

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 230**

51 Int. Cl.:

H04L 12/18 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

G04R 20/02 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2013 E 13158657 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 2778802**

54 Título: **Un método de comunicación dentro de un sistema cooperativo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2020

73 Titular/es:
KAPSCH TRAFFICCOM AB (100.0%)
Box 1063
551 10 Jönköping, SE

72 Inventor/es:
ROGÖ, JOHAN;
WENNERHOLM, HÅKAN y
HUUS, FREDRIK

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 752 230 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

Un método de comunicación dentro de un sistema cooperativo

Campo técnico

5 La invención se refiere al campo de los sistemas cooperativos y, en especial, a un método de comunicación dentro de un sistema cooperativo.

Antecedentes de la técnica

10 Un sistema cooperativo comprende una pluralidad de unidades de comunicación, que se comunica en el sentido de que estas difunden en un canal de comunicación inalámbrica determinado designado para el sistema cooperativo. De este modo, las unidades de comunicación difunden información y reciben información. Las unidades de comunicación se pueden integrar en vehículos y/o infraestructuras con el fin de permitir que los dispositivos se comuniquen entre sí.

Los sistemas cooperativos se usan como sistemas de información de tráfico para facilitar la comunicación entre vehículo y vehículo y entre vehículo e infraestructura.

Uno de los desafíos en un sistema cooperativo es el de la información de distribución, es decir, los datos de vehículo que se difundirán desde cada vehículo dentro de un intervalo ajustado.

15 Por ejemplo, los vehículos transmiten sus datos una vez cada 100 milisegundos (ms). Los datos habitualmente son una posición, velocidad y dirección del vehículo con una marca de tiempo, pero pueden comprender, además, información procedente de medios de detección de vehículos, tales como medios de detección de la velocidad, medios de detección de la aceleración, medios de detección de las condiciones de carretera, medios de detección de las condiciones meteorológicas, medios de detección de la intención del conductor, etc.

20 Normalmente, los datos sin procesar se recopilan mediante un recopilador de datos sin procesar, tal como un sistema global de navegación por satélite (GNSS), o cualquier otro medio de detección dentro de un vehículo, tal como medios de detección de la velocidad, medios de detección de la aceleración, medios de detección de las condiciones de carretera, medios de detección de las condiciones meteorológicas, medios de detección de la intención del conductor, etc.

25 Los datos sin procesar se computan en un paquete de información que se puede difundir dentro del sistema cooperativo. P. ej., un receptor de GNSS recibe de manera continua una señal de posición del GNSS, en donde esta información se adquiere mediante la unidad de comunicación, al mismo tiempo para cada uno de los dispositivos en el sistema cooperativo. La información se alimenta a un motor de solución de posición, que habitualmente es un filtro de Kalman. La solución de posición se computa en la información empaquetada dentro de fracciones de un segundo completo. El paquete de información puede incluir información adicional recopilada mediante otros recopiladores de datos sin procesar, por lo que el paquete de información incluye, de este modo, también esta información.

35 No resulta posible predecir con precisión el tiempo que se tarda en computar el paquete de información, puesto que depende de muchos factores, tales como la cantidad de datos y la velocidad actual del dispositivo. Por tanto, existe un pequeño rango de tiempo cuando se da la salida del motor de posición. Cuando la salida está lista, los datos se incluyen en un determinado paquete de información dedicado a la difusión en un sistema cooperativo. Este mensaje se denomina "Mensaje de Seguridad Básico" en los EE. UU. y "Mensaje de Concienciación Cooperativa" en Europa, pero en el texto adicional se denominará paquete de información.

40 Tan pronto como el paquete de información esté listo, el módulo de radio intenta acceder al canal de comunicación inalámbrica del sistema cooperativo y difundir el paquete de información. Debido a que todos los dispositivos adquieren sus datos al comienzo de un intervalo y realizan computaciones similares, existe el riesgo evidente de que varios dispositivos intenten acceder al canal para difundir sus respectivos paquetes de información al mismo tiempo, lo que dará como resultado que algunos transmisores tengan que retroceder e intentarlo de nuevo más tarde. El esquema de retroceso y reintento se controla mediante algoritmos en el estándar 802.11 y está fuera del alcance de la presente invención.

45 Con el fin de mejorar la accesibilidad al canal de comunicación, se han propuesto varios métodos diferentes para distribuir el tiempo en el que los transmisores intentan acceder al canal de comunicación inalámbrica. Uno de ellos se denomina "Acceso Múltiple por División de Tiempo Autoorganizado", donde los dispositivos están organizados para transmitir en un determinado segmento de tiempo, que se define en un marco principal general. El marco principal se distribuye entre los usuarios sin la interacción de una estación central.

50 Cuando se usa el "Acceso Múltiple por División de Tiempo Autoorganizado", por ejemplo, dentro de un sistema con tres dispositivos, los dispositivos reciben sus paquetes de información transmitidos en un tiempo predefinido, pero siempre existe un retardo en el tiempo introducido entre el final de la computación, es decir, cuando el paquete de información está listo para enviarse, y la difusión del paquete de información. Cuando el paquete de información se difunde en realidad, los datos de paquete de información en el paquete de información han envejecido durante el

retardo.

