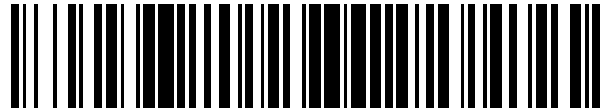


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 995**

51 Int. Cl.:

B66C 13/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2011** **E 11796618 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015** **EP 2643258**

54 Título: **Procedimiento para la determinación de posición georreferenciada de contenedores en la zona de carga de grúas para contenedores**

30 Prioridad:

23.11.2010 DE 102010052034

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

17.09.2015

73 Titular/es:

IDENITEC SOLUTIONS AG (100.0%)
Millenium Park 2
6890 Lustenau, AT

72 Inventor/es:

SCHWIERS, STEFAN y
BACHMANN, DIETER

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia

ES 2 545 995 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 para la determinación de posición georreferenciada de contenedores en la zona de carga de grúas para contenedores.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la determinación de posición georreferenciada de contenedores, especialmente en la zona de carga de grúas para contenedores, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Durante la descarga de barcos cargueros con la ayuda de grúas para contenedores y un vehículo de transporte que opera debajo de la grúa para contenedores se conoce el modo de determinar la posición actual de la grúa para contenedores con un sistema asistido por GPS. Un sistema de este tipo se describe en el documento US7344037.

15 Asimismo, se conoce el modo de dotar de una determinación de posición asistida por GPS también el vehículo de transporte con el que los contenedores se transportan desde la zona de carga o hasta la zona de carga de la grúa para contenedores.

20 Sin embargo, se ha mostrado que cuando un vehículo de transporte de este tipo opera en la sombra de recepción de la grúa para contenedores, condicionada por la recepción de satélite, el sistema GPS situado en la grúa queda aislado de la recepción de GPS de satélite, de manera que para los vehículos de transporte que operan en la sombra de recepción de la grúa para contenedores no se puede realizar ninguna determinación de posición por GPS.

25 Por esta razón, no es posible realizar una localización exacta de los contenedores dispuestos en la zona de carga de la grúa para contenedores.

30 Hasta ahora, se remediaba de tal forma que un operario daba instrucciones por radio al operario de la grúa para contenedores acerca de qué contenedor debía transportar adónde para conseguir una asignación de los contenedores en la posición correcta en el sitio de carga. En otros casos, se definían procesos capaces de acertar con alta probabilidad una suposición del lugar del contenedor.

35 Para la descarga de contenedores de barcos atracados en el muelle se conoce el modo de leer la información legible por OCR dispuesta en el contenedor y alimentarla a un programa de administración del puerto. De esta manera, en combinación con las coordenadas de GPS de la grúa para contenedores se sabe qué contenedor está siendo descargado actualmente - conforme a su etiqueta legible por OCR.

40 Pero en cuanto el contenedor es recogido por la grúa para contenedores y llevado al lugar de carga o de descarga situado en tierra ya no es posible detectar la posición georreferenciada en la zona de carga o de descarga de la grúa para contenedores, porque esta zona queda aislada de manera no deseada por la misma grúa de contenedores contra la recepción de señales GPS asistida por satélite.

45 De esta manera, durante la carga y descarga de contenedores con la ayuda de grúas para contenedores se producen confusiones de tal manera que los contenedores presentes en la zona de carga o descarga ya no pueden ser localizados exactamente y por ello el contenedor erróneo se lleva al lugar erróneo.

50 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de perfeccionar un procedimiento y un dispositivo del tipo mencionado al principio de tal forma que se pueda realizar también una determinación de posición exacta de contenedores situados en la zona de carga y descarga de grúas para contenedores.

55 Para conseguir el objetivo planteado, la invención se caracteriza por la teoría técnica de la reivindicación 1.

Una característica esencial de la invención es que ahora, en lugar de la localización por GPS del vehículo de transporte que falla en la sombra de recepción de las grúas para contenedores, se realiza una determinación de distancia del vehículo de transporte con respecto a puntos fijos definidos de la grúa.

De esta manera, se produce una determinación de ubicación (determinación de posición) relativa del vehículo de transporte que opera en la zona de la grúa, con respecto a la grúa. Una vez conocidas las coordenadas GPS de la grúa, computando la distancia relativa del vehículo de transporte con respecto a las marcas fijas definidas de la grúa y sus coordenadas de GPS, ahora es posible determinar la posición absoluta del vehículo de transporte incluso en la sombra de recepción de la grúa.

Por el término "sombra de recepción" se entiende que las plumas o las pasarelas de carga u otras partes de la grúa para contenedores tapan el vehículo de transporte que opera debajo de la grúa, de tal forma que el sistema GPS del vehículo de transporte ya no puede recibir y evaluar las señales de satélites GPS que operan en el cielo.

