

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 981**

51 Int. Cl.:
G01S 17/42 (2006.01)
G01S 17/87 (2006.01)
G01C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06003552 .4**
96 Fecha de presentación: **22.02.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1731923**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2006**

54 Título: **Procedimiento para la determinación de distancia y la visualización, así como sistema de medición de distancia, en especial para la asistencia en la instalación de un puente**

30 Prioridad:
31.05.2005 DE 102005024735

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2012

73 Titular/es:
**RHEINMETALL LANDSYSTEME GMBH
DR.-HELL-STRASSE
24107 KIEL, DE**

72 Inventor/es:
**Bruhn, Ralf;
Krützfeldt, Manfred y
Wende, Wolfram**

74 Agente/Representante:
Roeb Díaz-Álvarez, María

ES 2 384 981 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 distancia y la visualización, así como sistema de medición de distancia, en especial para la asistencia en la instalación de un puente

5

Los sistemas de medición de distancia son conocidos tanto del sector civil como militar, por ejemplo, el taquímetro para mediciones topográficas, los sistemas combinados, como los descritos en la página web <http://www.fischinger-messen.de/kap12.pdf>, los medidores de distancia por láser, por ejemplo, de la empresa Zeiss, que están disponibles también con visión de cámara, visión nocturna y visión de infrarrojos.

10

Los sistemas militares de medición de distancia se basan generalmente en un rayo láser no detectable, a menudo en combinación con medios de visualización ópticos directos o sistemas de cámara que pueden visualizar el objetivo enfocado. Un sistema de detección manual con medidor de distancia ya fue presentado en el Primer Simposio Europeo de Armas No Letales que tuvo lugar del 25 al 26 de septiembre de 2001 en Ettlingen y el Instituto Fraunhofer de Tecnología Química lo dio a conocer en el folleto "1st European Symposium on Non-Lethal Weapons" en las páginas 6-2 a 6-12. Aunque estos sistemas tienen una buena precisión, no permiten determinar y visualizar a continuación en especial el contorno de un terreno.

15

Del documento DE10033873A1 se conoce un procedimiento para la medición y la cartografía automáticas de perfiles de terrenos y espacios mediante un medidor óptico rotativo de distancia con control angular y mediante un procesamiento informatizado de los datos de medición. En este caso, un medidor óptico de distancia está dispuesto de forma giratoria en dirección horizontal y opcionalmente en dirección vertical. Mediante un control de motor paso a paso o un decodificador angular, el medidor de distancia se puede situar en una posición angular exacta y puede determinar los datos de medición. De este modo se pueden calcular y visualizar y/o almacenar geometrías bidimensionales o tridimensionales de los objetos de medición. Durante el movimiento giratorio se ejecutan mediciones continuas en distintas posiciones de medición. Las propias posiciones de medición se almacenan como informaciones complementarias de los respectivos datos de medición de un espacio. A continuación se crea el dibujo de conjunto mediante el uso de los valores de medición y los parámetros del lugar correspondientes.

20

25

30

En el documento WO90/12330A se da a conocer un medidor manual de distancia por láser. El dispositivo comprende un medidor de inclinación para medir la inclinación del aparato respecto a la horizontal. El dispositivo se usa para medir una pared de roca. La pared de roca mediante la medición de la distancia y los ángulos de inclinación correspondientes para una serie de puntos a lo largo de una vertical y este proceso se repite para una serie de posiciones a lo largo de la longitud. La posición de los perfiles se deriva de las posiciones de perforaciones deseadas o reales. Estos datos se almacenan en una memoria. Con ayuda de un software se genera un modelo tridimensional de la pared de roca, a partir del que se pueden generar vistas isométricas desde cada perspectiva, así como secciones transversales verticales y horizontales, junto con los datos numéricos correspondientes.

35

40

El documento WO00/25089A se refiere a un dispositivo y un procedimiento para la generación de una imagen en 3D para el uso en la medición. El dispositivo comprende un aparato reproductor de imágenes, un medidor de distancia, así como una unidad de procesamiento, conteniendo el aparato generalmente un aparato de visualización. El aparato se puede pivotar e inclinar mediante una unidad de movimiento vertical y horizontal (pan/tilt). El dispositivo contiene además sensores, como el sensor de brújula e inclinación, para medir el ángulo de posición e inclinación respecto al objetivo. Mediante la imagen digitalizada y las coordenadas X-Y se crean a continuación coordenadas tridimensionales, de modo que se puede generar una imagen tridimensional del objetivo. Con distintas tomas en ángulos diferentes se pueden realizar también representaciones en 360° con el software.

