(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 429 164**

(51) Int. Cl.:

G01V 3/10 (2006.01)
G01V 3/15 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2005** **E 05103478 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013** **EP 1617238**

(54) Título: **Detector de metales con carcasa de sondas estrecha**

(30) Prioridad:

09.07.2004 DE 202004010782 U
30.07.2004 DE 202004011921 U

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2013

(73) Titular/es:

FIRMA ING. KLAUS EBINGER (100.0%)
HANSESTRASSE 13
D-51149 KÖLN, DE

(72) Inventor/es:

EBINGER, KLAUS

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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).

ES 2 429 164 T3

DESCRIPCIÓN

Detector de metales con carcasa de sondas estrecha

La invención se refiere a un detector, particularmente a un detector de metales, con una carcasa de sondas estrecha y por lo menos una bobina de emisión y por lo menos una bobina de recepción.

Un detector de este tipo es conocido, por ejemplo, por el documento EP 0 607 605 B1. Los detectores de este tipo presentan preferentemente sondas de búsqueda de tipo anillo o disco. La mayoría de estas sondas poseen una superficie de base relativamente grande, para garantizar un posicionamiento óptimo de las bobinas de emisión o de recepción. Por las grandes superficies de estas sondas, son muy adecuadas para detectar de forma segura materiales detectables un terreno amplio, llano. Pero si han de examinarse terrenos no llanos, posiblemente con obstáculos, como por ejemplo en el bosque, entonces aparecen los problemas con las sondas descritas.

Por un lado, debido a su gran superficie, no se pueden usar cerca de obstáculos, dado que sus resultados de detección se refieren principalmente a la zona perpendicular debajo del centro del detector.

Por otro lado, aparece un problema adicional, si se detecta en hoyos o surcos en la tierra. Dado que las sondas de detector conocidas presentan generalmente una superficie de base relativamente grande, no se pueden emplear directamente en cavidades de surcos u hoyos. Generalmente, se deben mantener por encima de estos hoyos o surcos. De este modo, se producen distancias diferentes entre el lado inferior de sondas y el subsuelo. Por este motivo, es difícil una interpretación y una evaluación de las señales recibidas.

Además de los problemas de la detección de este tipo de sondas del detector, se encuentra también un inconveniente en el manejo. Mediante sondas planas, grandes es difícilmente posible con detectores de este tipo encontrar objetos en la maleza o en terrenos semejantes, dado que el manejo de estas sondas es difícil por ejemplo en la maleza.

También son conocidas las sondas del detector diseñadas con forma de cilindro. Es conocida una sonda del detector diseñada ya adicionalmente como sonda - hockey a modo de un stick de hockey.

Por el documento US 1 910 820 A es conocido un detector de metales, que presenta una carcasa con forma de paralelepípedo. En la carcasa con forma de paralelepípedo está dispuesta de modo fijo una bobina de búsqueda y de recepción. En este caso, las bobinas están dispuestas entre sí perpendicularmente para tomar la influencia de las dos bobinas entre sí en el acoplamiento.

Todas las sondas del detector conocidas hasta el momento de este tipo de construcción eran pesadas y robustas así como difíciles y costosas de producir y por tanto caras en la fabricación.

El **objetivo** de la invención se basa en perfeccionar un detector del tipo mencionado al principio que supere los inconvenientes conocidos anteriormente.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención con un detector del tipo mencionado al principio mediante las características indicadas en la reivindicación 1.

Configuraciones ventajosas se indican en las reivindicaciones dependientes.

El detector de acuerdo con la invención funciona preferentemente como sonda por corriente de Foucault TR (sonda del transmisor - receptor). Esto significa, que las ondas electromagnéticas se emiten como radiación primaria desde una bobina de emisión y se reciben las partes reflejadas de estas ondas electromagnéticas desde el subsuelo como radiación secundaria desde una bobina de recepción. La radiación secundaria recibida permite entonces una declaración de esto después del análisis, si los objetos a detectar están presentes en el suelo o en el agua.

Un manejo mejor y propiedades de detección del detector mejores, particularmente en terrenos difíciles, se consigue de tal modo que se prescinde de la forma de anillo o disco conocidos de un detector y se escoge una forma estrecha alargada. Por tanto, el detector puede acceder más fácilmente a un terreno difícil por ejemplo, alrededor de árboles o raíces de árboles.