Mediante la comunicación de los datos envejecidos en el sistema cooperativo, se pueden producir errores y se disminuye la relevancia de la información en el sistema.

5 El documento FR 2 785 112 A1 describe una unidad de transmisión incorporada dispuesta para transmitir datos de GPS y de detector de movimiento mediante el uso de un dispositivo de comunicación de tipo GSM. Un secuenciador comprende un reloj de tiempo real (RTC) que puede generar comandos de activación para las unidades de GPS y de detector de movimiento.

10 El documento US 5 319 374 A describe un método y un aparato para proporcionar una coordinación o sincronización de tiempo universal precisa para cada uno de una pluralidad de vehículos que se desplazan dentro de una región geográfica seleccionada y que se comunican mediante ondas de radio con una o más estaciones base localizadas dentro de o adyacentes a la región seleccionada.

El documento FR 2 746 533 A1 describe una instalación no cableada para la captura y transmisión remota de al menos una cantidad física o similar entre una pluralidad de sondas transmisoras y un dispositivo receptor.

15 El documento US 5 506 587 A describe D4 un sistema para indicar la posición de una pluralidad de estaciones móviles activas, tales como las que se pueden implementar en una aeronave. Cada estación está provista de un sistema indicador de posición y un transmisor para enviar señales que indican identidades propias y posiciones geográficas en un canal de radio común al sistema. Cada estación tiene medios que comprenden una base de tiempo que se controla con precisión mediante las señales de tiempo recibidas de dichos transmisores distribuidos de manera geométrica.

20 **Compendio de la invención**

Se desea difundir siempre los datos más recientes posibles en los paquetes de información, de este modo, un objeto de la invención es proporcionar el método de la reivindicación 1 independiente para la comunicación dentro de un sistema cooperativo, de tal manera que la información comunicada dentro del sistema esté lo más actualizada posible durante la difusión de la misma.

25 Un sistema cooperativo comprende una pluralidad de unidades de comunicación, que se comunica en el sentido de que estas difunden en una frecuencia dada. El método está adaptado para un sistema cooperativo en el que una pluralidad de unidades de comunicación está adaptada para ejecutar un grupo de tareas de manera repetida, en donde al menos una de las tareas es difundir en la frecuencia del sistema cooperativo. Las tareas se repiten en ciclos de repetición. Las unidades de comunicación del sistema cooperativo para las que se adapta el método realizan las siguientes tareas.

30 La unidad de comunicación adquiere datos sin procesar procedentes de al menos un recopilador de datos sin procesar. La unidad de comunicación procesa los datos sin procesar adquiridos en un paquete de información. La unidad de comunicación difunde el paquete de información en la frecuencia prevista para el sistema cooperativo.

35 Un recopilador de datos sin procesar es al menos una unidad capaz de recibir señales procedentes de un sistema global de navegación por satélite (GNSS), de tal manera que se pueda determinar una posición del recopilador de datos sin procesar, p. ej., el vehículo. La información procedente del GNSS también comprende una marca de tiempo, es decir, información de temporización global con la que se sincronizan las unidades de comunicación. Un recopilador de datos sin procesar puede ser, además, cualquier otro medio de detección dentro del vehículo, tal como medios de detección de la velocidad, medios de detección de la aceleración, medios de detección de las condiciones de carretera, 40 medios de detección de las condiciones meteorológicas, medios de detección de la intención del conductor, etc.

45 El ciclo de repetición dura un período de tiempo predeterminado desde el comienzo de un ciclo de repetición. Por ejemplo, las unidades de comunicación se pueden ajustar para realizar la tarea al menos una vez cada 100 milisegundos (ms). El al menos un recopilador de datos sin procesar recopila datos al menos procedentes del GNSS. Debido a que las diferentes unidades de comunicación dentro del sistema cooperativo se sincronizan con la señal de temporización global derivada de la información de temporización global del GNSS, se sincroniza el ciclo en el que las unidades de comunicación deben realizar sus tareas.

50 El método de la invención garantiza la extensión de la difusión en el sentido de que cada una de la pluralidad de unidades de comunicación recibe un tiempo de adquisición individual para adquirir datos sin procesar procedentes de los recopiladores de datos sin procesar. Debido a que las unidades de comunicación adquieren sus datos sin procesar en diferentes tiempos, es más probable que el canal esté libre cuando la unidad de comunicación haya realizado la computación del paquete de información e intente acceder al canal de comunicación con el fin de difundir.