45

Por tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento y un sistema de medición que con medios simples permitan una exploración, así como una visualización como contorno de terreno en una pantalla. Como variante del objetivo, estas informaciones sirven especialmente para la asistencia en la instalación de un puente mediante unidades de zapadores.

50

Este objetivo se consigue mediante las características contenidas en las reivindicaciones 1 y 7.

55

En las reivindicaciones secundarias aparecen realizaciones ventajosas.

La invención se basa en principio en la idea de explorar sobre la base de al menos un medidor de distancia comercial un terreno situado delante de un sistema de medición, por ejemplo, una orilla opuesta, el talud de una orilla, una acequia, etc., y visualizar a continuación esta exploración como corte de terreno o en corte lateral en un

monitor. A fin de poder tener en cuenta en la representación un desplazamiento en altura entre el lugar de medición o el sistema de medición y el terreno escaneado se determina además un ángulo entre el lugar de medición y el contorno del terreno. El contorno del terreno representado en el monitor se puede proveer a continuación, con preferencia de manera automática, de marcas de medición de distancia. Los sistemas de medición sirven para
5 visualizar contornos de terrenos y para determinar zonas adecuadas de montaje para la instalación militar de puentes especialmente con protección blindada.

Como medidor de distancia preferido resulta adecuado un medidor de distancia por láser. El sistema láser de espejo rotatorio explora el terreno en vertical. La reflexión se representa a continuación en un corte de terreno escalable.

10 En otro paso de medición se puede determinar y visualizar también o al menos considerar la inclinación transversal y/o la inclinación longitudinal del sistema de medición respecto al terreno escaneado o a la inversa. En una realización muy simple se puede ajustar la inclinación transversal mediante cruz horizontal en una escuadra óptica. En otra etapa de construcción, la inclinación transversal del terreno que se va a explorar se puede determinar
15 alternativamente con (otro) explorador láser montado a una distancia definida y visualizar en el monitor.

Para tener en cuenta una posible inclinación longitudinal del sistema de medición se puede usar un sensor óptico u otro indicador angular.

20 En el caso especialmente de un vehículo lanzapuentes blindado se ha comprobado que es conveniente medir previamente la zona de instalación del puente y tener en cuenta en la instalación un desplazamiento en altura entre el vehículo o el sistema de medición situado encima y el terreno, así como la inclinación transversal y/o longitudinal del vehículo y también una torsión del terreno respecto al vehículo. Mediante la aplicación del procedimiento descrito, estos datos de medición se visualizan como corte lateral o corte de terreno en el monitor del comandante
25 y/o del conductor, de modo que sobre la base de los datos de medición o de la indicación en el monitor se puede decidir si y/o cómo se puede ejecutar el proceso de instalación del puente.

A tal efecto, el proceso de medición se inicia después de la aproximación a un punto de montaje del puente. La medición o exploración vertical del terreno (orilla, taludes, colinas, terraplenes, etc.) se registra, se calcula y se
30 visualiza. El contorno del terreno se representa preferentemente con una línea horizontal, así como con la línea del plano del vehículo. Las líneas de distancia se visualizan además en vertical. Junto con los indicadores de inclinación longitudinal/transversal en o junto al vehículo se puede representar también visualmente la propia inclinación del vehículo en relación con el posible proceso de instalación del puente.

35 Ha resultado ventajoso o suficiente colocar los dos sensores escáner en el vehículo a una distancia entre sí de 3 m aproximadamente si se usan dos escáneres. Esto se puede llevar a cabo principalmente en la zona del frontal del vehículo.

La solución explicada con medios simples tiene la ventaja de que con uno o varios sistemas de medición por láser, preferentemente comerciales, se puede determinar de forma rápida y definida la distancia y el contorno de una orilla
40 o terreno opuesto. Se puede prescindir de recorrer los puntos de distancia con un periscopio o un sistema de cámara y medirlos con el láser. Sin embargo, esta posibilidad está disponible como alternativa. Además, el sistema de medición se puede usar con protección balística.

