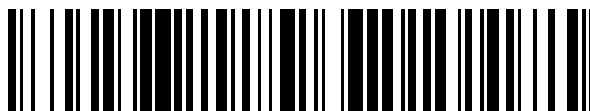


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 482 769**

51 Int. Cl.:

G01S 11/16 (2006.01)

G01S 5/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2005 E 05769252 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 1779136**

54 Título: **Sistema y dispositivo usado para determinar automáticamente la posición de una entidad con respecto a dos o más entidades de referencia en tiempo real**

30 Prioridad:

26.07.2004 IT MC20040100

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

04.08.2014

73 Titular/es:

**MATTOLI, CESARE (100.0%)
23/25, VIA MONTE ACUTO
06034 FOLIGNO (PG), IT**

72 Inventor/es:

MATTOLI, CESARE

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 482 769 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

- 5 Sistema y dispositivo usado para determinar automáticamente la posición de una entidad con respecto a dos o más entidades de referencia en tiempo real
- La presente solicitud de patente para una invención industrial se refiere a un sistema usado para determinar automáticamente la posición de una entidad con respecto a dos o más entidades de referencia en tiempo real.
- 10 En caso de una entidad móvil, la determinación periódica de su posición por el sistema de la invención permite calcular otros parámetros y unidades, tal como la velocidad o dirección de la entidad móvil, por medio de técnicas de procesamiento de datos adecuadas y conocidas.
- 15 Con respecto a otros sistemas equivalentes tales como los sistemas descritos en el documento US 6292106 o el documento WO 01/73710, el sistema de la invención se caracteriza por mayor exactitud en las mediciones e instalación más simple.
- Adicionalmente al cálculo de la distancia exacta, los otros propósitos de la invención incluyen, por ejemplo, concebir un sistema de detección que hace uso de un dispositivo simple, fácil de hacer, también en versión portátil, que se puede usar siempre que sean necesarias las mediciones topográficas más exactas, tal como en el caso de un accidente de coche.
- 20 El sistema de la invención se basa en la transmisión de dos señales codificadas consecutivas, con un intervalo de tiempo predeterminado, por una fuente de referencia. La primera señal se transmite por medio de ondas de radio y la segunda señal por medio de ondas acústicas; la segunda señal es seguida por una señal acústica emitida por una entidad de referencia después de un intervalo de tiempo preestablecido.
- 25 De acuerdo con el sistema de la invención, se proporciona la entidad móvil con un dispositivo de procesamiento que calcula la distancia de la entidad a partir de la fuente de transmisión que comienza a partir de la medición del intervalo de tiempo transcurrido entre la recepción de las dos señales consecutivas y la siguiente señal emitida por la otra fuente de referencia en tiempo real y que calcula automáticamente su posición en el plano.
- 30 Para mayor claridad la descripción del sistema de acuerdo con la invención continúa con referencia a los dibujos adjuntos, que están destinados para propósitos de ilustración solamente y no en un sentido limitante, de manera que las Figuras 1 a la 4 son vistas esquemáticas del dispositivo de la invención en cuatro modalidades diferentes, combinadas con un gráfico que muestra la secuencia de las señales emitidas y/o recibidas por las diferentes entidades del dispositivo.
- 35 De acuerdo con una primera modalidad de la invención, el sistema incluye las características definidas en la reivindicación 1.
- 40 En esta modalidad de la invención, la segunda estación **B** se conecta eléctricamente con la primera estación **A**, de tal manera que el emisor de señal de ultrasonidos instalado en la estación **B** recibe las señales enviadas por la estación **A** a través de cable.
- De acuerdo con una segunda modalidad de la invención, el sistema incluye las características definidas en la reivindicación 2.
- 45 Una vez que las coordenadas de las estaciones **A** y **B** se fijan en un plano de referencia, la entidad **C1** puede determinar su posición en el plano de referencia por medio de cálculos geométricos adecuados, mientras esté siempre en el mismo lado con respecto a las estaciones **A** y **B**.
- 50 El intervalo de tiempo T_{sa} debe ser mayor o igual al tiempo necesario por la señal acústica emitida por la estación **A** para alcanzar la entidad **C1** y; si es necesario, se aumenta por el tiempo de absorción de ecos, en su caso.
- En el caso de una entidad en movimiento **C1**, de acuerdo con el sistema de la invención, después de un intervalo de tiempo adicional T_{sb} , la secuencia de las señales emitidas se puede repetir cíclicamente para permitir que la entidad móvil **C1** determine automáticamente su tiempo de posición después de un tiempo, y por lo tanto determine su dirección y velocidad.
- 55 El intervalo de tiempo T_{sb} debe ser mayor o igual al tiempo necesario por la señal acústica emitida por la estación **B** para alcanzar la entidad móvil **C1** y, si es necesario, se aumenta por el tiempo de absorción de ecos, en su caso.
- 60 Si se requiere una alta precisión a través de largas distancias, la variación de la velocidad del sonido en el aire no es