5 Esto lo soluciona la invención que en lugar de ello prevé que se realiza una medición de distancia relativa del vehículo de transporte con respecto a la posición conocida de la grúa y que se computan estas coordenadas relativas en combinación con las coordenadas de posición absoluta de la grúa para contenedores, de tal forma que en cualquier momento se puede determinar la posición exacta del vehículo de transporte debajo de la grúa.

10 Dado que el vehículo de transporte puede recibir o depositar o bien sólo un contenedor largo (40 pies) sencillo o dos contenedores cortos (de 20 pies respectivamente), por la determinación de posición absoluta posible ahora del vehículo de transporte es posible determinar en cualquier momento determinar la posición del contenedor largo que está siendo recogido por la grúa para contenedores o de las dos contenedores cortos recogidos por la misma.

15 De esta manera, por primera vez es posible localizar a través del programa de administración del puerto los contenedores dispuestos en la zona de carga y descarga de la grúa y, por consiguiente, realizar una determinación de posición exacta con coordenadas de posición absolutas.

20 De esta manera, se descarta una equivocación acerca de la ubicación del contenedor y no ocurre que un contenedor se posicione en el lugar equivocado en un momento equivocado.

Con la presente teoría técnica se consigue por tanto la ventaja esencial de que mediante una medición de distancia sencilla de las coordenadas relativas del vehículo de transporte, también el contenedor recogido por el vehículo de transporte puede determinarse con coordenadas georreferenciadas absolutas y por tanto se puede determinar su posición absoluta en las direcciones X-Y y, dado el caso, Z en la superficie de colocación.

25 En lugar de las coordenadas cartesianas indicadas aquí como ejemplo se pueden usar también las geo-coordenadas conocidas.

30 En una forma de realización especialmente preferible de la presente invención está previsto que la medición de distancia según la invención se realiza a través de una comunicación inalámbrica.

35 Para este fin, en el vehículo de transporte está dispuesto un transpondedor que trabaja con un aparato de medición de distancia que trabaja a través de una comunicación inalámbrica. La medición de distancia se realiza en este caso por ejemplo a través de una radiobaliza y un transpondedor.

Dicho aparato de medición de distancia que trabaja a través de una comunicación inalámbrica emite en intervalos regulares impulsos de radio que son recibidos y devueltos por receptores dispuestos en la grúa. Se detecta el tiempo de propagación de dicho impulso y a través de la medición de tiempo de propagación se determina la distancia exacta en los dos o tres planos en el espacio.

40 Resulta preferible si en la grúa están presentes al menos tres radiobalizas dispuestas en diferentes puntos que devuelven el impulso recibido.

45 También es posible una variante en la que el aparato de medición de distancia está montado en el vehículo de transporte y mide su distancia con respecto a los transportadores que están fijados como radiobalizas por ejemplo a las patas de la grúa.

50 En otra forma de realización de la presente invención, también puede estar previsto que en lugar de la comunicación inalámbrica para la medición de distancia se produzca una medición óptica de distancia (por ejemplo mediante láser).

55 En una tercera forma de realización de la invención está previsto que la medición de distancia se realiza por ultrasonido.

Además, también se consideran relevantes para la invención otros principios de medición para la medición de distancia:

medición "tiempo de vuelo" (time of flight) (es una medición por radio)
diferencia de tiempo de llegada (time difference of arrival)
RSSI (received signal strength indicator / indicador de intensidad de señal recibida)
UWB (ultra wideband technology / tecnología de banda ultraancha)
y similares.

5

Evidentemente, la presente invención no está limitada a que la determinación de posición del vehículo de transporte con el contenedor (o contenedor doble) suspendido de la misma se realice sólo en la sombra de recepción de la grúa para contenedores. En otra forma de realización de la invención está previsto que la medición de distancia se realiza con respecto a dos grúas para contenedores dispuestas a una distancia entre ellas que eventualmente operan por separado.

10

Además, la medición de distancia también puede realizarse fuera de la sombra de recepción de GPS en dirección sólo hacia una grúa.

15

Según una característica especial de la invención está previsto que las señales del vehículo de transporte se procesan a través de una tecnología asistida por radio. Esto significa que en el vehículo de transporte está dispuesto un transpondedor (tag) que trabaja con un lector (reader) dispuesto preferentemente de forma estacionaria. Sin embargo, el lector no tiene que ser estacionario. Y la radiobaliza puede formar junto al lector un aparato.

20

Igualmente, en una variante puede estar previsto que también en la grúa para contenedores estén dispuestos uno o varios transpondedores que comuniquen con un lector estacionario. En este caso, se realiza la medición de distancia entre la grúa y otro punto conocido que sirve entonces de punto de referencia.