Dado que el volumen de la sonda es más pequeño que el de las sondas conocidas, es un poco más difícil la colocación adecuada de la bobina de emisión y de recepción. Esto se resuelve en el detector de acuerdo con la invención debido a que una bobina está colocada de tal modo que su eje de bobina está dispuesto en la dirección longitudinal de la carcasa y la otra bobina está colocada de tal modo que su eje de bobina está dispuesto en perpendicular con respecto a la dirección longitudinal.

Mediante esta colocación de las bobinas, se crea un sistema de bobinas desacopladas de manera ortogonal de acuerdo con el procedimiento de 90º. Este desacoplamiento es ventajoso, para no inducir ya al enviarse corrientes en las bobinas de recepción los impulsos primarios electromagnéticos enviados por la bobina de emisión, sino solo esencialmente los impulsos secundarios electromagnéticos reflejados en el suelo.

Para poder permitir las diferentes propiedades de detección con una carcasa del detector, deber emplear sin electrónica complicada, puede variarse la distancia entre la bobina de emisión y la de recepción. Esta distancia de las dos bobinas se describe como distancia de base. Cuanto más estrecha se elije esta distancia de base con mayor sensibilidad reacciona el detector en piezas pequeñas. Si la distancia de base se aumenta, entonces pueden detectarse preferentemente grandes objetos que se encuentran profundos.

Las dos bobinas son adecuadas y se pueden conectar tanto como bobina de emisión como también como de recepción. Pero ha resultado ventajoso aprovechar la bobina dispuesta transversalmente con respecto a la dirección longitudinal como bobina de emisión, dado que la otra bobina, que está orientada en la dirección longitudinal puede diseñarse más grande y por lo tanto más sensible debido al mayor número de sitios disponibles en la carcasa del detector

Para poder generar el campo electromagnético adecuado para la detección es útil diseñar con forma de cilindro bobinas usadas en el detector. Particularmente, los campos electromagnéticos adecuados se generan mediante un núcleo de ferrita introducido en la bobina. El mismo principio de una bobina cilíndrica se aprovecha con un núcleo de ferrita introducido también en la bobina de recepción.

Para impedir una carga electrostática no deseada de las dos bobinas, que pueden conducir a resultados de detección falsos o falsificados, se apantallan las bobinas de modo útil mediante un tubo de plástico y de fibra de carbono (tubo CFK). Estos tubos de plástico y de fibra de carbono dirigidos están puestos en el potencial de masa para evitar una carga electrostática de las bobinas.

Con un sistema de bobinas desacopladas de manera ortogonal de acuerdo con el procedimiento de 90º se van a evitar los desajustes mecánicos más pequeños entre las bobinas, para que las distintas bobinas no puedan influir recíprocamente en la detección. Una influencia tal pudo resultar mediante un cambio no deseado de la posición de las dos bobinas entre sí. Para evitar esto, las bobinas incluidas en los tubos de plástico y de fibra de carbono se colocan así como también todos los otros elementos constructivos desde abajo en la carcasa y se ajusta correspondientemente a la posición deseada. Para un montaje más fácil, los hoyos de colada están previstos para las bobinas situadas en los tubos de plástico y de fibra de carbono en la carcasa, de tal modo que las bobinas pueden estar diseñadas de modo sencillo. Para una fijación definitiva de los tubos de plástico y de fibra de carbono y de las bobinas incluidas se recubren estas mediante vertido con una masa de relleno. De este modo, se atiende a que la masa de relleno cierre la carcasa del detector en el lado del fondo a ras de la superficie.

Para obtener un detector lo más ligero posible y con ello también un detector fácilmente manejable, se pueden agregar preferentemente incluso medios eléctrica y/o magnéticamente neutros para la reducción del peso de la masa de relleno y con ello la reducción del peso total del detector correspondiente. Estos medios pueden ser por ejemplo, "microglobos" que se aplican en la técnica de vuelo. Estas esferas de cristal huecas pequeñas microscópicamente disminuyen el peso de la masa de relleno. Un procedimiento diferente, para reducir el peso total del detector, consiste en rellenar los espacios huecos restantes con piezas insertadas de material celular antes de cubrir mediante vertido. A continuación, estas piezas insertadas de material celular se cubren mediante vertido con masa de relleno de la carcasa total. Dado que las bobinas no rellenan el espacio hueco total de la carcasa, es posible colocar la electrónica necesaria en el procedimiento de detección adicionalmente en la carcasa y rellenar estos elementos colocados en la carcasa.