insignificante. En este caso, de acuerdo con la invención, la velocidad de sonido en el aire se mide añadiendo un detector de ultrasonidos en la estación **B**, como se muestra esquemáticamente en la Fig. 2, a fin de medir el tiempo de propagación acústica entre las dos estaciones de referencia (es decir, a una distancia conocida) y comunicar este dato a la entidad **C1** para su corrección.

5

Si se usa el dispositivo de forma esporádica en diferentes lugares, la conexión eléctrica entre las estaciones **A** y **B** puede ser incómoda.

10

En este caso, como se muestra en la Fig. 3 se instala un sistema de comunicación autónomo en la estación **B**, que se configura como secundario (esclavo), intercepta la señal de radio de la estación **A**, interpreta el tiempo **T1** y por lo tanto envía la señal acústica de ultrasonidos después del tiempo T_{sa} .

15

En las estaciones existentes **A** y **B** de los únicos emisores de ultrasonidos, no existen problemas de interferencia en el caso de un número ilimitado de entidades (**C1** - C_n), como se muestra en la Fig. 4, cada entidad es capaz de determinar su posición sin ningún tipo de limitaciones; además, mediante la instalación de dos detectores de señal de ultrasonidos (**Ci** y **Ci+1**) en la misma entidad, la posición angular de la dicha entidad también se puede determinar cuando está parada.

20

Mediante la adición de una tercera estación de referencia, que no pertenece al plano formado por las dos primeras estaciones **A** y **B** y la entidad o entidades móviles, esta última puede detectar su posición en el espacio. Desde el punto de vista funcional, la tercera estación de referencia emite la señal de ultrasonidos después de un intervalo de tiempo adecuado conocido por la entidad o entidades móviles.

25

Cuando se requiere una seguridad más alta o cuando es necesario discriminar si la entidad móvil está siempre en el mismo lado con respecto a las estaciones de referencia, es necesario aumentar el número de las dichas estaciones que enviarán las señales de ultrasonidos pertinentes a intervalos de tiempo adecuados conocidos por la entidad o entidades móviles.