55 El método logra una extensión entre el momento en que las diferentes unidades de comunicación adquieren sus datos sin procesar, por lo que las siguientes etapas, el procesamiento de los datos sin procesar en un paquete de información y la difusión posterior del paquete de información, se pueden realizar inmediatamente después de la adquisición de datos sin procesar. Se reduce el riesgo de que varias unidades de comunicación intenten difundir de manera

- 5 simultánea. Con el método de la invención, el envejecimiento de la información difundida es lo más bajo posible, debido a que existe un tiempo de espera nulo o mínimo entre la adquisición, el procesamiento y la difusión. Mediante la implementación del método de la invención, se habilita que las unidades de comunicación difundan siempre la información más reciente posible y, además, se reduce de manera considerable el riesgo de colisión de una difusión entre una pluralidad de unidades de comunicación dentro del rango de difusión de cada una.
- A fin de minimizar el tiempo de espera, el procesamiento de los datos sin procesar en un paquete de información y la difusión del paquete de información se ejecutan directamente después de la tarea precedente.
- 10 En una realización del método de la invención, de manera adicional a un tiempo de adquisición individual, se ajusta un tiempo de retardo para la difusión del paquete de información para cada una de la pluralidad de unidades de comunicación. El tiempo de retardo se ajusta como un retardo desde el comienzo de un ciclo de repetición. Sin embargo, el procesamiento de datos sin procesar en un paquete de información se ejecuta directamente después de la adquisición de datos sin procesar. La difusión de dicho paquete de información se ejecuta, de este modo, con un retardo desde el comienzo de una repetición, en donde el tiempo transcurrido entre el procesamiento de datos sin procesar en un paquete de información y la difusión puede variar dependiendo del tiempo necesario para el procesamiento de los datos sin procesar. Una ventaja de esta realización es que cada unidad de comunicación también se convierte en un tiempo de difusión individual, en donde el riesgo de colisión en la difusión se puede reducir de manera adicional.
- 15 Con el fin de habilitar la difusión de información con el envejecimiento más bajo posible cuando se ajusta tanto un tiempo de adquisición individual como un tiempo de difusión individual (ajustado como un retardo desde el comienzo), se prefiere que el tiempo de adquisición individual se calcule como un desplazamiento de dicho tiempo de difusión individual. El desplazamiento se calcula de tal manera que el tiempo de adquisición individual se produce antes de dicha difusión y, como muy pronto, al comienzo de una repetición. Al hacer que el tiempo de adquisición individual dependa del tiempo de difusión individual, se puede mantener el tiempo entre la adquisición y la difusión, en donde el envejecimiento de la información difundida es lo más bajo posible.
- 20 Se prefiere, además, que el cálculo del desplazamiento dependa tanto de la velocidad de procesamiento de la unidad de comunicación como del retardo del tiempo de difusión. Mediante la implementación del desplazamiento del tiempo de adquisición individual como dependiente del tiempo de procesamiento para la unidad de comunicación y el retardo del tiempo de difusión, las tareas se pueden realizar esencialmente de manera consecutiva entre sí, aunque se ajuste un tiempo de difusión individual para cada unidad de comunicación.
- 25 En una realización alternativa, el tiempo de adquisición individual se ajusta de manera aleatoria como un retardo desde el comienzo de una repetición. El retardo para el tiempo de adquisición individual se puede ajustar en cada inicio de una unidad de comunicación. Preferiblemente, se usa, por lo tanto, un algoritmo de retardo aleatorio. Una ventaja de ajustar el retardo para la adquisición al inicio de cada unidad de comunicación es que el cálculo solo se debe realizar una vez para cada comienzo.
- 30 En un enfoque alternativo del ajuste del tiempo de adquisición individual, este se ajusta como un retardo desde el comienzo de un ciclo de repetición, en donde el tiempo de adquisición individual de una primera unidad de comunicación se ajusta de manera dinámica dependiendo de los tiempos de adquisición individuales de otras unidades de comunicación, dentro de los que los rangos de difusión se localizan en la primera unidad de comunicación. Mediante el ajuste del tiempo de adquisición individual de manera dinámica y dependiente de los tiempos de adquisición individuales de las unidades de comunicación que se encuentran dentro del rango de difusión de cada una, se puede lograr una extensión controlada de la difusión. Se pueden evitar colisiones entre las pluralidades de difusiones de diferentes unidades de comunicación, debido a que las difusiones se retrasan indirectamente de manera dependiente entre sí.
- 35 Otro enfoque alternativo más del ajuste del tiempo de adquisición individual es que este se ajusta de manera aleatoria como un retardo o retardo de extensión predeterminado desde cada comienzo de una repetición en la producción de dichas unidades de comunicación. Mediante el ajuste de un retardo para el tiempo de adquisición individual ya en la producción de dichas unidades de comunicación, se puede garantizar una extensión uniforme del tiempo de adquisición individual dentro de un lote de unidades de comunicación.
- 40 Las unidades de comunicaciones normalmente usan una pseudoidentificación cuando se comunican en un sistema cooperativo. La pseudoidentificación se cambia a intervalos regulares o irregulares. En una realización alternativa de la invención, el tiempo de adquisición individual se ajusta en intervalos correspondientes al intervalo de cambios de la pseudoidentificación de una unidad de comunicación. Mediante el cambio del tiempo de adquisición individual junto con el cambio de la pseudoidentificación, el seguimiento de una unidad de comunicación individual se hace más difícil, en donde se aumenta la integridad del usuario de la unidad de comunicación.
- 45 La invención facilita que se difundan los datos más recientes posibles dentro de la red cooperativa. Sin embargo, incluso cuando se implementa la invención, se puede producir que el canal esté ocupado cuando una unidad de comunicación intenta difundir su paquete de información. Si una difusión no tiene éxito, la unidad de comunicación retrocede y lo reintenta en una fase posterior. El esquema de retroceso y reintento se controla mediante algoritmos en
- 50
- 55

el estándar 802.11 y está fuera del alcance de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra, de manera esquemática, un sistema cooperativo según la invención.