El objeto de la presente invención resulta no sólo del objeto de las distintas reivindicaciones, sino también de la combinación de las distintas reivindicaciones entre ellas.

25

Todos los datos y características descritos en la documentación, incluido el resumen, especialmente la realización en el espacio representada en los dibujos, se solicitan como esenciales para la invención, si son nuevos con respecto al estado de la técnica, individualmente o en combinación.

30

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de dibujos que representan tan sólo una manera de realización. De los dibujos y su descripción resultan más características y ventajas esenciales de la invención.

35 Muestran:

la figura 1: esquemáticamente una grúa para contenedores según la invención con la representación de la zona de carga y descarga y un vehículo de transporte que opera en esta

la figura 2: esquemáticamente, una vista en planta desde arriba de la grúa para contenedores con su zona de carga y descarga situada en su mayor parte en la sombra de recepción

40

la figura 3: un diagrama esquemático de un posible procesamiento de datos para determinar la posición absoluta actual del respectivo contenedor recogido por el vehículo de transporte

45

la figura 4: una variante de una forma de realización según la invención, en la que se realiza la medición de distancia entre dos grúas para contenedores.

En la figura 1 está representado en general que en un barco 2 atracado en un muelle de un puerto está cargado un número de contenedores 1 que son descargados por una grúa para contenedores 5. Para ello, la grúa para contenedores 5 presenta una o varias herramientas elevadoras situadas en carros de grúa 6 que están dispuestas de tal forma que se pueden elevar y descender por ejemplo en las direcciones de la flecha 7.

50

En el ejemplo de realización representado, el carro de grúa 6 se pone en la posición 6', es decir, un contenedor dispuesto en un barco 1 se descarga mediante el desplazamiento del carro de grúa 6 en la pasarela de grúa 4 y se ha de trasladar a una superficie de almacenamiento 3.

55

Para este fin, está previsto un almacén de contenedores 8 en el que operan uno o varios vehículos de transporte 9.

Para determinar la posición absoluta de la grúa 5, este lleva un receptor de GPS 20 que recibe respectivamente un rayo emitido 19a,19b,19c,19d de varios satélites 18a,18b,18c,18d, y a partir de las diferencias del tiempo de propagación entre los distintos rayos emitidos 19 se puede determinar la posición absoluta de la grúa para contenedores 5 en la superficie de almacenamiento 3.

5

Sin embargo, en cuanto la grúa para contenedores 5 se mueve con su pasarela de grúa 4 por la superficie de almacenamiento 3, el vehículo de transporte 9 que opera en la sombra de recepción 17 queda sin cobertura de la recepción de los satélites y ya no es capaz de transmitir con su propio receptor de GPS una posición de ubicación exacta al programa de administración de almacén.

10

El vehículo de transporte 9 se compone de manera conocida de un dispositivo de agarre 10 que está dispuesto en un dispositivo elevador 11. Se puede desplazar libremente con ruedas y por ejemplo está recogiendo un contenedor 12 que está dispuesto en la fila 13 de la zona de carga y descarga. Según la figura 2, en la zona de carga y descarga están dispuestas además otras dos filas 14,15 en las que se pueden depositar o levantar contenedores. La disposición de otras dos filas 14,15 es una forma de realización de la invención, pero también pueden estar previstas otras configuraciones del sitio de carga y descarga.

15

Según la invención está previsto que por la falta de cobertura del vehículo de transporte 9 en la sombra de recepción 17 de la grúa para contenedores 5 se realiza una medición de distancia del vehículo de transporte con respecto a puntos fijos de la grúa.

20

Cada punto fijo de la grúa está realizado como radiobaliza 28,29, existiendo en total 4 radiobalizas 28a,28b y 29a,29b distintas, como muestra la figura 2. Se entiende que esto es tan sólo un ejemplo de una constelación preferible. Cuantas más radiobalizas existen, más exacta será la medición de distancia con respecto a un sensor de distancia 26 conectado al vehículo de transporte, que al mismo tiempo se encuentra en conexión de datos con un transpondedor 23 igualmente dispuesto en el vehículo de transporte, o forma parte del mismo.

25

El sensor de distancia 26 realiza por tanto en intervalos de medición mediciones de distancia permanentes con respecto a las radiobalizas 28,29 dispuestas fijamente en la grúa y determina de esta manera, con gran precisión, la distancia del vehículo de transporte 9 con respecto a la grúa para contenedores 5.

30

El transpondedor 23 en el vehículo de transporte 9 coopera con un lector 24 dispuesto preferentemente de forma estacionaria que a su vez computa los datos recibidos con los datos de posición absoluta de la grúa.

