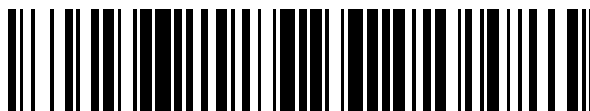


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 494 515**

51 Int. Cl.:

G01S 15/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2003** **E 03300132 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 1418443**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la localización de un reborde dispuesto en la junta de dos superficies globalmente planas**

30 Prioridad:

16.10.2002 FR 0212896

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

15.09.2014

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
3, AVENUE ANDRÉ MALRAUX
92300 LEVALLOIS-PERRET, FR**

72 Inventor/es:

**BESSERER, BERNARD;
FRELICOT, CARL;
ROURE, CHRISTIAN y
TREGOAT, ERIC**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 494 515 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 y dispositivo para la localización de un reborde dispuesto en la juntura de dos superficies globalmente planas

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la localización en un plano de referencia de un reborde dispuesto en la juntura de dos superficies sensiblemente planas y particularmente a un procedimiento y a un dispositivo para la localización de una prolongación de andén con respecto a un vehículo ferroviario. La invención se refiere igualmente a un procedimiento de guiado que utiliza tal procedimiento de localización y particularmente a un procedimiento de guiado de un peldaño móvil de vehículo ferroviario con respecto a una prolongación de andén.

Es conocido en el campo de los vehículos ferroviarios utilizar peldaños móviles para facilitar el embarque y desembarque de los viajeros en un andén, pudiendo poseer tales peldaños un trayecto controlado automáticamente por medio de telémetros con el fin de optimizar el espacio final resultante entre el peldaño y el andén. Tal dispositivo es por ejemplo divulgado en el documento US 6341563 que describe un sistema para el control de un peldaño móvil en frente de un andén en el que dos telémetros, constituidos cada uno por un conjunto emisor + sensor de ultrasonidos, se utilizan para medir la distancia entre el peldaño móvil y el andén por un procedimiento de triangulación. No obstante, la localización del andén por un procedimiento de localización presenta el inconveniente de no permitir una localización muy precisa de la prolongación de andén y necesita además que los dos telémetros de ultrasonidos estén suficientemente alejados del andén y suficientemente distantes el uno del otro para dar un resultado explotable. En efecto, así como se representa en la figura 1, el procedimiento de triangulación permite, por medio de dos telémetros T con ultrasonido llevados por el vehículo, localizar un punto P' que corresponde a la intersección de dos círculos que representan la distancia con el obstáculo medido por cada uno de los telémetros. Conforme a la figura 1, el punto P' obtenido por el procedimiento de triangulación da una aproximación aceptable del punto P que corresponde a la prolongación del andén cuando los dos telémetros de ultrasonidos están suficientemente alejados uno del otro. No obstante, cuando los dos telémetros T están próximos el uno al otro, así como se representa en la figura 2, los dos círculos que representan la distancia con el obstáculo medido por los telémetros pueden no coincidir y el procedimiento de triangulación ya no permite obtener una medida de la posición del punto P'.

También, un objeto de la presente invención es proponer un procedimiento y un dispositivo que permitan localizar con una buena precisión la prolongación de un andén con respecto a un vehículo ferroviario. Otro objeto de la invención es proponer un procedimiento de localización que pueda funcionar con telémetros dispuesto próximos unos a los otros.

A tal fin, la invención tiene por objetivo un procedimiento para la localización en un plano de referencia de un reborde dispuesto en la juntura de dos superficies globalmente planas, siendo el plano de referencia sensiblemente perpendicular a estas superficies, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

a) emisión de ondas a partir de al menos un emisor dispuesto en el plano de referencia, poseyendo el emisor un ángulo sólido de emisión que permite a las ondas emitidas alcanzar al menos parcialmente las dos superficies de una y otra parte del reborde,

b) recepción al nivel de al menos dos receptores de los ecos de las ondas emitidas por el emisor, estando dispuestos los receptores en el plano de referencia de tal manera que uno de los receptores recibe esencialmente las ondas reflejadas por una de las superficies mientras que el otro receptor recibe esencialmente las señales reflejadas por la otra superficie, siendo conocida la posición en el plano de referencia de los receptores y del emisor en el plano de referencia por construcción,

c) determinación por análisis de la energía de la señal recibida por cada receptor del valor del ángulo de inclinación entre el eje principal de emisión del emisor y la normal en la superficie habiendo reflejado las ondas captadas por el receptor,

d) cálculo de la posición, en el plano de referencia, del punto de impacto de las ondas en cada superficie midiendo el tiempo de recorrido de la señal emitida por el emisor y recibida por cada receptor,

e) localización del reborde en el plano de referencia por el cálculo del punto que corresponde a la intersección de las rectas que pasan respectivamente por los puntos de impacto en las dos superficies y que forman un ángulo con el eje principal de emisión del emisor correspondiente al ángulo de inclinación calculado en el transcurso de la etapa c) para esta superficie.

Según unos modos particulares de realización, el procedimiento de localización según la invención puede comprender una o varias de las siguientes características tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- en el transcurso de la etapa c), el ángulo de inclinación entre el eje principal de emisión del emisor y la normal en la

superficie habiendo reflejado las ondas captadas por el receptor es determinado por el cálculo de la pendiente de la curva representativa de la energía normalizada de la señal recibida en el tiempo por el receptor, siendo esta pendiente de la curva función del ángulo de inclinación y respondiendo a una relación determinada previamente por medidas experimentales,

- 5 - el emisor y los receptores son ultrasonoros,
- el reborde es la prolongación de un andén de embarque y el plano de referencia es llevado por un vehículo ferroviario que comprende un peldaño móvil,
- 10 - las ondas son emitidas a partir de un único emisor dispuesto a medio camino entre dos receptores estando alineado con estos últimos.