5 Las Figuras 2a-2c muestran, de manera esquemática, la distribución en el tiempo de las tareas realizadas dentro del sistema cooperativo según la invención.

Descripción detallada

10 La Figura 1 muestra, de manera esquemática, un sistema cooperativo CS según la invención. El sistema cooperativo comprende una pluralidad de unidades de comunicación A, B, C. Las unidades de comunicación A, B, C pueden ser de cualquier tipo adecuado para activarse en el sistema cooperativo CS y disponerse en un vehículo o en una unidad de lado de carretera. En el ejemplo, se hará referencia a todas las unidades de comunicación como dispuestas en vehículos.

15 Los vehículos en los que se localizan las unidades de comunicación A, B, C en la Figura 1 pueden viajar, todos, en la misma dirección, en diferentes direcciones y/o en la misma o en diferentes carreteras. Las unidades de comunicación A, B, C difunden en la frecuencia/el canal designado para el sistema cooperativo CS. Las unidades de comunicación A, B, C están equipadas con o tienen, todas, acceso a un recopilador de datos sin procesar RC capaz de recibir/detectar y procesar los datos sin procesar D en un paquete de información P. Las unidades de comunicación A, B, C están equipadas con una unidad de comunicación por radio dispuesta para comunicar en la frecuencia/el canal designado.

20 En la Figura 1, se muestran los rangos de difusión TA, TB, TC de las unidades de comunicación A, B, C en el sistema cooperativo. La unidad de comunicación A tiene un rango de difusión de TA, la unidad de comunicación B tiene un rango de difusión de TB y la unidad de comunicación C tiene un rango de difusión de TC. Las unidades de comunicación A, B, C en la Figura 1 tienen diferentes rangos de difusión TA, TB, TC. Una difusión de la unidad de comunicación A puede ser recibida tanto por las unidades de comunicación B como C. Una difusión de la unidad de comunicación B puede ser recibida por la unidad de comunicación A y C. Una difusión de la unidad de comunicación C puede ser recibida por la unidad de comunicación A. Debido a los diferentes rangos de difusión TA, TB, TC de las unidades de comunicación A, B, C y las diferentes distancias entre las unidades de comunicación A, B, C, no todas las unidades de comunicación A, B, C son capaces de comunicarse entre sí. Sin embargo, las unidades de comunicación A, B, C están adaptadas para disponerse en vehículos, por lo que la Figura 1 solo es una situación instantánea de una realidad dinámica.

30 A continuación, las Figuras 2a-2c muestran, de manera esquemática, la distribución en el tiempo de las tareas realizadas dentro del sistema cooperativo según la invención. A₁, A₂ etc. ilustran diversos tiempos para que la unidad de comunicación A realice las tareas descritas en conjunto con cada una de las Figuras 2a-2c. Se aplica lo mismo a las unidades de comunicación B y C.

35 La Figura 2a muestra, de manera esquemática, la adquisición distribuida en el tiempo de datos sin procesar para las unidades de comunicación A, B y C. La Figura 2b muestra, de manera esquemática, la distribución en el tiempo del procesamiento de los datos sin procesar adquiridos en un paquete de información para las unidades de comunicación A, B y C. La Figura 2c muestra la distribución en el tiempo para los intentos de difusión de los paquetes de información para las unidades de comunicación A, B y C. Las Figuras 2a-2c, en conjunto, muestran varios ciclos de repetición para realizar las tareas de la invención para las unidades de comunicación A, B, C dentro de cada ciclo de repetición.

40 En la Figura 2a, la adquisición de datos sin procesar de la unidad de comunicación A se realiza a intervalos pares comenzando en SnA = 0 ms. El período de tiempo predeterminado desde el comienzo del ciclo de repetición es de 100 ms. La adquisición de datos sin procesar de la unidad de comunicación B se realiza a intervalos pares comenzando en SnB. La adquisición de datos sin procesar de la unidad de comunicación C se realiza a intervalos pares comenzando en SnC. El período de tiempo predeterminado de cada intervalo es, en el ejemplo, de 100 ms, pero puede ser diferente dependiendo de la configuración del método y/o la configuración de las unidades de comunicación A, B, C. El comienzo del intervalo para la unidad de comunicación A, SnA, puede ser en un tiempo diferente de 0 ms.