35

Como muestra la figura 1, en primer lugar, en el receptor de GPS 20 situado en la grúa se reciben las cuatro señales de satélite en un formato de datos 21 determinado y se introducen en una computadora a través de una salida 22. Según la figura 3, el cómputo de las coordenadas de grúa 21 se realiza a través de la salida 22 con la ayuda de un cálculo de la posición actual de la grúa en el bloque de cómputo 31.

40

Esta posición absoluta de la grúa se alimenta a una computadora 32 y se vincula a los datos del aparato de medición de distancia 26 mediante la introducción de estos en un bloque de cómputo 33 que determina las coordenadas Xs,Ys,Zs relativas del vehículo de transporte.

45

De ello resulta un llamado punto de referencia flotante 34, lo que significa que ahora las coordenadas relativas del vehículo de transporte 9 se introducen en la computadora 32 y se computan con las coordenadas de posición absolutas de la grúa para contenedores 5. A través de una salida 35, este cómputo se transmite a un bloque de cómputo 36 y finalmente se emite como resultado en el bloque de cómputo 37.

50

El resultado son las coordenadas de posición absolutas del contenedor que está siendo recogido o depositado o llevado por el vehículo de transporte.

Como muestra la figura 2, en una fila 13,14,15 pueden estar dispuestos o bien un contenedor doble 12 o bien dos contenedor individuales 12a,12b que sin embargo son recogidos o depositados siempre juntos o individualmente por el vehículo de transporte 9.

55

Cuando, según la figura 2, el vehículo de transporte 9 se encuentra exactamente encima de los contenedores dobles 12a,12b dispuestos en la fila 13, se realiza la medición de distancia y se computa en la forma de procedimiento descrita anteriormente con las coordenadas de posición absolutas de la grúa para contenedores, con lo cual se conoce la posición de lugar absoluta de los dos contenedores 12a,12b en la fila 13 y por tanto se puede seguir

exactamente a qué sitio de almacenamiento lleva estos dos contenedores el vehículo de transporte 9.

También son posibles variantes en las que por ejemplo la posición del vehículo de transporte 9 se determina justo antes o después y se determina mediante un offset la posición real.

5

De esta manera, en cualquier momento es posible la posición de lugar absoluta de los contenedores recogidos o depositados por el vehículo de transporte, aunque el vehículo de transporte opere en la sombra de recepción de GPS de la grúa para contenedores 5.

10 La figura 4 muestra, como variante de la presente invención, que la medición de distancia no tiene que realizarse necesariamente con respecto a una sola grúa para contenedores. En el ejemplo de realización representado están dispuestas dos grúas para contenedores 5a,5b situadas una al lado de otra que operan a cierta distancia en el muelle. En cada grúa para contenedores 5a,5b están dispuestas las radiobalizas 28,29 necesarias para la medición de distancia, y la medición de distancia se realiza entonces entre las radiobalizas tanto de una grúa para
15 contenedores 5a como de la otra grúa para contenedores 5b. De esta manera, es posible realizar una medición de distancia del vehículo de transporte, incluso cuando este no pasa debajo de una grúa para contenedores 5, sino al lado de dicha grúa para contenedores. Igualmente, la invención no se limita a la realización de una medición de distancia a través de radiobalizas dispuestas en grúas para contenedores 5a,5b dispuestas a una distancia entre ellas.

20

También basta con que el vehículo de transporte 9 realice una medición de distancia sólo con las radiobalizas 28,29 de una sola grúa para contenedores 5, aunque el vehículo de transporte 9 se mueva fuera de la sombra de recepción 17 de la grúa para contenedores 5.

25 En la parte general de la descripción ya se ha señalado que resulta preferible realizar la medición de distancia a través de un sistema basado en RFID con radiobalizas.

Sin embargo, la invención no se limita a ello. En lugar de una medición de distancia de este tipo que trabaja con una comunicación inalámbrica también se pueden realizar mediciones de distancia por ultrasonido o mediciones de

30 distancia ópticas o asistidas por láser.