La alimentación del cable para el detector se encuentra de modo ventajoso en un sitio protegido en la parte superior del detector. La alimentación del cable posee una unión roscada para cable de obturación para evitar posibles influencias del entorno sobre las piezas constructivas situadas en la carcasa del detector. Tales influencias del entorno no deseadas pueden ser, por ejemplo, humedad filtrada u otros líquidos, como por ejemplo ácidos. La alimentación del cable está protegida también mediante la unión por articulación de la pieza terminal de la barra de soporte y del detector. Por tanto, el tubo de alimentación es resistente a roturas del cable. Mediante esta estructuración de la superficie del detector se produce una buena resistencia y una elevada insensibilidad del detector con respecto a la influencia externa.

Protegido mediante la unión roscada para cable de obturación de la alimentación del cable se encuentra la tapa de conexión del detector. Esta tapa de conexión contiene las puntas de contacto necesarias para la alimentación del cable y elementos de ajuste adicionales, que son necesarios para la nivelación de las sondas.

Es posible mediante la forma alargada estrecha del detector, la detección en obstáculos como, por ejemplo, una pared de una casa o cerca de las raíces de los árboles. La forma estrecha facilita también hoyos, surcos en la tierra o excavaciones relativamente fáciles después de los elementos a detectar para su búsqueda. Los lados frontales de la carcasa del detector están en una presentación ventajosa por ejemplo redondeados, por lo que el uso del detector es más fácil sobre hierba alta y matas. También se pueden imaginar otras realizaciones de los lados frontales como, por ejemplo, una terminación más en punta o más recta.

Debido a la forma exterior sencilla de la carcasa del detector y la posibilidad, se insertan los elementos constructivos como, por ejemplo, bobinas desde abajo en esta carcasa, la carcasa completa puede estar diseñada de una sola pieza. Por ello, los costes de fabricación se pueden reducir notablemente. Se puede concebir fabricar la carcasa de

sondas mediante el procedimiento de moldeo por inyección. Para la minimización adicional del peso total del detector, la carcasa del detector posee paredes dobles. Estas ofrecen la ventaja de que después de la utilización de las bobinas y los elementos constructivos adicionales deben estar rellenas mediante vertido solo las zonas entre las paredes internas correspondientes. La zona entre una pared interna y la pared externa correspondiente no puede quedar rellena mediante vertido y por tanto sirve habitualmente para la reducción de peso del detector en oposición al relleno absoluto de la carcasa.

Particularmente, con respecto al procedimiento de 90º aprovechado para el desacoplamiento de las dos bobinas es necesaria una rigidez y estabilidad elevadas del detector. Para ello, están previstos adicionalmente nervios de refuerzo en la carcasa para la fijación de las bobinas mediante relleno. Mediante estos nervios desarrollados en la carcasa transversalmente con respecto a la dirección longitudinal, la carcasa del detector obtiene una estabilidad de torsión elevada. Para la mejora de esta estabilidad, la carcasa del detector posee en su superficie la barra de soporte para la sujeción de la pieza terminal a lo largo de los nervios de refuerzo exteriores que ascienden por delante. Mediante estos nervios existentes en y sobre la carcasa se genera una construcción de sondas de rigidez de torsión. Además, los nervios externos sirven junto con la pieza terminal articulada para la protección del dispositivo de conexión y la alimentación de cable frente a influencias externas.

Si se deseara utilizar un detector de acuerdo con la invención bajo el agua, puede ser así una ventaja, mantener la forma de base alargada del detector, pero proporcionando una forma incluso con forma de línea de corriente para la carcasa completa.

La invención se explica en detalle en lo sucesivo a modo de ejemplo mediante dibujos esquemáticos. Muestran:

La Figura 1 una vista en perspectiva del detector por la parte delantera, con una pieza terminal elevada en oblicuo para la barra de soporte;

La Figura 2 un corte longitudinal a través del detector, con una pieza terminal elevada en oblicuo;

La Figura 3 una vista de la carcasa del detector desde abajo sin la masa de relleno cargada con ubicación indicada de las dos bobinas;

La Figura 4 una vista en perspectiva del detector de acuerdo con la Figura 1 por la parte delantera sin la pieza terminal para la barra de soporte; y

La Figura 5 una vista en perspectiva del detector por la parte delantera de acuerdo con la Figura 4 con el dispositivo de conexión instalado.

El detector representado en la Figura 1 muestra una carcasa 2 con forma ovalada alargada en el contorno, que está cerrada por completo tanto en los lados como también en la superficie. Para el refuerzo de la carcasa 2 y la sujeción 7 para la pieza terminal 4 están previstas en la zona delantera de la carcasa dos nervios de refuerzo 5, que aumentan de modo cuneiforme desde la zona delantera hasta la sujeción 7.