45 Los intervalos se sincronizan mediante una señal de temporización global localizada en los datos sin procesar del GNSS. Como se puede observar en la Figura 2a, se ajusta un tiempo de adquisición individual para adquirir datos sin procesar D de los recopiladores de datos sin procesar de las unidades de comunicación para cada una de la pluralidad de unidades de comunicación A, B, C. En la Figura 2a, se muestran los tiempos de adquisición individuales ATA, ATB, ATC para las unidades de comunicación A, B, C. Los tiempos de adquisición individuales ATA, ATB, ATC se pueden ajustar de manera aleatoria como un retardo desde el comienzo de una repetición, en donde dichos tiempos de adquisición individuales ATA, ATB, ATC se ajustan en cada inicio de una unidad de comunicación A, B, C. Como alternativa, los tiempos de adquisición individuales ATA, ATB, ATC se pueden ajustar como un retardo desde el comienzo de una repetición.

55 Los tiempos de adquisición individuales de una primera unidad de comunicación se pueden ajustar de manera

5 dinámica dependiendo de los tiempos de adquisición individuales de otras unidades de comunicación dentro de un rango que permita que dichas otras unidades de comunicación difundan a dicha primera unidad de comunicación. Esto se describe mejor con referencia a la situación instantánea capturada en la Figura 1. En la situación descrita en la Figura 1, la unidad de comunicación A puede recibir las difusiones de las unidades de comunicación B y C, por el que el tiempo de adquisición individual ATA de la unidad de comunicación A se ajusta dependiendo de los tiempos de adquisición individuales ATB, ATC de las unidades de comunicación B y C. De correspondencia, el tiempo de adquisición ATC de la unidad de comunicación C se ajusta dependiendo de los tiempos de adquisición individuales ATA, ATB de las unidades de comunicación A y B. Sin embargo, la unidad de comunicación B está solo dentro del rango de difusión TA de la unidad de comunicación A, en donde el tiempo de adquisición individual ATB de la unidad de comunicación B se ajusta solo dependiendo del tiempo de adquisición individual ATA de la unidad de comunicación A.

10 Además, los tiempos de adquisición individuales ATA, ATB, ATC se pueden ajustar de manera aleatoria como un retardo desde cada comienzo de una repetición en la producción de dicha unidad de comunicación A, B, C.

15 La Figura 2b muestra, de manera esquemática, el tiempo de distribución para el procesamiento de los datos sin procesar en paquetes de información P. El ancho de las grapas en la Figura 2b indica el tiempo de cálculo Ct necesario para procesar los datos sin procesar. La Figura 2c muestra, de manera esquemática, los tiempos de difusión individuales BTA, BTB, BTC para las unidades de comunicación A, B, C. El ancho de las grapas en la Figura 2c indica la distribución en el tiempo, en el que las unidades de comunicación intentan difundir sus paquetes de información.

20 En las Figuras 2b y 2c, las tareas de procesamiento de datos sin procesar en un paquete de información y difusión de dicho paquete de información se ejecutan directamente después de la tarea precedente. Por tanto, no existen retardos entre la tarea de adquisición de datos sin procesar A₁ en la Figura 2a y la tarea de procesamiento A₁ en la Figura 2b o entre la tarea de procesamiento A₁ en la Figura 2b y la tarea de difusión A₁ en la Figura 2c. Se aplica el mismo principio a todas las tareas en las Figuras 2a-2c.

25 Las Figuras 3a a 3c muestran una realización diferente de la invención. En la Figura 3b, el procesamiento de dichos datos sin procesar en un paquete de información se ejecuta directamente después de la adquisición de datos sin procesar. En la Figura 3c, la dicha difusión de dicho paquete de información se ejecuta en un tiempo de difusión individual BTA con un retardo De1 desde dicho comienzo SnA de un ciclo de repetición. En la Figura 3, solo se muestra un tiempo de difusión individual. Se aplica el mismo principio a todos los tiempos de difusión en la Figura 3c. El retardo De1 puede ser un retardo universal para todas las unidades de comunicación A, B, C. También resulta posible que cada una de las unidades de comunicación A, B, C tengan retardos individuales para los tiempos de difusión BTA, BTB, BTC. Los tiempos de adquisición individuales ATA, ATB, ATC pueden depender, además, de un tiempo de cálculo Ct de dicho paquete de información, que, en la Figura 3b, se indica mediante el ancho de las grapas.

35 Las Figuras 4a a 4c muestran una realización diferente de la invención. En la Figura 4c, una difusión de dicho paquete de información se ejecuta en un tiempo de difusión individual BTA desde dicho comienzo SnA de un ciclo de repetición. En la Figura 4a, el tiempo de adquisición individual ATA se calcula como un desplazamiento O dependiente de dicho tiempo de difusión individual BTA, de tal manera que dicha adquisición de datos sin procesar se produzca antes de dicha difusión y, como muy pronto, en dicho comienzo de una repetición. El procesamiento de dichos datos sin procesar en un paquete de información se puede ejecutar directamente después de la adquisición de datos sin procesar o se puede realizar con un retardo. Se aplica el mismo principio a todos los tiempos de adquisición en la Figura 4a. El desplazamiento O puede ser un desplazamiento universal para todas las unidades de comunicación A, B, C. También resulta posible que cada una de las unidades de comunicación A, B, C tengan desplazamientos individuales para los tiempos de adquisición ATA, ATB, ATC.