45 La invención se explica detalladamente a continuación por medio de ejemplos de realización con dibujo. Muestran:

Fig. 1 una medición de distancia con ayuda de un primer sistema de medición para la representación gráfica;

Fig. 2.1 el primer sistema de medición para determinar una distancia de la orilla y un desplazamiento en altura de
50 la orilla respecto a la plataforma de medición;

Fig. 2.2 una representación posible de la medición de distancia en el monitor;

Fig. 2.3 el sistema de medición de la figura 1 para determinar la inclinación transversal de la orilla opuesta o la
55 torsión relativa entre la plataforma de medición y la orilla opuesta; y

Fig. 3 otro sistema de medición y sistema de visualización para determinar la distancia de la orilla y la inclinación permitida.

En la figura 1 está representado un primer sistema de medición 100 que, instalado sobre una plataforma elevada de medición 3, determina la distancia d de la plataforma 3 a un desarrollo en altura 20. Este sistema de medición 100 presenta un sensor 4 que escanea el desarrollo en altura 20 y que durante el escaneo suministra datos a una unidad de procesamiento de datos 8. Como magnitud conocida, por ejemplo, está presente en esta unidad de evaluación y procesamiento de datos 8 la altura del sensor 4 respecto al suelo 21. A partir de los datos determinados, la unidad de procesamiento de datos 8 puede crear un corte de terreno 16 entre el desarrollo en altura 20 y el escáner 4, que se puede representar en el monitor 9. En este caso, además de la distancia d , se puede visualizar también el desplazamiento en altura h' del desarrollo en altura 20 respecto al suelo 21 y/o al escáner 4 desde el punto de vista de la técnica de datos de medición.

10

Sobre la base de este sistema de medición 100 y la aplicación del principio de medición se pueden usar otros sistemas de medición 101 y 102 especialmente para la instalación de un puente no representado en detalle. Esta medición y visualización apoyan la comprobación de la inclinación longitudinal y transversal del vehículo, es decir, la inclinación transversal de contrasoportes individuales (puntos de apoyo del puente), así como la inclinación longitudinal y la distancia de los contrasoportes del puente entre sí. Asimismo se pueden visualizar las inclinaciones y las distancias.

15

Con ayuda de estos sistemas de medición de distancia 101 ó 102 se explora el terreno antes de la instalación o, como ocurre en este caso, se determina un contorno de orilla 20.1 y se visualiza como corte de terreno horizontal 16.1 en un monitor 9.

20

En la figura 2.1 en combinación con la figura 2.3 está representado el sistema de medición de distancia 101 sobre la base del sensor escáner 4 del sistema de medición 100 que como un medidor de distancia por láser, que determina el terreno o el contorno de aguas 20.1, escanea una orilla opuesta 1. En este ejemplo de realización, el sensor 4 suministra informaciones sobre la distancia de la orilla l ó l' , así como sobre la diferencia de altura h' entre las orillas 1, 2 o la orilla opuesta 1 y el vehículo 3. Con ayuda de otro sensor 14 se establece una relación con la horizontal h desde el punto de vista de la técnica de medición. El sensor 14, realizado como indicador angular, suministra aquí asimismo datos para la representación horizontal del corte de terreno 16.1, es decir, para la representación en corte lateral del terreno escaneado, que se puede visualizar en la pantalla 9 mediante la unidad de procesamiento de datos 8 y que sirve para determinar y tener en cuenta/compensar la inclinación longitudinal y del vehículo 3.

25

El indicador angular 14 se realiza preferentemente como indicador combinado de inclinación transversal/longitudinal que sirve con preferencia para supervisar la inclinación permitida del vehículo 3. Estas informaciones se pueden representar en el monitor 9.

30

En una variante del sistema de medición 101 está incorporado un sistema óptico de medición 5 (figura 2.2) (que se explicará más adelante) para determinar la inclinación transversal (ϑ y δ) entre una orilla opuesta 1 (terreno 1) y la plataforma de medición/vehículo 3.

El escáner láser 4, que explora en vertical, así como el dispositivo óptico de medición 5 y el indicador de inclinación transversal/longitudinal 14 están montados preferentemente sobre o en el vehículo 3.