La carcasa 2 está redondeada con forma circular parcial en los extremos delantero y trasero. Las superficies exteriores de los dos lados longitudinales se desarrollan en paralelo entre sí. Mediante la sujeción 7 y el extremo terminal 4 se constituye, como se ilustra en esta Figura, un dispositivo de protección para un dispositivo de conexión. Una barra de soporte 3 está fijada a un extremo terminal 4 mediante una unión a presión o roscada.

La fijación del extremo terminal 4 en la sujeción 7 está realizada de modo articulado a través de una unión roscada.

En la Figura 2 está representado el detector 1 con un corte longitudinal. Además de los nervios de refuerzo 5 delanteros para la sujeción 7 están representados también los nervios de refuerzo 10, 14, 15 internos, que discurren transversalmente con respecto a la dirección longitudinal. En el dispositivo de conexión 6 está fijada una unión roscada para cable de obturación 11.

Dos bobinas 12, 13 dispuestas en la carcasa 2 están desacopladas de acuerdo con el procedimiento de 90º. Para ello, una bobina 12 está prevista en la dirección longitudinal de la carcasa 2, la otra bobina 13 transversalmente con respecto a la dirección longitudinal. Es posible desplazar la bobina 12 hacia delante a partir de la posición mostrada hasta el nervio de refuerzo 14, para influir en las propiedades del detector. Con ello, se puede eliminar el nervio 15. Mediante el cambio de la distancia de las dos bobinas 12, 13, la denominada distancia de base, pueden ajustarse las propiedades de búsqueda con gran sensibilidad a piezas pequeñas hasta a grandes piezas sólo con sensibilidad. La masa de relleno ligera aportada desde la parte del suelo para la fijación de las bobinas y electrónica y la terminación en el lado del fondo a ras del suelo no está mostrada en la Figura 2.

La Figura 3 muestra una vista desde abajo de la carcasa del detector representada en la Figura 2. La ubicación del núcleo de ferrita de las bobinas se indica mediante las líneas de puntos. No hay ningún relleno de masa de relleno. Se distingue que los nervios de refuerzo 10 interiores se desarrollan transversalmente con respecto a la dirección longitudinal de la carcasa.

Adicionalmente para la pared exterior 21, los lados longitudinales presentan una segunda pared interna 20, que se desarrolla en paralelo a la pared exterior 21 respectiva. En el extremo posterior del detector está prevista también una pared interna 22 en el lado transversal. La bobina 12 se puede colocar a su vez con su extremo delantero hasta el nervio de refuerzo 14 para influir en las propiedades de la detección.

En las zonas no rellenas mediante la bobina 12, entre las paredes internas 20, 22, también se puede colocar la electrónica necesaria. Con el relleno mediante vertido solo están rellenas las zonas internas con la masa de relleno. Adicionalmente, todavía se rellena la zona alrededor de la bobina 13.

Para la fijación del dispositivo de conexión 6, están presentes cuatro perforaciones. En la representación de acuerdo con la Figura 3, también se puede distinguir la forma completa estrecha, ovalada de la carcasa.

La Figura 4 muestra la carcasa de acuerdo con la Figura 1 en una vista en perspectiva, estando alejadas la barra de soporte y la pieza terminal. De este modo, puede verse el dispositivo de conexión 6 con las perforaciones previstas para la fijación.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva del detector de acuerdo con la Figura 4, estando colocada una unión roscada para cable de obturación 30 en el dispositivo de conexión 6. Esta sirve además de para una estabilización de la línea de alimentación también para el aislamiento de la electrónica existente en la carcasa frente a la influencia del entorno y la humedad.

Mediante el detector de acuerdo con la invención es posible también detectar objetos cercanos a los obstáculos o en terrenos intransitables. Mediante el modo constructivo del detector es muy fácil y por este motivo se puede manejar de un modo muy sencillo y cómodo.

REIVINDICACIONES

1. Detector, particularmente detector de metales,

- con una carcasa (2) con forma estrecha alargada,
- con al menos una bobina de emisión (13) y al menos una bobina de recepción (12),
- estando dispuestas la al menos una bobina de emisión (13) y la al menos una bobina de recepción (12) desacopladas una de otra en la carcasa (2) y
- estando dispuesto el eje de bobina de una bobina en dirección longitudinal de la carcasa (2) y el eje de bobina de otra bobina aproximadamente en perpendicular con respecto a la dirección longitudinal de la carcasa (2),

caracterizado porque

- **porque** la bobina (12) orientada en dirección longitudinal con su eje de bobina se puede colocar con separaciones diferentes con respecto a la bobina (13) dispuesta aproximadamente en perpendicular con respecto a la dirección longitudinal en la carcasa (2).