Los tiempos de retardo para los retardos descritos anteriormente se ajustan con un algoritmo de retardo aleatorio.

45 En las Figuras 2a-4c, lo que se describe para un período de tiempo se aplica a todos los períodos de tiempo de la misma realización. También resulta posible el intercambio entre las realizaciones mostradas en las Figuras 2a-2c, 3a-3c y 4a-4c.

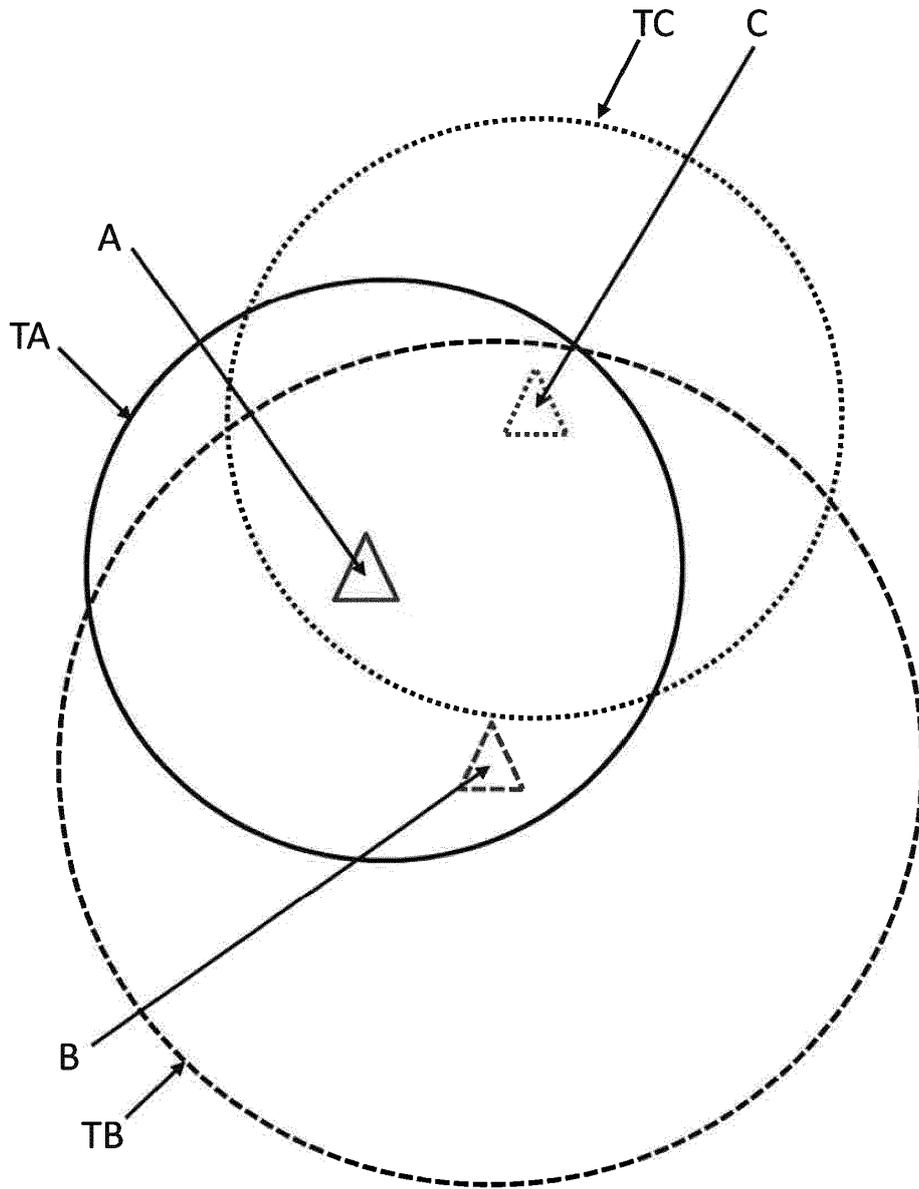
Los signos de referencia mencionados en las reclamaciones no se deben considerar como limitantes del alcance de la materia protegida por las reivindicaciones y su única función es hacer que las reivindicaciones sean más fáciles de entender.