Reivindicaciones

- 5 1. Sistema usado para determinar automáticamente la posición de una entidad con respecto a dos o más entidades de referencia en tiempo real, que comprende:
- 10 - una primera estación A compuesta de un dispositivo de comunicación de señales de radio digital y un emisor de señal de ultrasonidos;
- una segunda estación B conectada eléctricamente con la estación A, compuesta de un emisor de señal de ultrasonidos y un detector de ultrasonidos;
- 15 - una entidad móvil C1 proporcionada con un dispositivo de comunicación de radio digital, un detector de señal de ultrasonidos, un cronómetro y un dispositivo de procesamiento y cálculo de datos electrónico, usado para interpretar un tiempo T1, calcular la distancia de la entidad C1 con respecto a las estaciones A y B y procesar las dichas distancias para obtener la posición pertinente; en donde
- la estación A envía una primera señal de radio digital que comienza a partir del tiempo T0 con un código de comando específico y envía una segunda señal, que es una señal de ultrasonidos, en el tiempo T1 después de un intervalo de tiempo predefinido conocido por C1;
- 20 - la estación B intercepta una señal de ultrasonidos enviada por la estación A a fin de medir el tiempo de propagación acústica entre la estación A y la estación B y comunicar dicho tiempo a la entidad C1 para su corrección;
- después de medir el intervalo de tiempo Tda entre el tiempo T1 y la segunda señal enviada por la estación A, la entidad C1 calcula su distancia desde la estación A;
- después de un intervalo de tiempo predefinido Tsa que comienza a partir del tiempo T1, la estación A envía otra señal acústica, que se intercepta por la entidad C1, por medio de un emisor de ultrasonidos instalado en la estación B;
- 25 - la entidad C1 calcula su distancia de la estación B, que comienza a partir de la medición de intervalo de tiempo Tdb entre el tiempo T1 y la primera señal acústica de ultrasonidos después de Tsa, restando el tiempo constante Tsa que también debe ser conocido por C1.
- 30 2. Sistema usado para determinar automáticamente la posición de una entidad con respecto a dos o más entidades de referencia en tiempo real, que comprende:
- una primera estación A compuesta de un dispositivo de comunicación de señales de radio digital y un emisor de señal de ultrasonidos;
- 35 - una segunda estación B compuesta de un emisor de señal de ultrasonidos y un detector de ultrasonidos, y proporcionada con un sistema de comunicación autónomo usado para interceptar la señal de radio de la estación A;
- una entidad móvil C1 proporcionada con un dispositivo de comunicación de radio digital, un detector de señal de ultrasonidos, un cronómetro y un dispositivo de procesamiento y cálculo de datos electrónico, usado para interpretar un tiempo T1, calcular la distancia de la entidad C1 con respecto a las estaciones A y B y procesar las dichas distancias para obtener la posición pertinente; en donde
- 40 - la estación A envía una primera señal de radio digital que comienza a partir del tiempo T0 con un código de comando específico y envía una segunda señal, que es una señal de ultrasonidos, en el tiempo T1 después de un intervalo de tiempo predefinido conocido por C1;
- 45 - la estación B intercepta una señal de ultrasonidos enviada por la estación A a fin de medir el tiempo de propagación acústica entre la estación A y la estación B y comunicar dicho tiempo a la entidad C1 para su corrección;
- después de medir el intervalo de tiempo Tda entre el tiempo T1 y la segunda señal enviada por la estación A, la entidad C1 calcula su distancia desde la estación A;
- 50 - la estación B calcula el tiempo T1 y después de un intervalo de tiempo predefinido Tsa que comienza a partir del tiempo T1, envía una señal acústica de ultrasonidos, que se intercepta por la entidad C1;
- la entidad C1 calcula su distancia de la estación B, que comienza a partir de la medición de intervalo de tiempo Tdb entre el tiempo T1 y la primera señal acústica de ultrasonidos después de Tsa, restando el tiempo constante Tsa que también debe ser conocido por C1.
- 55 3. El sistema usado para determinar automáticamente la posición de una entidad con respecto a dos entidades de referencia en tiempo real, como se define en la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** después de un intervalo de tiempo Tsb, que comienza a partir de la emisión de la señal acústica enviada por la estación B, la secuencia de

señales emitidas se repite cíclicamente para permitir que la entidad móvil C1 determine automáticamente su tiempo de posición después de tiempo y por lo tanto determine su dirección y velocidad.