2. Detector de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado porque
la bobina (12) dispuesta en dirección longitudinal con el eje de bobina es más larga que la bobina (13) dispuesta aproximadamente en perpendicular con respecto a la dirección longitudinal con el eje de bobina.

3. Detector de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
caracterizado porque
las bobinas (12, 13) presentan una forma cilíndrica y un núcleo de ferrita.

4. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque
las bobinas (12, 13) presentan un apantallamiento electrostático, particularmente mediante tubos de plástico y de fibra de carbono.

5. Detector de acuerdo con la reivindicación 4,
caracterizado porque
el apantallamiento está relleno con las bobinas (12, 13) y electrónica adicional con una masa de relleno en la carcasa (2), y
porque a la masa de relleno, que presenta particularmente resina epoxídica, se han agregado medios eléctrica y/o magnéticamente neutros para la reducción del peso.

6. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque
en el lado superior de la carcasa (2) está previsto un dispositivo de conexión (6) para un cable de unión, que presenta una unión roscada para cable de obturación (30).

7. Detector de acuerdo con una de las reivindicación 1 a 6,
caracterizado porque
sobre el lado superior de la carcasa (2), aproximadamente centrada, está prevista una sujeción (7) para una barra de soporte (3) del detector,
porque una pieza terminal (4) de la barra de soporte (3) actúa de forma articulada en la sujeción (7), y
porque la pieza terminal (4) y la sujeción (7) forman un dispositivo de protección para el dispositivo de conexión (6) con alimentación.

8. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque la carcasa (2) presenta aproximadamente la forma de una caja estrecha alargada,
porque la longitud de la carcasa (2) es un múltiplo de la anchura, particularmente es mayor que el cuádruple, y
porque los lados frontales están diseñados de forma redondeada, particularmente con forma de sector de círculo o ahusados en punta o romos.

9. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque
la carcasa (2) está diseñada de una sola pieza,
porque en el lado interno de la carcasa están previstos nervios de refuerzo (10, 14, 15).

10. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado porque
la carcasa (2) está diseñada con una doble pared al menos en los lados longitudinales y porque el espacio entre las paredes internas (20) está relleno.

11. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado porque
el lado superior de la carcasa (2) está diseñado de modo cerrado, a excepción del dispositivo de conexión (6) y el

lado inferior de modo abierto, y
porque están previstos nervios de refuerzo (5) alargados en el lado superior.

12. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 11,
caracterizado porque
la masa de relleno cierra la carcasa (2) del detector en el lado del fondo a ras de la superficie.

13. Detector de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 12,
caracterizado porque
los espacios huecos alrededor de las bobinas (12, 13) introducidas en el lado del fondo dentro de la carcasa (2) del detector y la electrónica están rellenas con piezas insertadas de material celular, que se cubren mediante vertido con masa de relleno.