La invención se refiere igualmente a un dispositivo para la localización en un plano de referencia de un reborde dispuesto en la juntura de superficies globalmente planas por medio del procedimiento descrito precedentemente, caracterizado porque comprende al menos un emisor y al menos dos receptores dispuestos en el plano de referencia, poseyendo el emisor un ángulo sólido de emisión que permite a las ondas emitidas por el emisor alcanzar al menos parcialmente las dos superficies de una y otra parte del reborde, estando dispuestos los receptores en el plano de referencia de manera que uno de los receptores recibe esencialmente las señales reflejadas por una de las superficies mientras que el otro receptor recibe esencialmente las señales reflejadas por la otra superficie, siendo conocida la posición de emisor y de los receptores en el plano de referencia por construcción.

Según unos modos particulares de realización, el dispositivo de localización según la invención puede comprender una o varias de las características siguientes tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- el reborde es la prolongación de un andén de embarque y el plano de referencia es llevado por un vehículo ferroviario que comprende un peldaño móvil;
- 30 - el peldaño móvil soporta un único emisor y dos receptores dispuestos en un plano perpendicular al eje longitudinal del vehículo ferroviario, estando dispuestos los receptores de una y otra parte del emisor estando alineados en una recta inclinada con respecto al vehículo;
- la recta sobre la que están alineados los receptores y el emisor está inclinado del orden de 30° con respecto a la vertical;
- 35 - el emisor y receptores son transductores ultrasonoros.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento para el guiado de un elemento móvil con respecto a un reborde dispuesto en la juntura de dos superficies globalmente planas, caracterizado porque comprende una etapa de localización en la que el reborde es localizado por medio del procedimiento de localización descrito precedentemente.

Según otra característica del procedimiento de guiado según la invención, la etapa de localización es realizada de manera iterativa en el transcurso del guiado del elemento móvil con respecto al reborde.

Según incluso otra característica de procedimiento de guiado según la invención, el elemento móvil es un peldaño de vehículo ferroviario y el reborde es la prolongación de un andén, soportando el peldaño un único emisor y dos receptores dispuestos en un plano perpendicular al eje longitudinal del vehículo ferroviario, estando dispuestos los receptores de una y otra parte del emisor estando alineados sobre una recta inclinada con respecto a la vertical.

Según incluso otra característica de la invención, cuando la etapa de localización no permite localizar la prolongación de andén, los tiempos de recorridos de las ondas emitidas por el emisor y recibidas, después de la reflexión en el andén, por los receptores son comparados para determinar si el peldaño está situado encima o debajo de la prolongación de andén.

Se comprenderán mejor los objetivos, aspectos y ventajas de la presente invención, según la descripción dada después de un modo particular de realización de la invención, presentada a título de ejemplo no limitativo, refiriéndose a los dibujos adjuntos, en los que:

- 60 - las figuras 1 y 2 son unas vistas que ilustran esquemáticamente el principio de localización por triangulación según la técnica anterior descrita precedentemente;
- la figura 3 es una vista en corte en un plano vertical, de un peldaño plegable de vehículo ferroviario en posición desplegada, estando equipado este peldaño con un dispositivo de localización y de guiado con respecto a la prolongación de andén según la invención;
- 65

- la figura 4 es una vista similar a la figura 3 cuando el peldaño plegable está desplegado;

- la figura 5 es un gráfico que ilustra la forma general de la tensión de la señal suministrada en el tiempo por uno de los transductores receptores del dispositivo de localización según la invención cuando recibe el eco de una onda emitida por un emisor;

- la figura 6 es un gráfico que ilustra la forma general de la energía de la señal captada en el tiempo por uno de los transductores receptores del dispositivo de localización según la invención cuando recibe el eco de una onda emitida por un emisor;

- la figura 7 es una vista esquemática que representa parcialmente un dispositivo de localización según la invención en frente de dos paredes de reflexión inclinadas diferentemente;

- la figura 8 es una representación esquemática de la energía de la señal captada por el receptor del dispositivo de localización de la figura 7 en función de la inclinación de la pared de reflexión;

- la figura 9 es un esquema que ilustra geoméricamente la determinación de la posición de la prolongación de andén durante la última etapa del procedimiento de localización según la invención.

Para facilitar la lectura del dibujo, solo los elementos necesarios para la comprensión de la invención han sido representados. Los mismos elementos llevan las mismas referencias de una figura a la otra.

Las figuras 3 y 4 representan la parte inferior de un vehículo ferroviario 3 parado cerca de un andén 2, comprendiendo este vehículo un peldaño 1 plegable dotado de un dispositivo de localización según la invención. En el resto de la descripción, solo el mecanismo que soporta un lado del peldaño 1 plegable será descrito en relación con las figuras 3 y 4, comprendiendo el peldaño 1 un mecanismo similar del otro lado.

Conforme a la figura 3, el peldaño 1 está formado por un plato horizontal que presenta un borde delantero sobre el que está unido un dispositivo de localización constituido por una pared instrumentada 10. La pared instrumentada 10 se extiende bajo el peldaño 1 formando un ángulo del orden de 30° con respecto a la vertical y soporta un sistema de telemida ultrasonora constituido por dos receptores R1 y R2 y por un emisor E. El emisor E y los receptores R1 y R2 son por ejemplo unos transductores ultrasonoros estancos de la sociedad Murata respectivamente de tipo MA40E7S y de tipo MA40E7R. Tales transductores emisor o receptor ultrasonoros presentan la ventaja de poseer respectivamente un ángulo sólido de emisión y de recepción de 60° aproximadamente.