Legendas del dibujo

1	Contenedor
35 2	Barco
3	Superficie de almacenamiento
4	Pasarela de grúa
5	Grúa de contenedores
6	Carro de grúa
40 7	Sentido de flecha
8	Almacén de contenedores
9	Vehículo de transporte
10	Dispositivo de agarre
11	Dispositivo elevador
45 12	Contenedor
13	Fila
14	Fila
15	Fila
16	
50 17	Sombra de recepción
18	Satélite
19	Rayo emitido
20	Receptor de GPS
21	Formato de datos
55 22	Salida
23	Transpondedor
24	Lector
25	Transferencia de datos
26	Sensor de distancia

27	Rayo de medición
28	Radiobaliza
29	Radiobaliza
30	Pata de grúa
5 31	Bloque de cómputo
32	Computadora
33	Bloque de cómputo
34	Coordenadas relativas
35	Salida
10 36	Bloque de cómputo
37	Bloque de cómputo

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la determinación de posición georreferenciada de contenedores (1,12), especialmente en la zona de carga de grúas para contenedores (5), en el que se realiza una determinación de posición asistida por satélites de la grúa para contenedores (5) y del vehículo de transporte (9) que recoge y deposita los contenedores (1,12), **caracterizado porque** para detectar las coordenadas de posición absolutas de los contenedores (12) situados en la sombra de recepción (17) de los satélites, en un primer paso de procedimiento se realiza una medición de distancia entre al menos un punto de medición en el vehículo de transporte (9) y uno o varios puntos de medición en la grúa para contenedores (5), porque en un segundo paso de procedimiento, las coordenadas de posición de la grúa para contenedores (5) obtenidas por determinación de posición asistida por satélites se ponen en relación con las coordenadas relativas del vehículo de transporte (9) obtenidas mediante la medición de distancia y porque en un tercer paso de procedimiento, a partir de las coordenadas absolutas de la grúa y las coordenadas de posición relativas del vehículo de transporte (9) se determina la posición absoluta del vehículo de transporte (9) y/o del contenedor (12;12a,12b) situado debajo del vehículo de transporte.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la medición de distancia entre el vehículo de transporte (9) y la grúa para contenedores (5) se realiza a través de una comunicación inalámbrica.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** en el vehículo de transporte (9) está dispuesto al menos un transpondedor (23) / lector que determina los valores de medición referidos a la posición relativa con respecto a la grúa para contenedores (5) y los transfiere a un lector (24) / transpondedor que comunica con una instalación de procesamiento de datos (computadora 32).
4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se realiza la determinación de la posición relativa del vehículo de transporte (9) con respecto a dos grúas para contenedores (5a,5b) dispuestas a una distancia entre ellas.
5. Dispositivo para la determinación de posición georreferenciada de contenedores (1,12), especialmente en la zona de carga de grúas para contenedores (5), en el que se realiza una determinación de posición asistida por satélites de la grúa para contenedores (5) y del vehículo de transporte (9) que recoge y deposita los contenedores (1,12), **caracterizado porque** al menos un aparato de medición de distancia para detectar las coordenadas de posición relativas de los contenedores (12) situados en la sombra de recepción de satélites (17) y de la grúa para contenedores (5) está dispuesto en la grúa para contenedores (5) y/o en el vehículo de transporte (9), porque las coordenadas de posición de la grúa para contenedores (5) obtenidas mediante determinación de posición asistida por satélite en relación con las coordenadas relativas del vehículo de transporte (9) con respecto a la grúa (5), obtenidas por medición de distancia, se procesan en una instalación de procesamiento de datos y a partir de ello se determina la posición absoluta del contenedor (12;12a,12b) situado debajo del vehículo de transporte (9).
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** en el vehículo de transporte (9) está dispuesto al menos un transpondedor (23) que comunica con un lector (24) a través de una comunicación inalámbrica y porque el lector (24) está en conexión de datos con la instalación de procesamiento de datos (computadora 32).
7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** los puntos de medición en la grúa (5) están realizados como radiobalizas (28,29) y porque el aparato de medición de distancia (26) en el vehículo de transporte (9) está realizado como transpondedor (23).
8. Uso de un dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** es adecuado para ejercer el procedimiento según al menos una de las reivindicaciones de procedimiento 1 a 4.