50 Como se comprobará, la invención puede modificarse en diversos aspectos evidentes, todo sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, los dibujos y la descripción se deben considerar de naturaleza ilustrativa y no restrictivos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para la comunicación de difusión dentro de un sistema cooperativo (CS) que comprende una pluralidad de unidades de comunicación (A, B, C) dispuestas en vehículos, donde dicha pluralidad de unidades de comunicación (A, B, C) está equipada con una unidad de comunicación por radio, unidades de comunicación (A, B, C) que están adaptadas para ejecutar un grupo de tareas de manera repetida en un ciclo de repetición:
- adquirir datos sin procesar procedentes de al menos un recopilador de datos sin procesar,
 - procesar dichos datos sin procesar en un paquete de información, y
 - difundir dicho paquete de información a otras unidades de comunicación (A, B, C) usando el mismo canal o frecuencia en el sistema cooperativo (CS),
- 10 en donde dicho ciclo de repetición dura un período de tiempo predeterminado desde un comienzo (SnA, SnB, SnC) de un ciclo de repetición y dicho al menos un recopilador de datos sin procesar recopila datos procedentes de un sistema global de navegación por satélite (GNSS),
- 15 en donde dichos datos sin procesar procedentes del GNSS comprenden una información de temporización global, con la que dichas unidades de comunicación (A, B, C) se sincronizan, y en donde una temporización de dicha ejecución de tareas depende de una señal de temporización (TS) global derivada de la información de temporización global, caracterizado por que un tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) para adquirir datos sin procesar procedentes de los recopiladores de datos sin procesar se ajusta para cada una de la pluralidad de unidades de comunicación (A, B, C), en donde los tiempos de adquisición son diferentes entre sí; y
- 20 en donde el procesamiento de dichos datos sin procesar en un paquete de información se ejecuta directamente después de la adquisición de dichos datos sin procesar y la difusión de dicho paquete de información se ejecuta directamente después del procesamiento de dichos datos sin procesar.
- 25 2. Método según la reivindicación 1, en donde dicho procesamiento de dichos datos sin procesar en un paquete de información se ejecuta directamente después de la adquisición de datos sin procesar y dicha difusión de dicho paquete de información se ejecuta en un tiempo de difusión individual (BTA, BTB, BTC) con un retardo (De1) desde dicho comienzo (SnA, SnB, SnC) de un ciclo de repetición.
- 30 3. Método según la reivindicación 2, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) se calcula como un desplazamiento (O) dependiente de dicho tiempo de difusión individual (BT), de tal manera que dicha adquisición de datos sin procesar se produzca antes de dicha difusión y, como muy pronto, en dicho comienzo de una repetición.
4. Método según la reivindicación 2, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) depende, además, de un tiempo de cálculo (Ct) de dicho paquete de información (P).
5. Método según la reivindicación 1, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) se ajusta de manera aleatoria como un retardo desde el comienzo de una repetición, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) se ajusta en cada inicio de una unidad de comunicación (A, B, C).
- 35 6. Método según la reivindicación 1, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) se ajusta como un retardo desde el comienzo de una repetición, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) de una primera unidad de comunicación (A, B, C) se ajusta de manera dinámica dependiendo de los tiempos de adquisición individuales (ATA, ATB, ATC) de otras unidades de comunicación (A, B, C) localizadas dentro de un rango de difusión de dicha primera unidad de comunicación (A, B, C).
- 40 7. Método según la reivindicación 1, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) se ajusta de manera aleatoria como un retardo desde cada comienzo de una repetición en la producción de dicha unidad de comunicación (A, B, C).
8. Método según la reivindicación 1, en donde dicho tiempo de adquisición individual (ATA, ATB, ATC) se ajusta de manera aleatoria como un retardo desde cada comienzo de una repetición en cada cambio de pseudoidentificación de dicha unidad de comunicación (A, B, C).