Los receptores R1 y R2 son dispuestos respectivamente al borde del borde superior e inferior de la pared instrumentada 10 y el emisor E es dispuesto a medio camino entre estos dos receptores R1 y R2. Las caras traseras de los receptores R1 y R2 y del emisor E son juntadas contra la pared instrumentada 10 de manera que el eje del cono de emisión del emisor E y el eje del cono de recepción de cada receptor R1 y R2 se inclinan con respecto a la horizontal de 30° hacia abajo. El emisor E y los receptores R1 y R2 están unidos a un ordenador, no representado, que realiza el tratamiento de las señales medidas.

El peldaño 1 es soportado en cada uno de sus extremos laterales por dos bielas 4 en forma de cuello de cisne, estando fijas las cabezas de estas dos bielas 4 respectivamente cerca del borde delantero y trasero del peldaño 1 por medio de una articulación 4a. Cada biela 4 comprende igualmente un pie unido por una articulación 4b a un carro 7 que se desplaza por una corredera horizontal 17 fija bajo el vehículo 3 por dos patas 11 de fijación. La biela 4 que está unida a la parte trasera del peldaño 1 es solidaria de una palanca 5 que se extiende perpendicularmente al pie de la biela, estando fijo el extremo de esta palanca 5 a la cabeza de un gato eléctrico 6 cuyo pie está fijo al carro 7. Conforme a la figura 4, el desplazamiento de la varilla del gato eléctrico 6 asegura el arrastre en rotación de la biela 4 trasera que se acompaña de un desplazamiento vertical del peldaño 1.

El desplazamiento horizontal del peldaño puede ser controlado independientemente del movimiento de las bielas 4 por el desplazamiento del carro 7 en la corredera horizontal 17, estando unido el extremo trasero del carro 7 por un angular a una cremallera con tornillo sin fin 8 arrastrada en traslación por una rueda unida a un motor eléctrico 9 llevado por la corredera 17.

El procedimiento de localización del peldaño 1 con relación al andén 2 va ahora a ser descrito.

Conforme a las figuras 3 y 4, una o varias ondas ultrasonoras son emitidas en dirección al andén 2 a partir del emisor E del peldaño 1 móvil cuando el vehículo ferroviario se encuentra parado en una estación de viajeros. Teniendo en cuenta el ángulo sólido de emisión del emisor E del orden de 60° representado en punteado en las figuras, las ondas emitidas por el emisor E alcanzan generalmente la prolongación P del andén 2 y se reflejan a la vez por la cara superior 2a del andén 2 y por su cara lateral 2b. El eco de estas ondas, después de la reflexión en el andén 2, es medido al nivel de los receptores R1 y R2, poseyendo estos últimos un ángulo sólido de recepción del orden de 60° representado en punteado en las figuras.

Un ejemplo de la forma de la señal suministrada en el tiempo por los receptores R1 y R2 es representado en la figura 5. Conforme a esta figura, un pico de ondas traduciendo por un pico de tensión es medido por los receptores R1 y R2. Con la ayuda de un ordenador de tratamiento, las señales medidas por los receptores R1 y R2 se integran en tiempo real, y después se normalizan con respecto a la energía total recibida por el receptor que corresponde, para obtener una curva de la energía de la señal medida comprendida entre 0 y 100% tal como se representa en la figura 6.

En una etapa siguiente del procedimiento, el ordenador de tratamiento determina la pendiente de la curva de la energía normalizada medida al nivel de cada uno de los sensores R1 y R2 calculando la pendiente de la recta que pasa por ejemplo por los puntos e1 y e2 para los que la energía es respectivamente igual a 10% y a 90% de la energía total medida. A partir del valor de pendiente de la curva de la energía normalizada correspondiente a los receptores R1 y R2, el ordenador deduce respectivamente los ángulos α_1 y α_2 que hacen las normales en las superficies de reflexión de las ondas con respecto al eje del cono de emisión del emisor E. El valor de cada uno de estos ángulos α_1 y α_2 se calcula con la ayuda de una ecuación que da el valor del ángulo α en función de la pendiente de la curva de la energía normalizada, siendo obtenida esta ecuación previamente midiendo experimentalmente las diferentes pendientes de la curva de la energía normalizada para cada uno de los receptores R1 y R2 cuando la pared instrumentada 10 es colocada delante de una superficie de reflexión presentada que sigue diferentes inclinaciones.

En efecto, el solicitante se da cuenta de que la curva de la energía normalizada es sensiblemente constante para un receptor dado y que la pendiente de la curva de la energía está en función del ángulo que hace la superficie de reflexión con respecto al emisor. A título de ejemplo, en referencia a la figura 7, cuando la onda emitida por el emisor E es reflejada por una superficie s1 perpendicular al eje del cono de emisión, la curva de la energía normalizada medida con la ayuda del sensor R2 es semejante a la curva c1 representada en la figura 8 y cuando la onda emitida por el emisor E se refleja por una superficie s2 que forma un ángulo α con la superficie s1, la curva de la energía normalizada medida con la ayuda del sensor R1 es semejante a la curva c2.

En otra etapa del procedimiento, el ordenador determina las coordenadas del principal punto de impacto de las ondas con la superficie del andén 2 habiendo reflejado las ondas. Conforme a la figura 9, la determinación de las coordenadas de este punto de impacto se realiza estimando que el punto de impacto habiendo reflejado la parte más grande de las ondas emitidas se encuentra en la mediatriz del segmento formado por el emisor E y el receptor R1 o R2 correspondiente, ya sea refiriéndose a la figura, el punto S para el receptor R1 y el punto V para el receptor R2. Las coordenadas del punto S pueden ser determinadas estimando que el tiempo de recorrido que pone la onda que es emitida por el emisor E, después reflejada al nivel del punto S para ser en definitiva medida por el receptor R1 corresponde sensiblemente al tiempo de recorrido medido para e3=50% en la curva de la energía normalizada medida por el sensor R1. A este tiempo de recorrido corresponde una distancia d1 obtenida dividiendo el tiempo de recorrido por la velocidad de propagación de la onda ultrasonora. De la misma forma, las coordenadas del punto V son determinadas estimando que el tiempo de recorrido que pone la onda que es emitida por el emisor E, después reflejada al nivel del punto V para ser en definitiva medida por el receptor R2 corresponde sensiblemente al tiempo de recorrido medido para e3=50% en la curva de la energía normalizada medida por el sensor R2. A este tiempo de recorrido corresponde una distancia d2 obtenida dividiendo el tiempo de recorrido por la velocidad de propagación de la onda ultrasonora.