35

La figura 3 muestra otro procedimiento de medición, así como otro sistema de medición 102. El sistema de medición 102 está compuesto de al menos dos escáneres láser 4a, 4b que exploran en vertical y están colocados a una distancia definida entre sí en el vehículo 3. El indicador electrónico de inclinación transversal/longitudinal 14 sirve para compensar o tener en cuenta la inclinación del vehículo y se necesita aquí también para la representación horizontal de la sección/las secciones de terreno 16.2. (En correspondencia con la cantidad de sensores se crean aquí varios cortes de terreno 16.2). Además, el indicador angular 14 suministra señales para la unidad de evaluación 8 a fin de que ésta pueda tener en cuenta electrónicamente o procesar la posición del vehículo 3.

40

Modo de actuación del sistema de medición 101, 102:

Como ya se mencionó, un objetivo de los sistema de medición 101, 102 es determinar la distancia entre ambos taludes de aguas (orilla 1, 2) para poder instalar el puente sobre el agua. Otro objetivo es determinar el desplazamiento en altura h' o determinar un ángulo ε entre la superficie de contacto del vehículo y la orilla opuesta 1. Además se debe determinar el ángulo de torsión ϑ entre el vehículo 3 y la orilla opuesta 1 (en correspondencia con la línea de unión 10-11 ó 12-13).

45

Para determinar la distancia de la orilla l o l' y el desplazamiento en altura h' se crea el corte de terreno 16.1

mediante el procedimiento de medición según la figura 2.1 con ayuda del escáner 4. La señal de medición para el valor angular β y para el valor de distancia d se transmite a una unidad de evaluación 8. En ésta se corrigen (calculan) los valores de medición con la inclinación longitudinal y del vehículo 3 y a continuación se calculan los datos para el inicio y el final de los cantos de orilla 1, 2 o la distancia de la orilla l o l' (los puntos de apoyo del puente). Estos datos se representan en el aparato de visualización o pantalla 9. Además, en la unidad de evaluación se calculan el desplazamiento en altura o la diferencia de altura h' y el ángulo de inclinación ε y se representan asimismo en la pantalla 9 (figura 2.2).

10 Para determinar la inclinación transversal del vehículo 3 según la figura 2.3 se usa el sistema óptico 5 que dispone preferentemente de marcas visuales reflejadas en la lente (no representado en detalle) que representan la posición del vehículo 3, así como el ángulo de canto máximo permitido del canto de orilla opuesto (línea 10-11). La inclinación transversal se compone de los ángulos ϑ y δ respecto a la horizontal h . Un exceso de la inclinación transversal o torsión máxima permitida del puente que se va a instalar se determina aquí de forma puramente óptica. En la evaluación, que se puede reflejar tanto de forma visual como acústica, no se ejecuta el proceso de instalación si se
15 excede un intervalo angular permitido.

En el proceso de medición según la figura 3 se determina la distancia de la orilla l , l' (o d_1 , d_2) mediante al menos dos sensores escáner 4a, 4b. La inclinación transversal ($\vartheta + \delta$), así como el ángulo de inclinación ε o el desplazamiento en altura h' se calculan mediante el enlace de los valores de medición de ambos sensores 4a, 4b. El
20 indicador de inclinación 14 establece la relación con la horizontal h .

Para determinar la distancia de la orilla y el desplazamiento en altura se crean cortes de terreno con ayuda de los escáneres 4a, 4b. Las señales de medición, el valor angular α , el valor angular β y los valores de distancia d_1 , d_2 se transmiten a la unidad de evaluación 8. En ésta se corrigen (calculan) los valores de medición con la inclinación longitudinal y del vehículo 3 y a continuación se calculan los datos para el inicio y el final de los cantos de orilla 1, 2 o la distancia de la orilla l o l' . Estos datos se representan en el aparato de visualización 9. Además, en la unidad de evaluación se calculan el desplazamiento en altura o la diferencia de altura h' y el ángulo de inclinación ε y se representan asimismo en el corte de terreno 16.2 en la pantalla 9.
25

30 Para determinar la inclinación transversal, los valores de medición α (13), así como β (12) de los sensores 4a, 4b se transmiten a la unidad de evaluación 8. Con ayuda de ésta se determina la inclinación transversal ϑ (línea de unión 12-13) de la orilla opuesta 1 respecto a la plataforma 3, teniendo en cuenta la inclinación transversal δ .