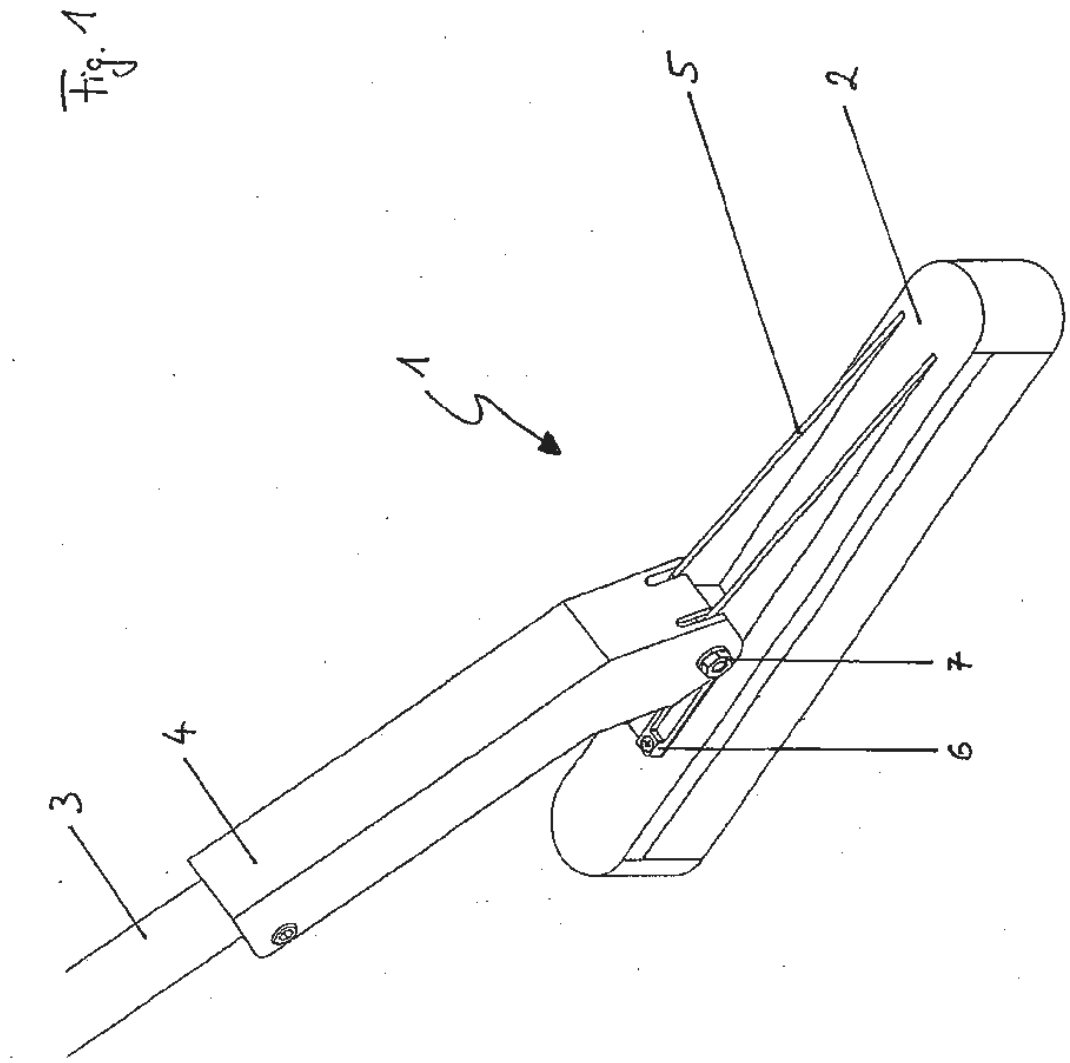


Fig. 1