Siendo conocida la distancia f que separa los receptores R1 y R2 del emisor E por construcción, las coordenadas de los puntos S y V en el referencial xR1y pueden escribirse por aproximación:

$$S = \begin{pmatrix} x_s \approx d1/2 \\ y_s = f/2 \end{pmatrix}$$

$$V = \begin{pmatrix} x_v \approx d2/2 \\ y_v = 3 * f/2 \end{pmatrix}$$

A partir del conocimiento de las coordenadas de los puntos S y V, el ordenador determina entonces por simple construcción geométrica las coordenadas del punto N que corresponden a la intersección de la recta D1 que pasa por S de pendiente α_1 con la recta D2 que pasa por V de pendiente α_2 , donde α_1 y α_2 son los ángulos determinados durante la etapa precedente del procedimiento. Las coordenadas del punto N así obtenidas dan una buena estimación de la posición de la prolongación P del andén 2.

Tal procedimiento de localización presente la ventaja de permitir la localización precisa de una prolongación de andén con receptores y emisores dispuesto cerca los unos de los otros. El dispositivo de localización según la invención presenta igualmente la ventaja de no necesitar más que un solo emisor y dos receptores para funcionar.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de guiado del peldaño 1 que integra el procedimiento de localización de la prolongación P de andén precedentemente descrito de forma que lleva el peldaño 1 a una posición optimizada con respecto a la prolongación P de andén.

- 5 Tal procedimiento de guiado del peldaño 1 utiliza ventajosamente el procedimiento de localización precedentemente descrito de manera iterativa para conocer en cada instante la posición del peldaño 1 con respecto a la prolongación P de andén y actúa en consecuencia en el gato eléctrico 6 y el motor 9 controlando respectivamente la altura y la posición lateral del peldaño 1 para llevar esta última a la posición buscada.
- 10 En un modo de realización preferente, el procedimiento de guiado tiene igualmente en cuenta los casos en los que el procedimiento de localización no permite obtener las coordenadas del punto N ya que la zona barrida por el emisor E no alcanza la prolongación P del andén 2. Tal caso puede producirse cuando el andén es muy alto y el peldaño 1 se encuentra en una posición demasiado baja para que las ondas emitidas por el emisor E puedan ser reflejadas por la superficie superior 2a del andén 2. Tal caso puede igualmente producirse cuando el andén 2 es muy bajo y el
- 15 peldaño 1 se encuentra en una posición demasiado alta para que las ondas emitidas por el emisor E sean reflejadas por la cara lateral 2b del andén 2.

Estos casos son detectados por el procedimiento de guiado por un simple análisis de los ángulos que hacen entre ellas las rectas D1 y D2 calculados por el procedimiento de localización, debiendo estos ángulos normalmente permanecer siempre próximos a 90°. Así, cuando las rectas D1 y D2 del procedimiento de localización forman entre ellas un ángulo inferior a un valor de umbral deseado, por ejemplo 60°, el procedimiento de guiado compara los tiempos de recorrido de la onda emitida por el emisor E y captada por los receptores R1 y R2 para detectar si las ondas son reflejadas por la superficie superior 2a o por la superficie lateral 2b del andén 2. Cuando el tiempo de recorrido de la onda captada por el receptor R1 es inferior al tiempo de recorrido de la onda captada por el receptor

20 R2, esto significa que la pared instrumentada 10 está en frente de la pared lateral 2b del andén 2 y el procedimiento de guiado acciona el gato eléctrico 6 con el fin de montar el peldaño 1 hasta que la pared instrumentada 10 pueda detectar la prolongación del andén 2. A la inversa, cuando el tiempo de recorrido de la onda captada por el receptor R1 es superior al tiempo de recorrido de la onda captada por el receptor R2, eso significa que la pared instrumentada 10 está por encima de la pared superior 2a del andén 2 y el procedimiento de guiado acciona el gato

25 eléctrico 6 con el fin de descender el peldaño 1 hasta que la pared instrumentada 10 pueda detectar la prolongación del andén 2.

Por supuesto, la invención no está limitada en absoluto al modo de realización descrito e ilustrado que no ha sido dado más que a título de ejemplo. Son posibles modificaciones, particularmente desde el punto de vista de la constitución de los diversos elementos o por sustitución de equivalentes técnicos, sin salir por tanto del campo de protección de la invención.

35

Así, en el modo de realización precedentemente descrito el ángulo de inclinación de la pared instrumentada con respecto a la vertical ha sido elegido igual a 30°. Sin embargo, en variantes de realización este ángulo podrá ser modificado y será preferentemente comprendido entre 20 y 70°.