Un exceso de la inclinación transversal o torsión máxima permitida del puente que se va a instalar se calcula en este caso preferentemente de forma electrónica en la unidad de evaluación 8. El valor angular y con preferencia una información de aviso (visual, acústica, etc.) se visualizan entre otros en la pantalla 9.
35

Se entiende que son posibles combinaciones de los grupos constructivos de ambos sistemas de medición 101, 102.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la instalación de un puente con la ayuda de un sistema de medición (100, 101, 102) sobre un vehículo (3) con las siguientes etapas de:
- 5
- determinación de la distancia (d_1 , d_2) del terreno opuesto (1) respecto al menos a dos escáneres láser (4a, 4b) que exploran en vertical y están colocados a una distancia definida entre sí en el vehículo,
 - determinación de al menos dos ángulos (α , β) entre el contorno de terreno (1) y un suelo (21), del que está

10 separado el sistema de medición (101, 102),

 - procesamiento de estos datos en una unidad de procesamiento y evaluación de datos (8) para la
 - determinación de un desplazamiento en altura (h') y/o un ángulo de inclinación (ϵ) entre el vehículo (3) y el terreno

15 opuesto (1),

 - determinación de una inclinación transversal respecto a la horizontal (h) a partir de un ángulo de torsión (θ) entre el vehículo (3) y el terreno opuesto (1), así como un ángulo de inclinación (δ) del vehículo (3) respecto al suelo (21), estableciéndose la relación con la horizontal (h) mediante un indicador de inclinación (14), y

20

 - representación horizontal del terreno (1) como corte de terreno (16.1, 16.2) en el monitor (9).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por**
- 25 - la determinación de una inclinación longitudinal (γ) del vehículo (3) respecto al suelo (21).
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** la distancia en altura entre el sistema de medición (100, 101, 102) y el suelo (21) está presente como magnitud conocida en la unidad de procesamiento y evaluación de datos (8).
- 30
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el contorno de terreno (1, 20, 20.1), representado en el monitor (9), está provisto de marcas de medición de distancia.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** sobre la base de
- 35 los datos de medición o la indicación del monitor se decide si se ejecuta un proceso de instalación de puente.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** en caso de excederse un intervalo angular permitido no se ejecuta el proceso de instalación.
- 40
7. Sistema de medición (100) para la ejecución del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que presenta al menos dos escáneres láser (4, 4a, 4b), una unidad de procesamiento y evaluación de datos (8), así como al menos un monitor (9).
8. Sistema de medición según la reivindicación 7, **caracterizado por** un sensor (14) como indicador
- 45 angular combinado y/o un sistema óptico de medición (5).
9. Sistema de medición según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** los escáneres láser (4, 4a, 4b) son medidores por láser con un sistema láser de espejo rotativo.
- 50
10. Sistema de medición según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** el monitor (9) es un aparato de visualización.
11. Sistema de medición según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por rque** el vehículo es un vehículo lanzapuentes blindado.
- 55
12. Sistema de medición según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** si se usan dos escáneres (4, 4a, 4b), estos están colocados en el vehículo a una distancia entre sí de 3 m aproximadamente.

13. Sistema de medición según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado por que** el sistema de medición (100) está dispuesto en la zona del frontal del vehículo.