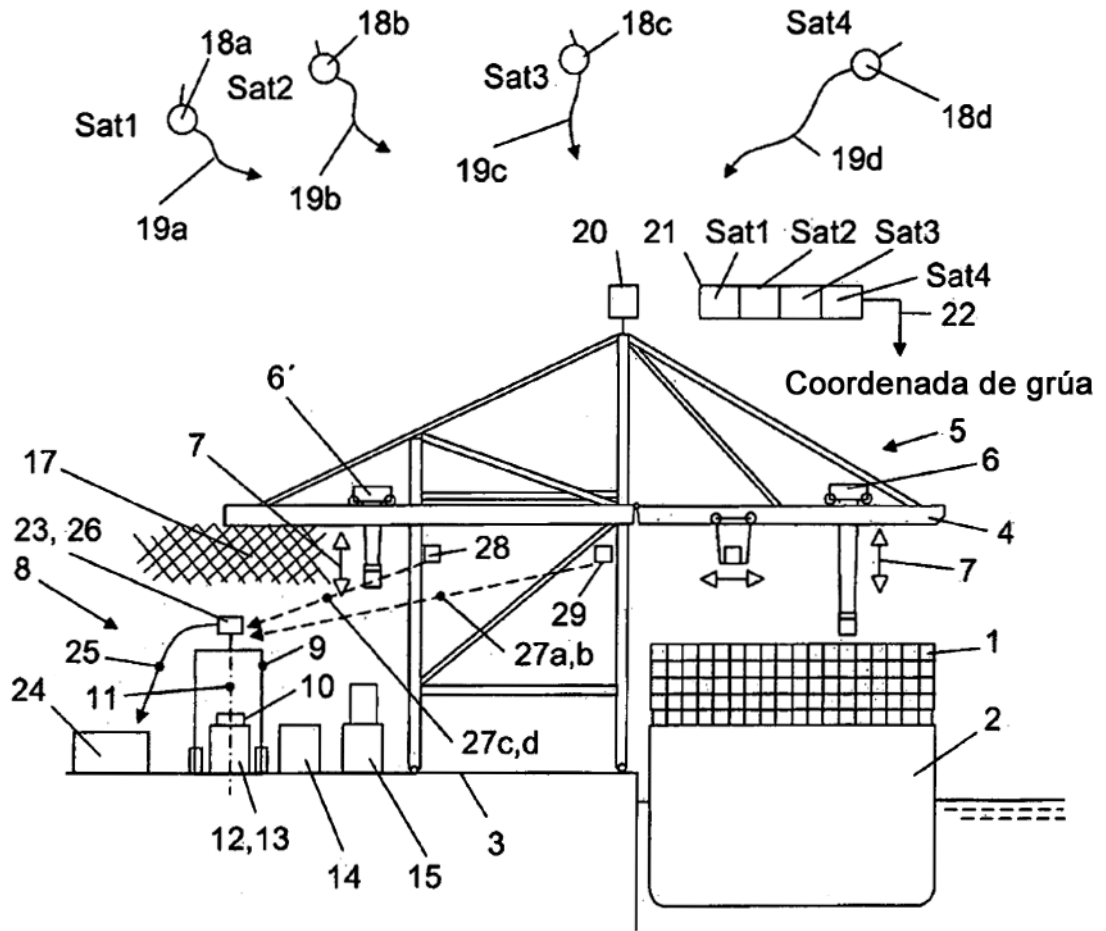


Fig. 1