- 5
4. El sistema usado para determinar automáticamente la posición de una entidad con respecto a dos entidades de referencia en tiempo real, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3 **caracterizado porque** funciona con un número ilimitado de entidades (C1 - Cn).
- 10
5. El sistema como se define en la reivindicación 4, **caracterizado porque** dos detectores de señal de ultrasonidos (Ci y Ci+1) se instalan en la misma entidad a fin de calcular la posición angular de la entidad, incluyendo cuando está parada.
- 15
6. El sistema como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, **caracterizado porque** las entidades C1 - Cn determinan automáticamente su posición en un plano de referencia, donde se conocen las coordenadas de las estaciones A y B.
- 20
7. El sistema como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, **caracterizado porque** hace uso de una tercera estación de referencia, que no pertenece al plano que pasa a través de las dos estaciones A y B y la entidad o entidades C1 - Cn, de tal manera que esta última puede determinar su posición en el espacio, siempre y cuando la tercera estación envíe la señal de ultrasonidos después de un intervalo de tiempo adecuado conocido a la entidad o entidades C1 - Cn.

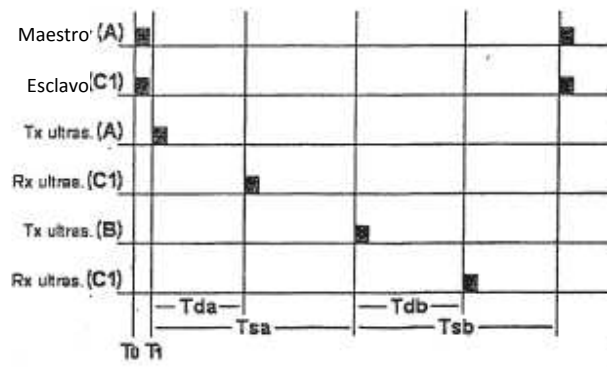
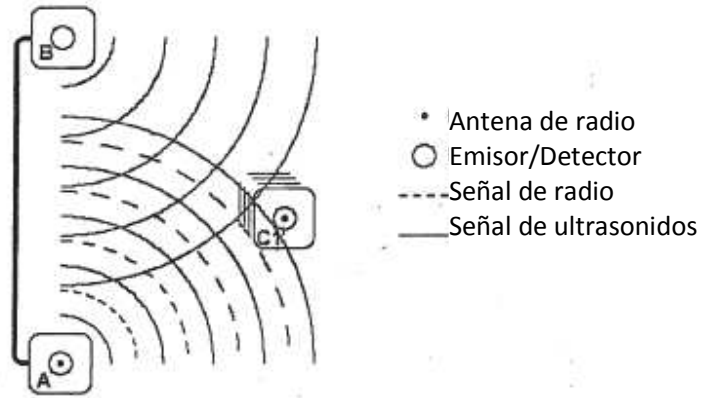


fig.1

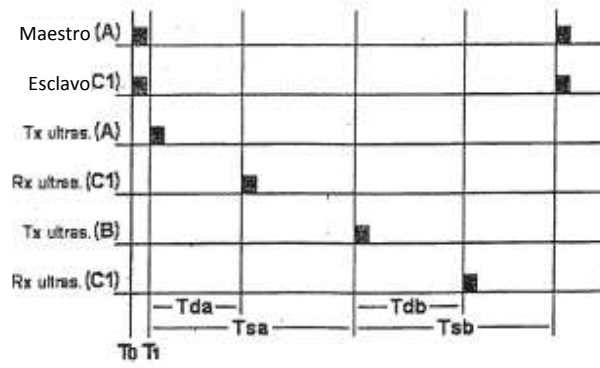
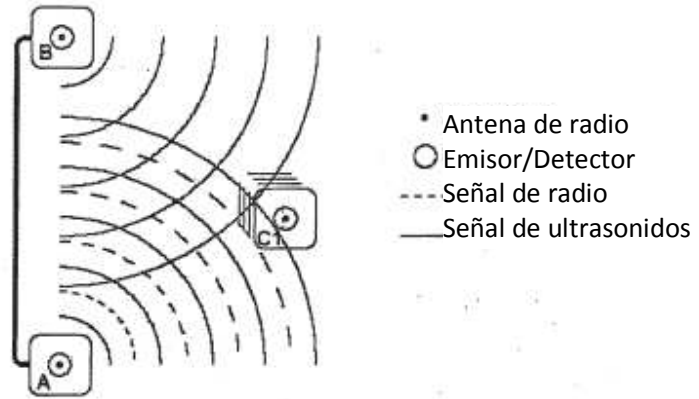