40

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la localización en un plano de referencia de un reborde (P) dispuesto en la juntura de dos superficies (2a, 2b) globalmente planas, siendo dicho plano de referencia sensiblemente perpendicular a las superficies (2a, 2b), caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
 - a) emisión de ondas a partir de al menos un emisor (E) dispuesto en el plano de referencia, poseyendo dicho emisor (E) un ángulo sólido de emisión que permite a las ondas emitidas alcanzar al menos parcialmente las dos superficies (2a, 2b) de una y otra parte de dicho reborde (P),
 - b) recepción al nivel de al menos dos receptores (R1, R2) de los ecos de las ondas emitidas por el emisor (E), estando dispuestos dichos receptores (R1, R2) en el plano de referencia de tal manera que uno de los receptores recibe esencialmente las ondas reflejadas por una de las superficies mientras que el otro receptor recibe esencialmente las señales reflejadas por la otra superficie (2a, 2b), siendo conocida la posición de los receptores (R1, R2) y del emisor (E) en el plano de referencia por construcción,
 - c) determinación por el análisis de la energía de la señal recibida por cada receptor (R1, R2) del valor del ángulo de inclinación (α_1 , α_2) entre el eje principal de emisión del emisor (E) y la normal en la superficie (2a, 2b) habiendo reflejado las ondas captadas por el receptor,
 - d) cálculo de la posición, en el plano de referencia, del punto de impacto (S, V) de las ondas en cada superficie (2a, 2b) midiendo el tiempo de recorrido de la señal emitida por el emisor (E) y recibida por cada receptor (R1, R2),
 - e) localización de dicho reborde en el plano de referencia por el cálculo del punto (N) que corresponde a la intersección de las rectas que pasan por los dos puntos de impacto (S, V) y que forman respectivamente un ángulo (α_1 , α_2) con el eje principal de emisión del emisor (E).
- 2.- Procedimiento para la localización según la reivindicación 1, caracterizado porque en el transcurso de la etapa c), el ángulo (α_1 , α_2) de inclinación es determinado por el cálculo de la pendiente de la curva representativa de la energía normalizada de la señal recibida en el tiempo por dicho receptor, estando en función esta pendiente del ángulo (α_1 , α_2) de inclinación y respondiendo a una relación determinada previamente por medida experimentales.
- 3.- Procedimiento para la localización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el emisor (E) y los receptores (R1, R2) son ultrasonoros.
- 4.- Procedimiento para la localización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicho reborde (P) es la prolongación de un andén (2) de embarque y el plano de referencia es llevado por un vehículo ferroviario que comprende un peldaño móvil (1).
- 5.- Procedimiento para la localización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las ondas son emitidas a partir de un único emisor (E) dispuesto a medio camino entre dos receptores (R1, R2) estando alineados con estos.
- 6.- Dispositivo para la localización en un plano de referencia de un reborde (P) dispuesto en la juntura de dos superficies (2a, 2b) por medio del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende al menos un emisor y al menos dos receptores dispuestos en el plano de referencia, poseyendo dicho emisor un ángulo sólido de emisión que permite a las ondas emitidas por dicho emisor alcanzar al menos parcialmente las dos superficies (2a, 2b) de una y otra parte de dicho reborde (P), estando dispuestos dichos receptores (R1, R2) en el plano de referencia de manera que uno de los receptores (R1, R2) recibe esencialmente las señales reflejadas por una de las superficies (2a, 2b) mientras que el otro receptor recibe esencialmente las señales reflejadas por la otra superficie, siendo conocida la posición de dicho emisor E y de dichos receptores (R1, R2) en el plano de referencia por construcción.
- 7.- Dispositivo para la localización según la reivindicación 6, caracterizado porque el reborde (P) es la prolongación de un andén (2) de embarque y el plano de referencia es llevado por un vehículo ferroviario que comprende un peldaño móvil (1).
- 8.- Dispositivo para la localización según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho peldaño (1) móvil soporta un único emisor (E) y dos receptores (R1, R2) dispuestos en un plano perpendicular al eje longitudinal del vehículo ferroviario, estando dispuestos dichos receptores (R1, R2) de una y otra parte del emisor (E) estando alineados en una recta inclinada con respecto a la vertical.
- 9.- Dispositivo para la localización según la reivindicación 8, caracterizado porque dicha recta en la que están alineados los receptores (R1, R2) y el emisor (E) está inclinado del orden de 30° con respecto a la vertical.
- 10.- Dispositivo para la localización según la reivindicación 9, caracterizado porque dicho emisor (E) y receptores

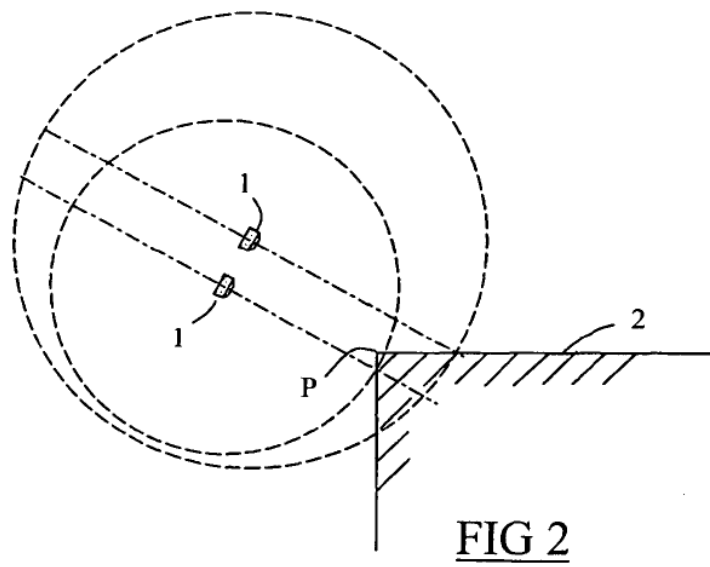
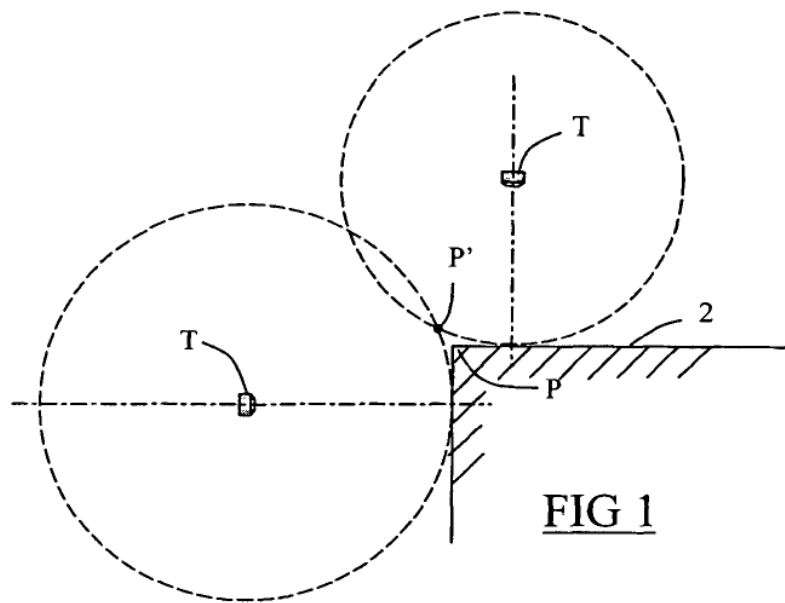
(R1, R2) son transductores ultrasonoros.