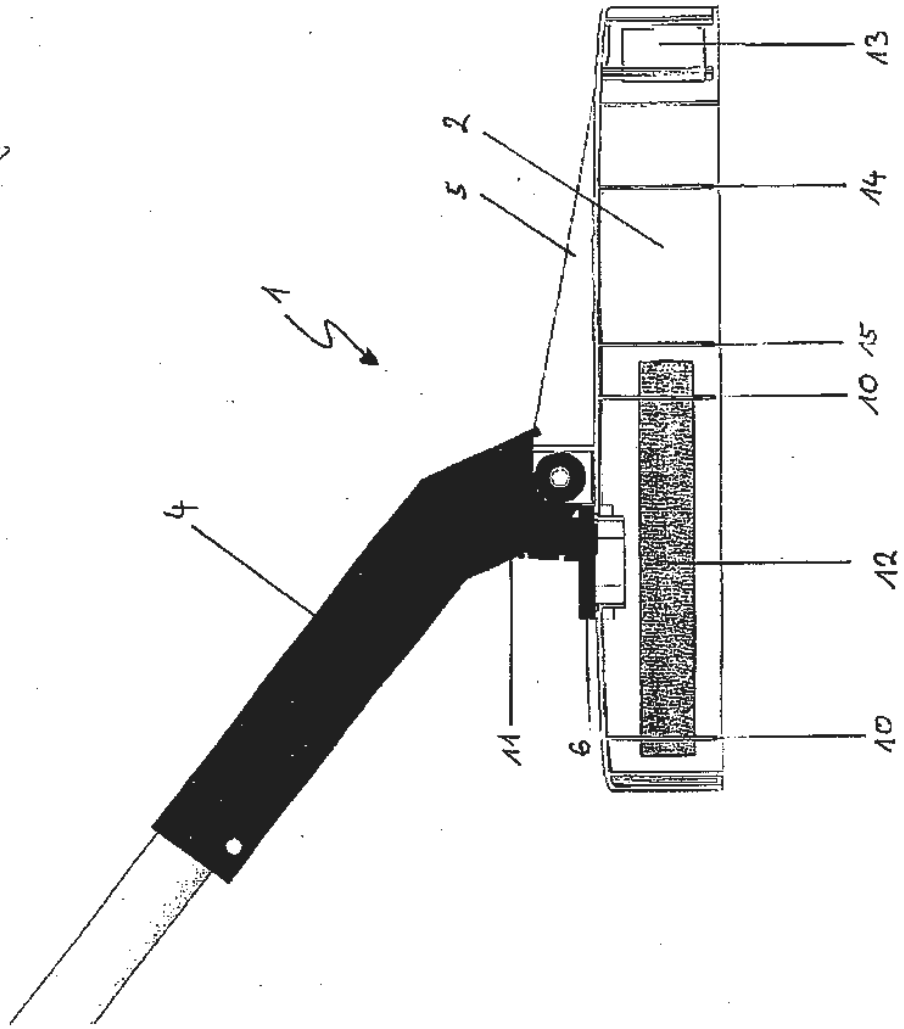
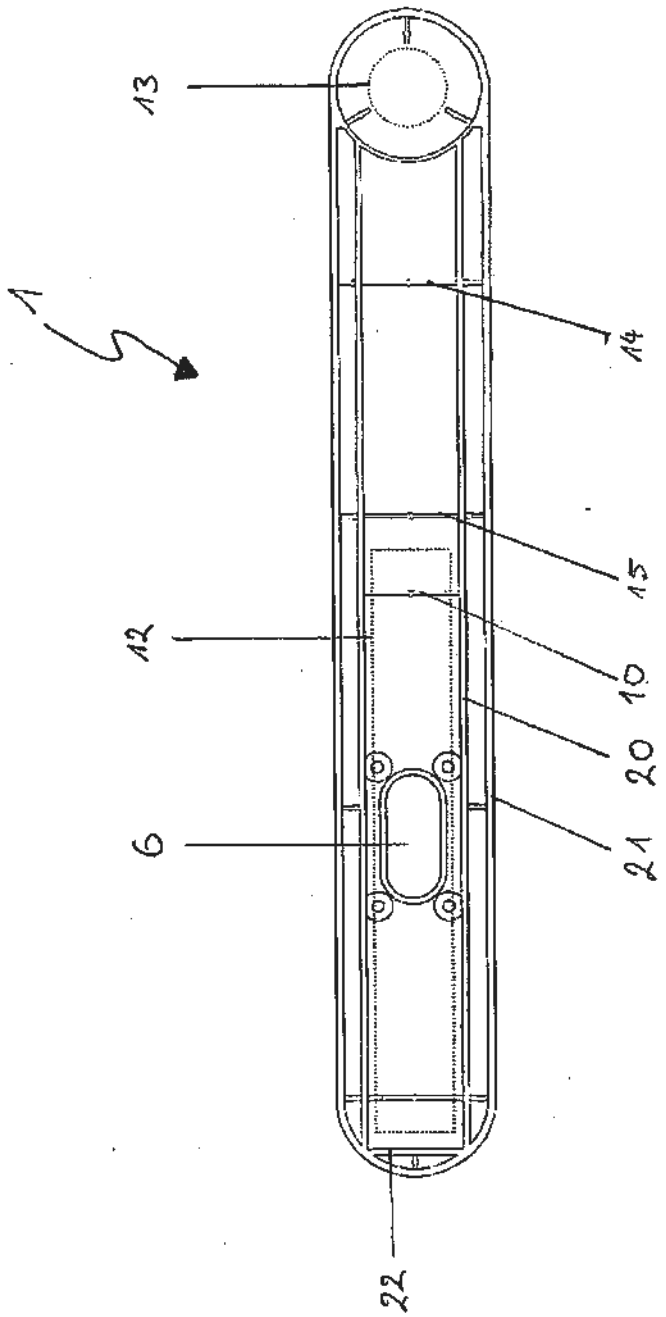