45



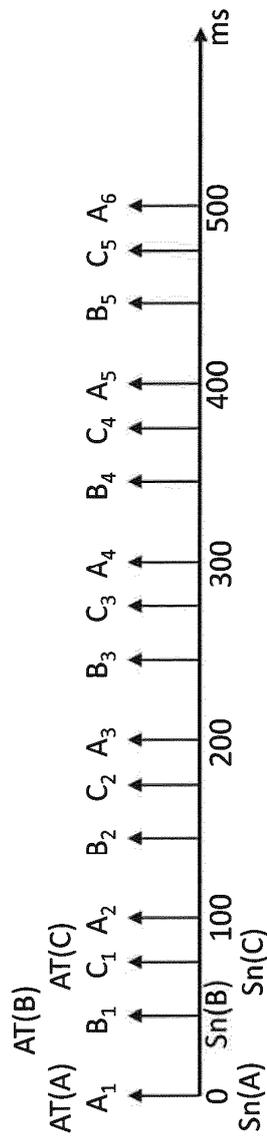


Fig 2a

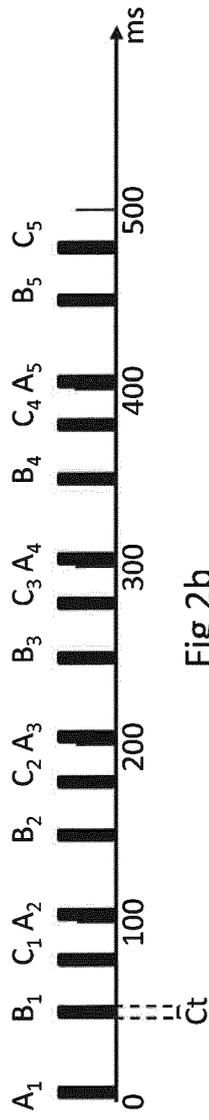


Fig 2b

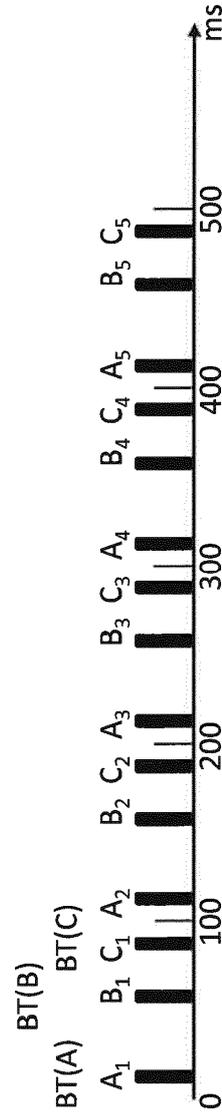


Fig 2c

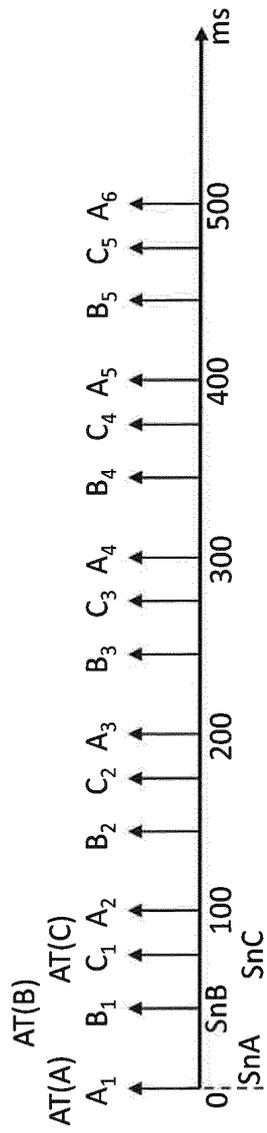


Fig 3a

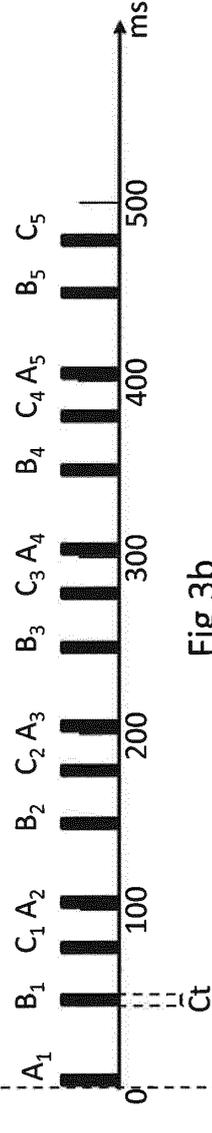


Fig 3b



Fig 3c

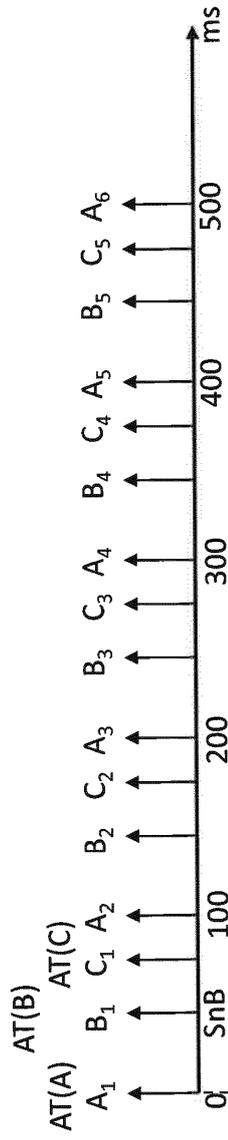


Fig 4a

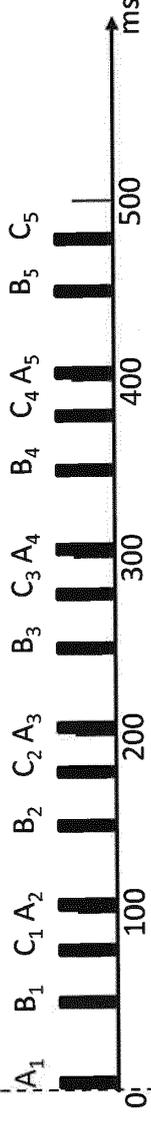


Fig 4b

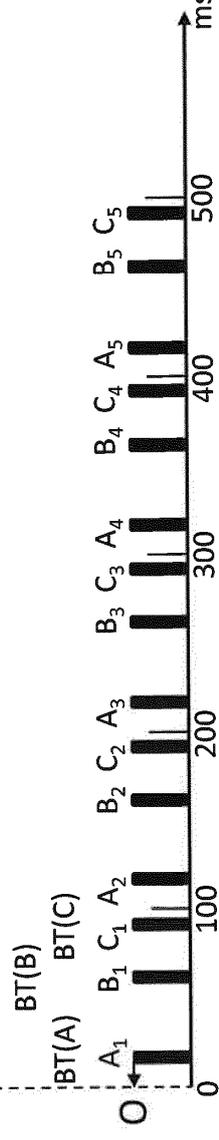


Fig 4c