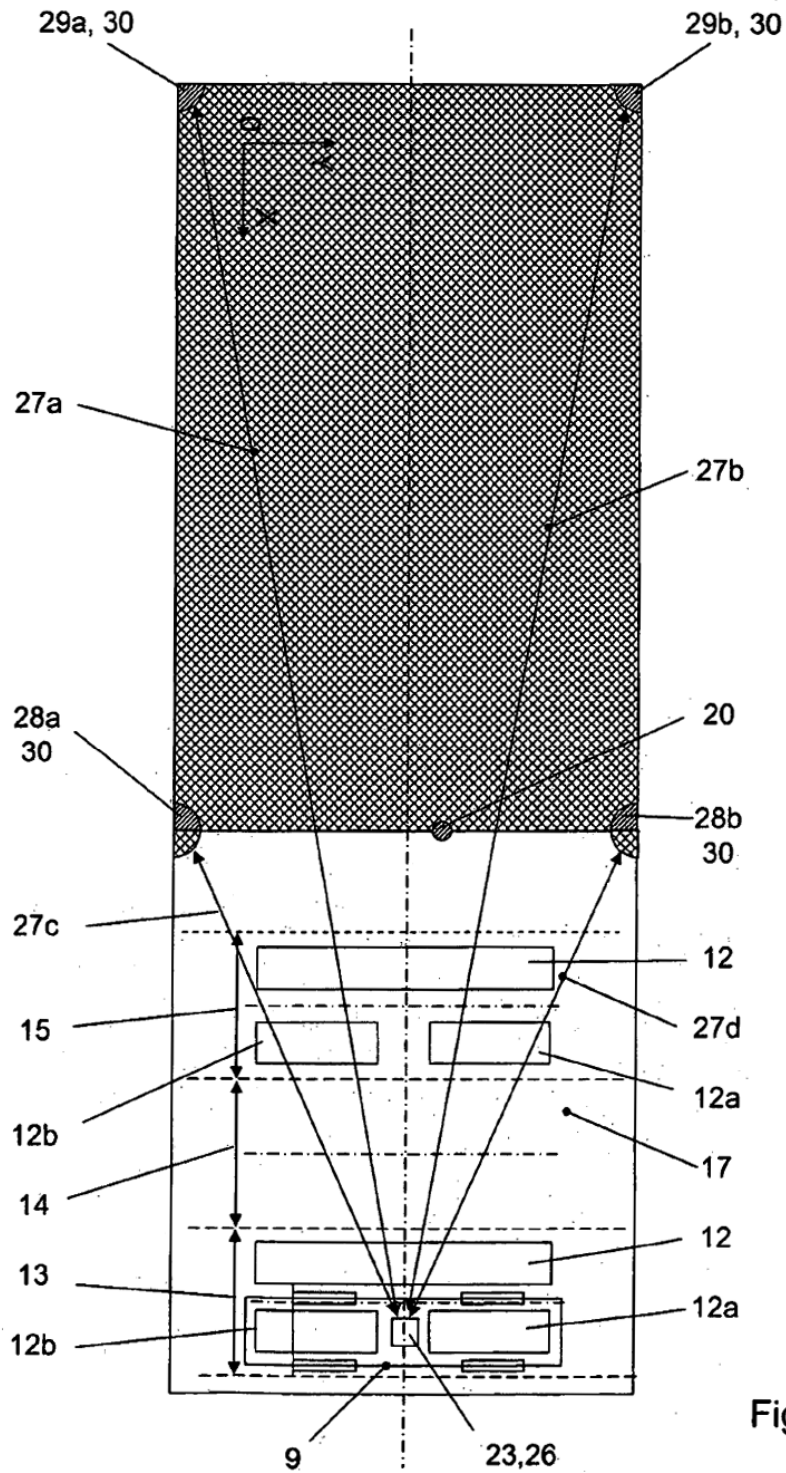


Fig. 2

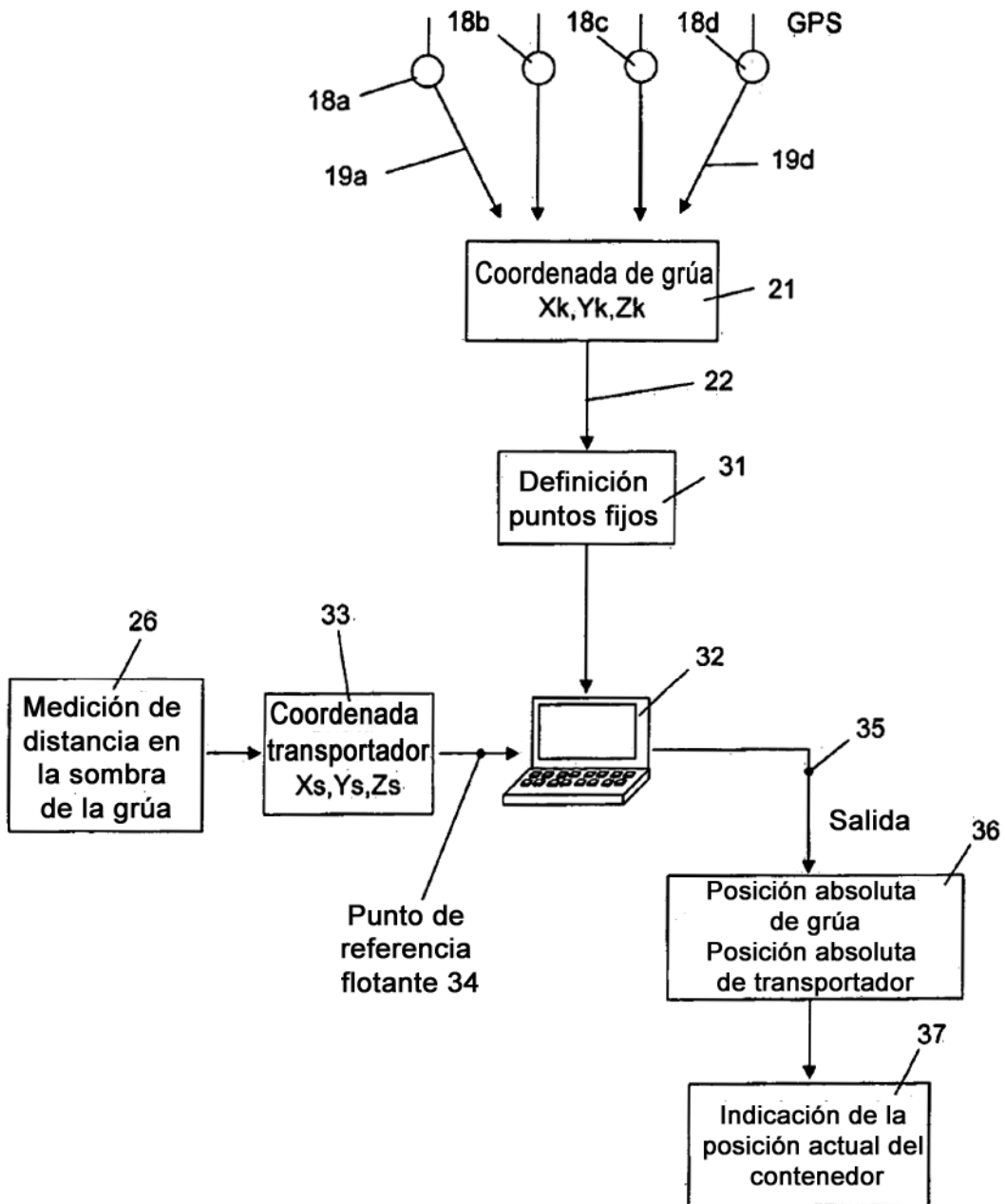