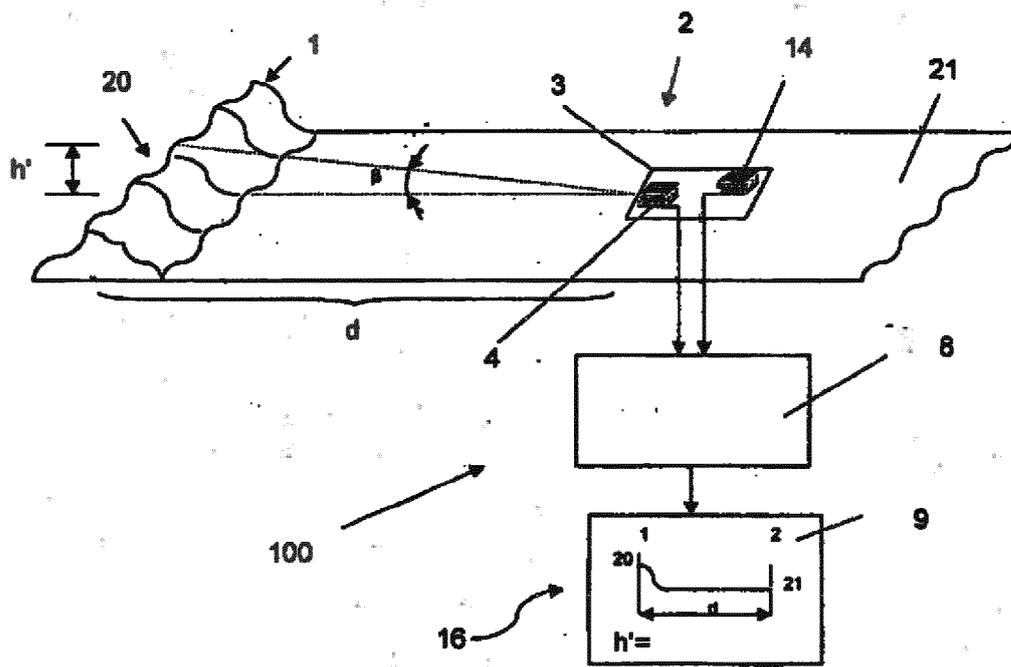


Fig. 1

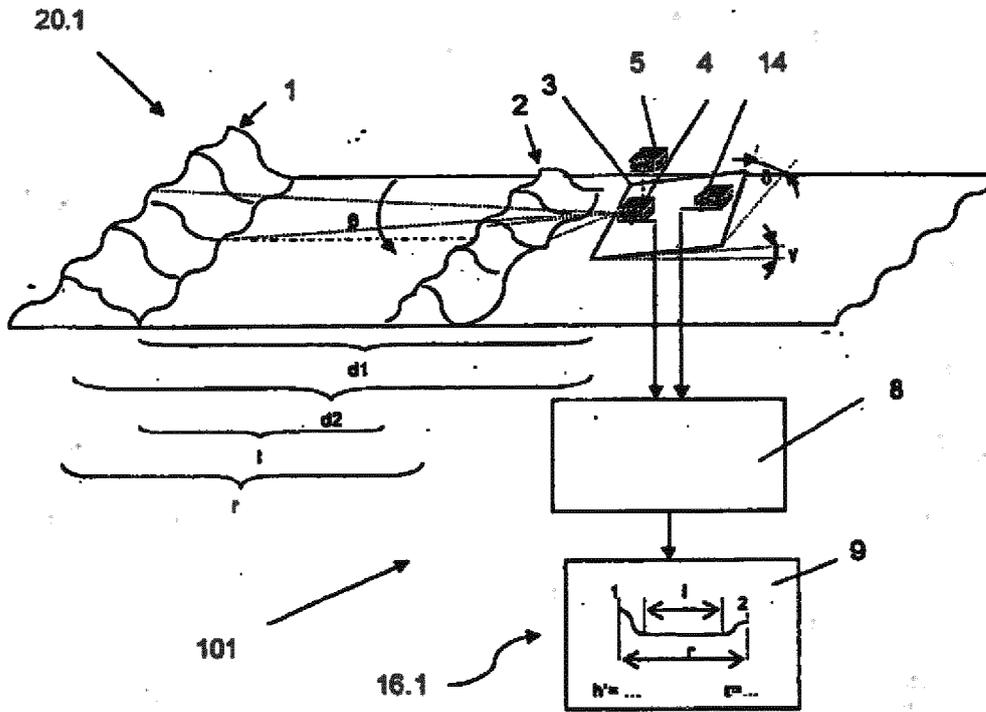


Fig. 2.1

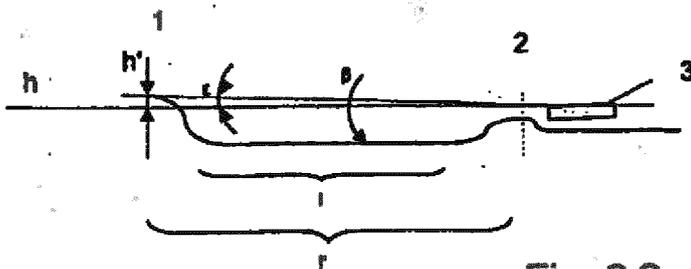