5 11.- Procedimiento para el guiado de un elemento móvil (1) con respecto a un reborde (P) dispuesto en la juntura de dos superficies (2a, 2b) globalmente planas, caracterizado porque comprende una etapa de localización en la que el reborde (P) está localizado por medio del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

12.- Procedimiento para el guiado según la reivindicación 11, caracterizado porque dicha etapa de localización es realizada de manera iterativa en el transcurso del guiado del elemento móvil (1) con respecto al reborde (P).

10 13.- Procedimiento para el guiado según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho elemento móvil (1) es un peldaño de vehículo ferroviario y el reborde (P) es la prolongación de un andén (2), soportando dicha peldaño (1) un único emisor (E) y dos receptores (R1, R2) dispuestos en un plano perpendicular al eje longitudinal del vehículo ferroviario, estando dispuestos los receptores (R1, R2) de una y otra parte del emisor (E) estando alineados en una recta inclinada con respecto a la vertical.

15 14.- Procedimiento para el guiado según la reivindicación 13, caracterizado porque cuando la etapa de localización no permite localizar la prolongación del andén ((P), los tiempos de recorridos de las ondas emitidas por el emisor E y recibidas, después de reflexión en el andén (2), por los receptores (R1, R2) son comparados para determinar si el peldaño (1) está situado por encima o por debajo de la prolongación de andén (P).