fig.2

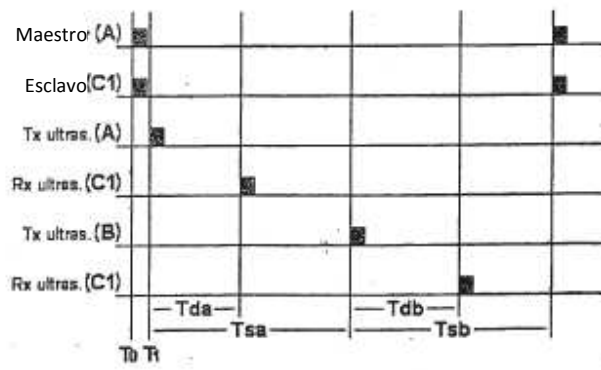
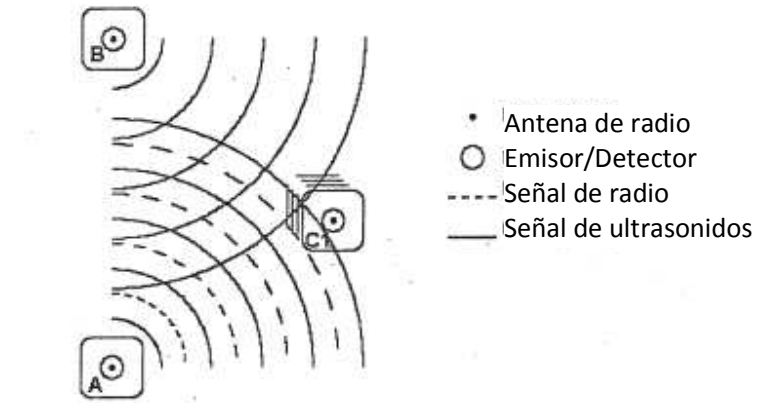


fig.3

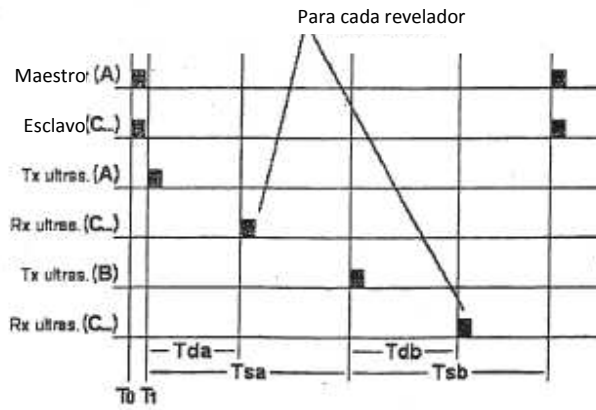
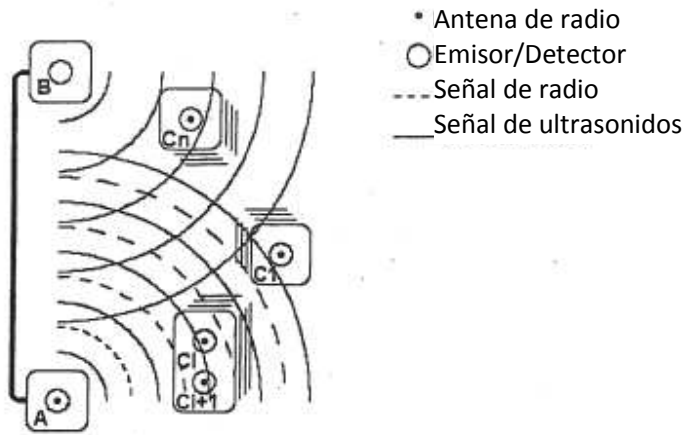


fig.4