Fig. 2.2

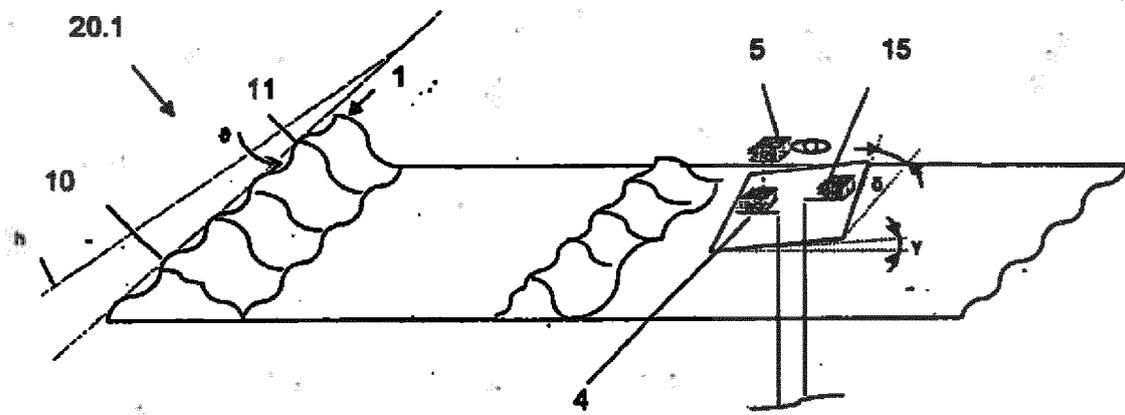


Fig. 2.3

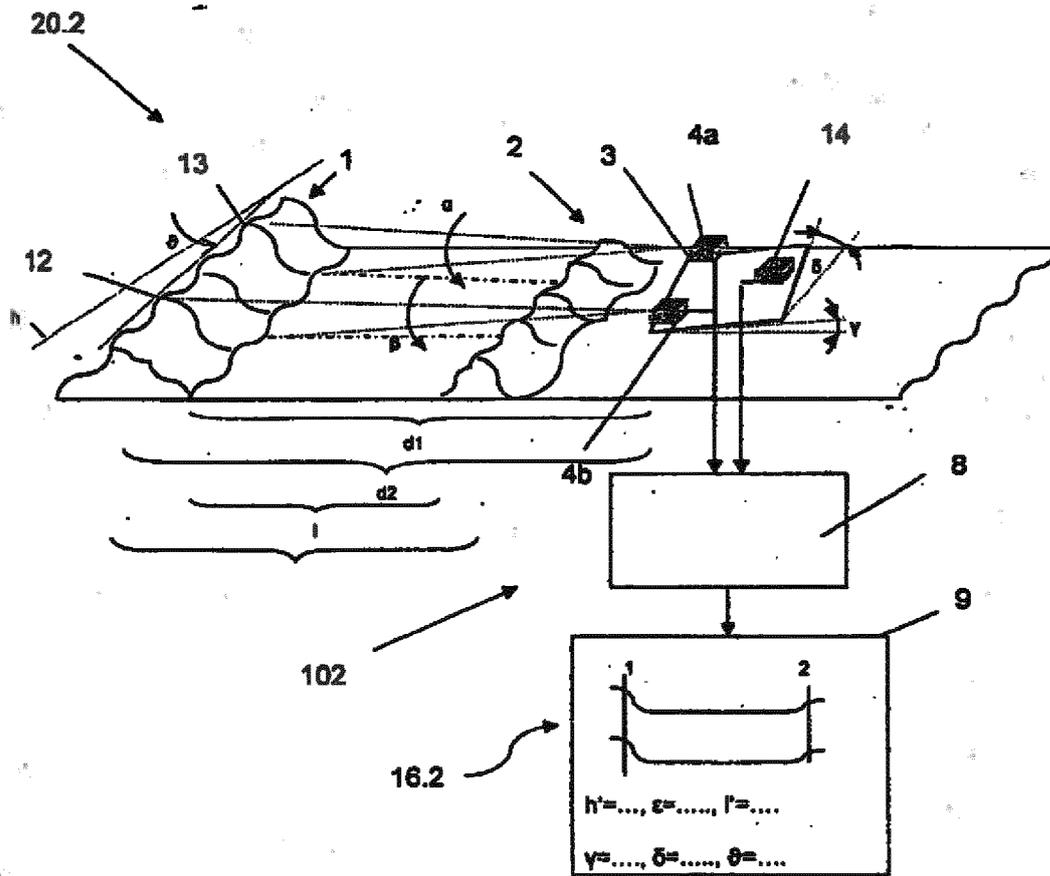


Fig. 3