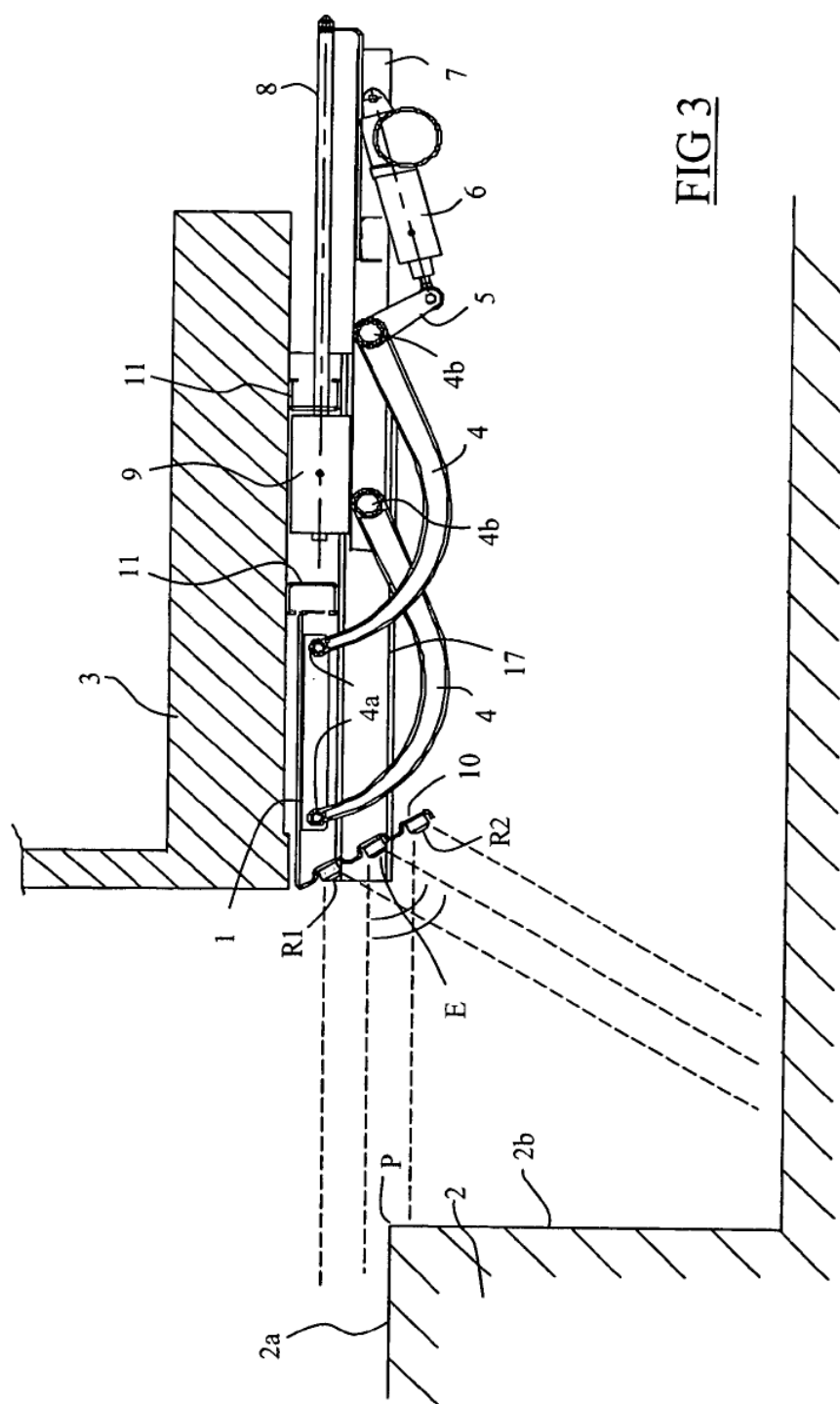


FIG 3

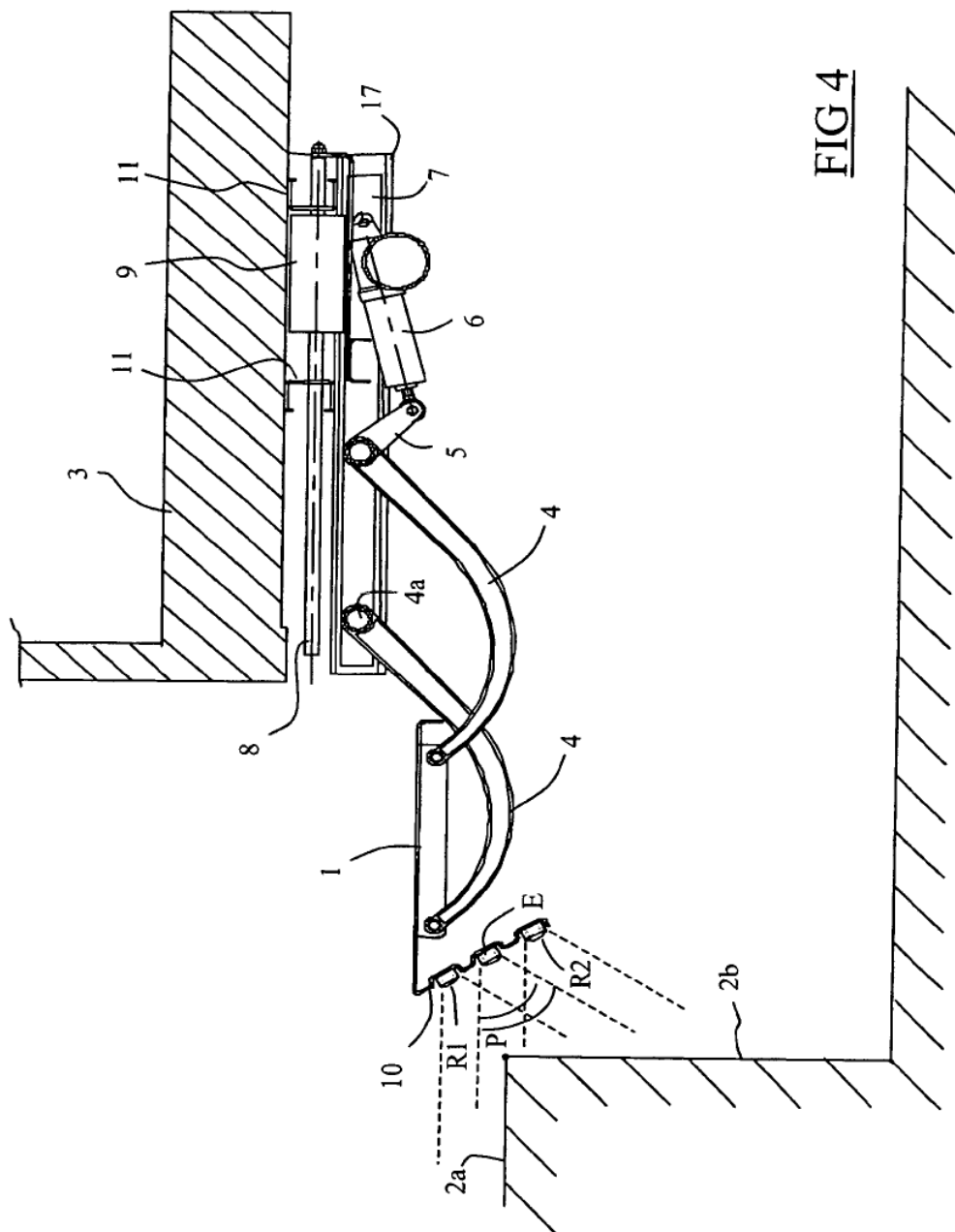
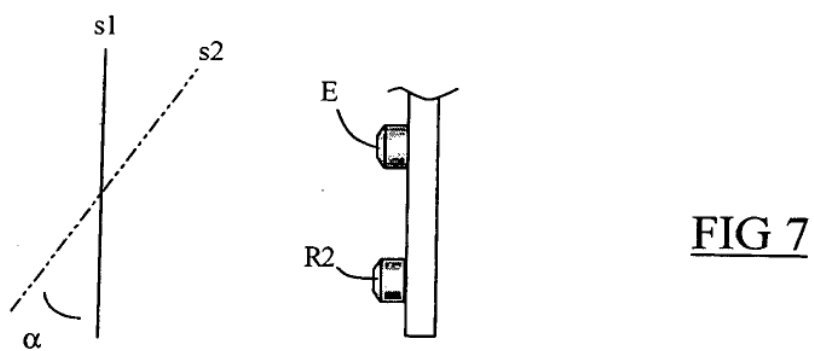
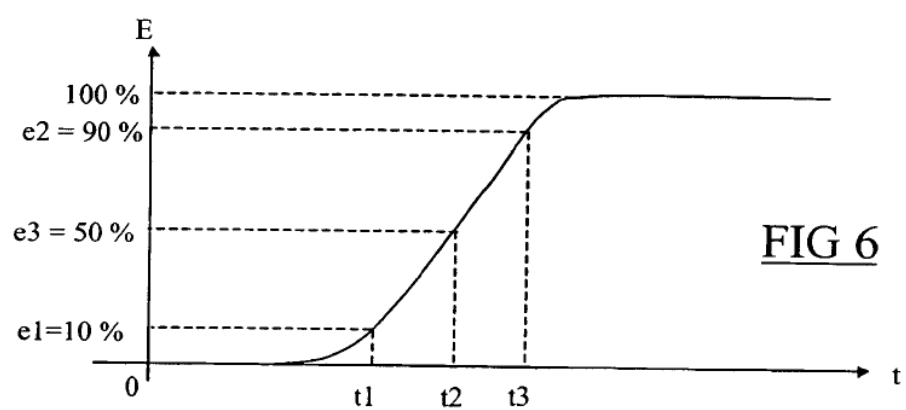
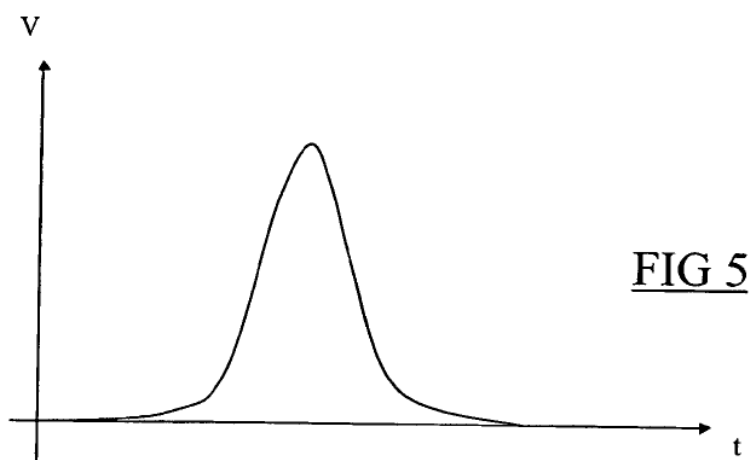


