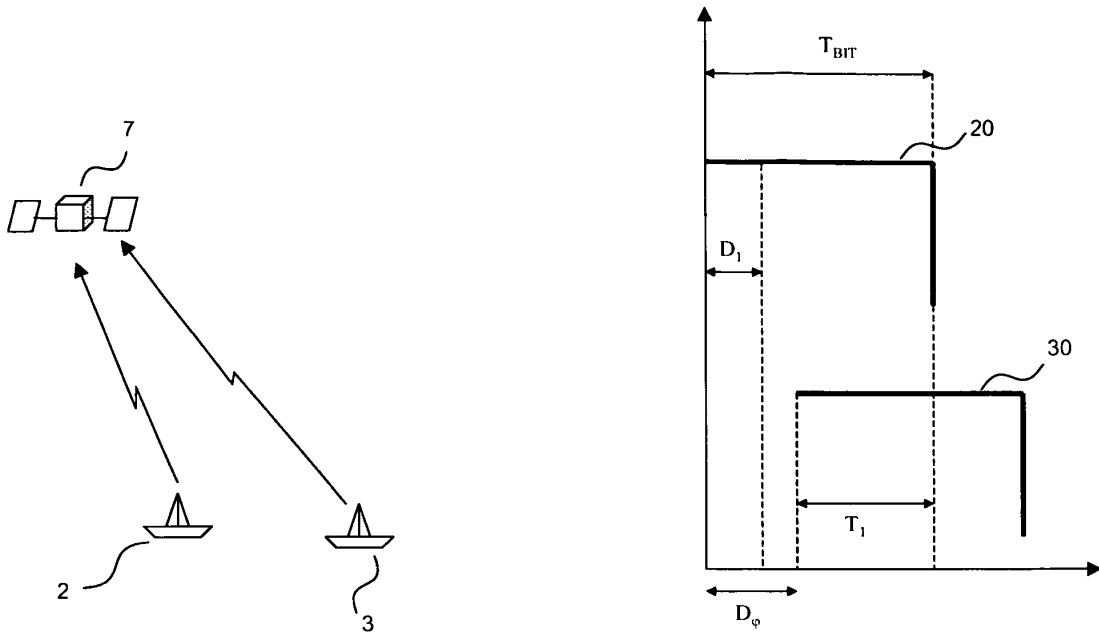


FIG.3

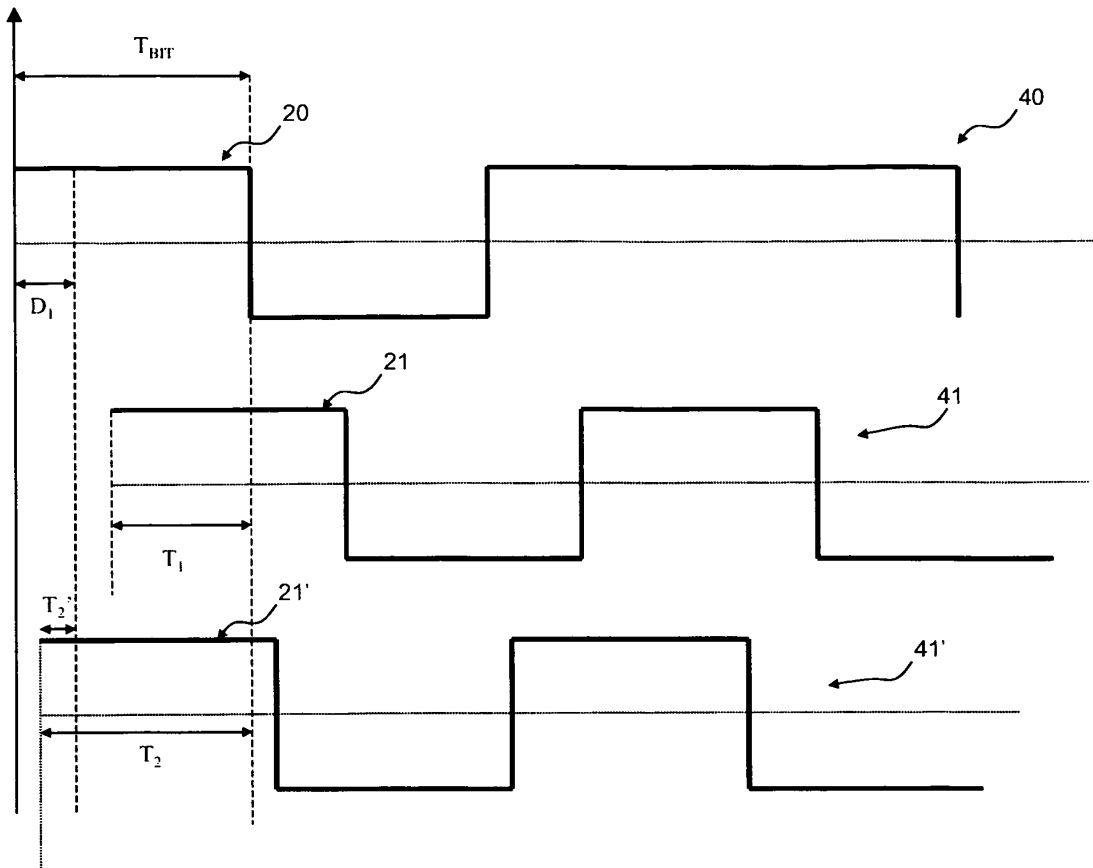


FIG.4