Fig. 2

Fig. 3



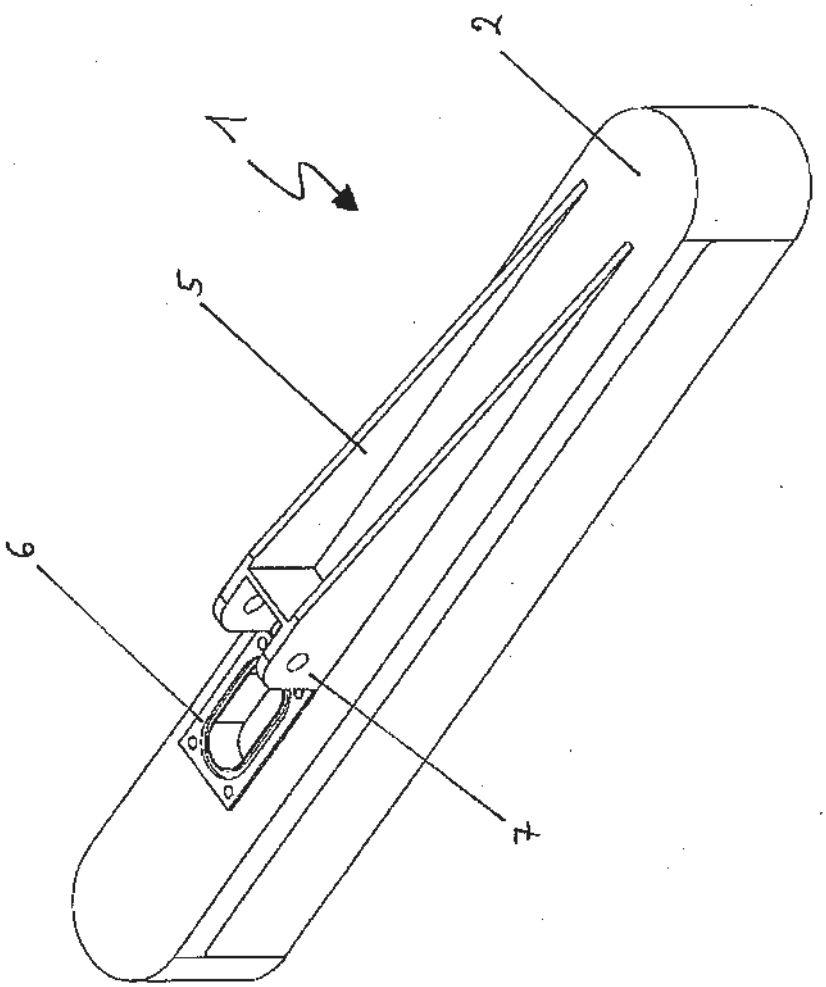


Fig. 4

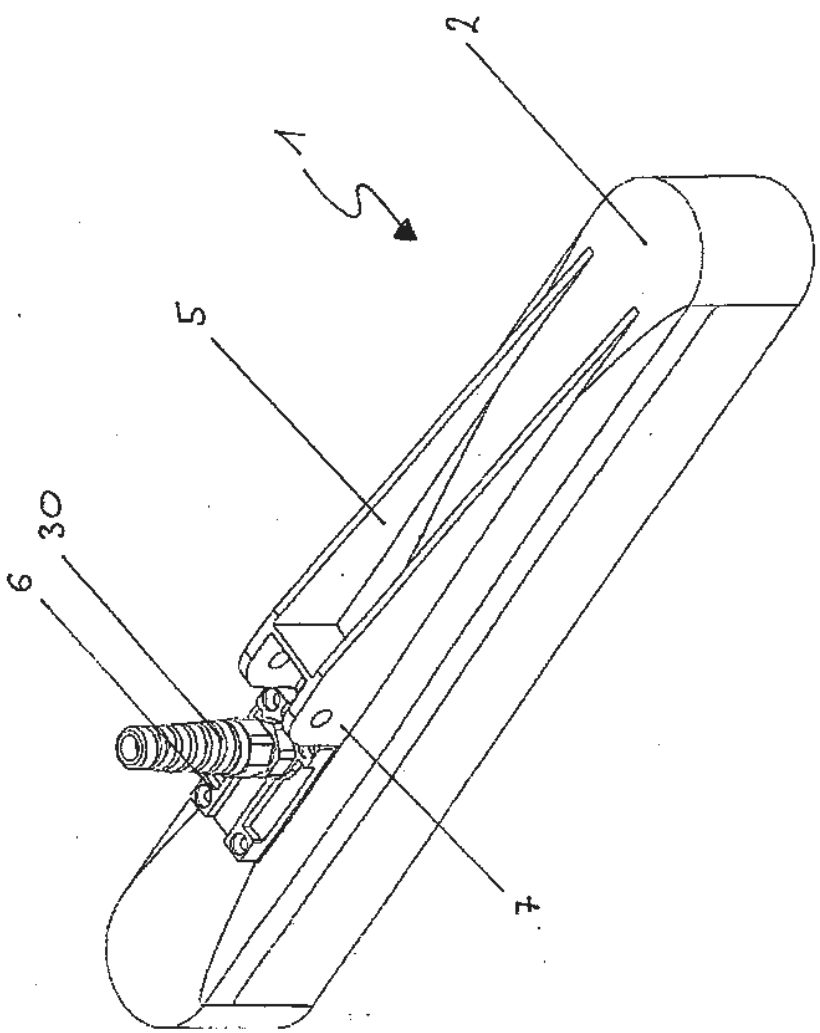



Fig. 5