FIG 4



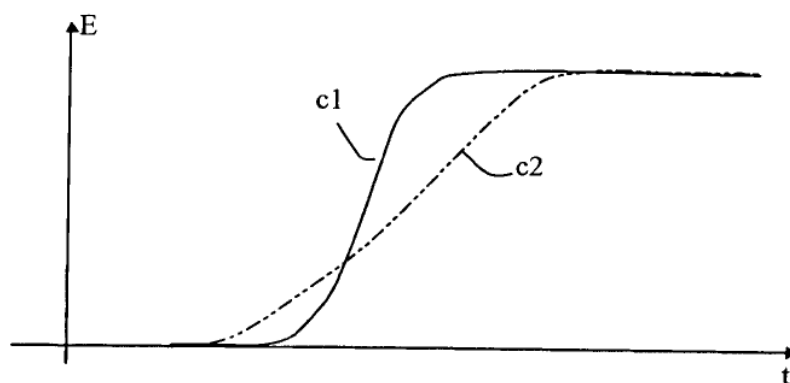


FIG 8

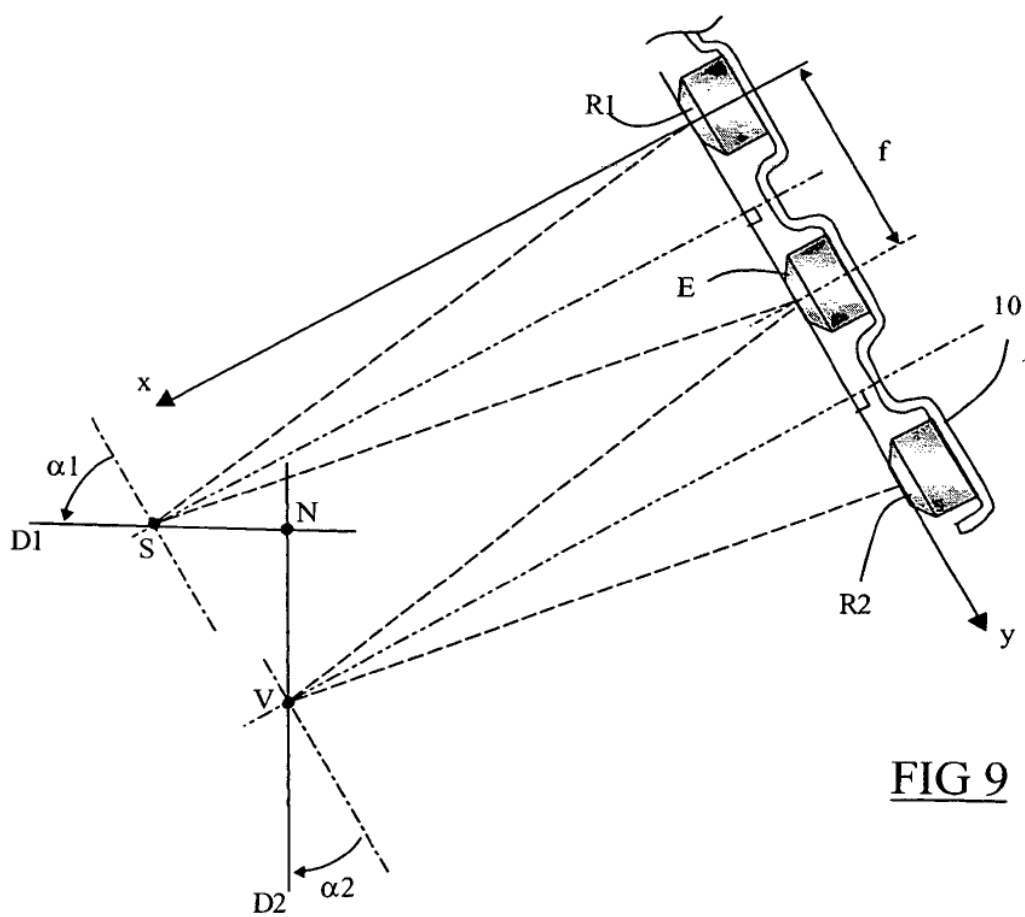


FIG 9