Fig. 3

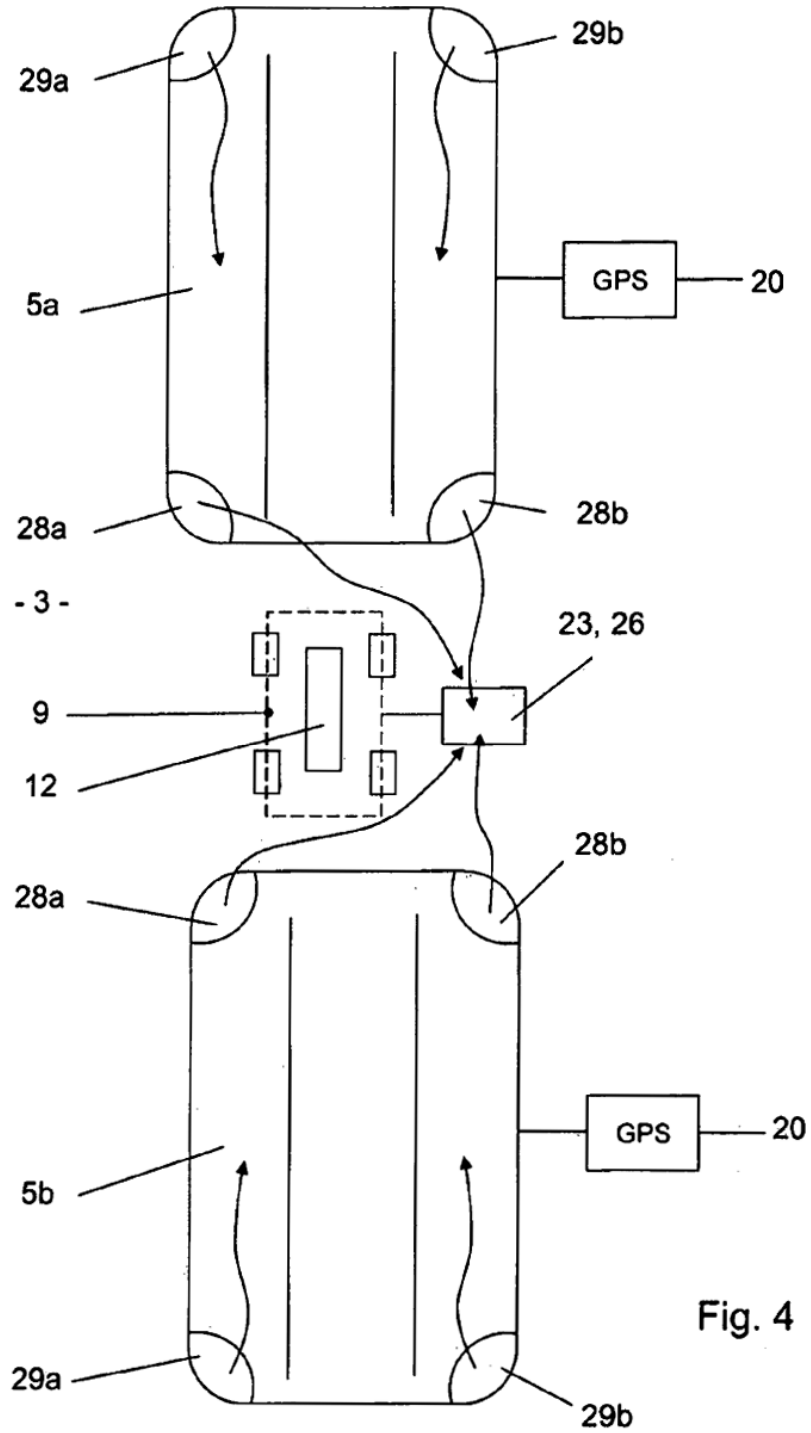


Fig. 4