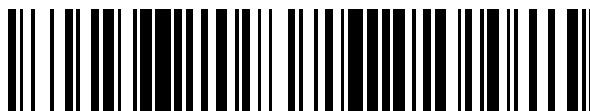


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 055**

51 Int. Cl.:

A61B 5/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2007** **E 07764330 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016** **EP 2023814**

54 Título: **Disposición para el movimiento definido, sin contacto, de al menos un cuerpo magnético**

30 Prioridad:

16.05.2006 DE 102006023428

20.06.2006 DE 102006028704

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.04.2016

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**ANDRÄ, WILFRIED;
BRAND, MICHAEL;
LAUSCH, HOLGER y
WERNER, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 566 055 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

Disposición para el movimiento definido, sin contacto, de al menos un cuerpo magnético

5 La invención se refiere a una disposición para el movimiento definido, sin contacto, de al menos un cuerpo magnético según el género de las reivindicaciones. Es aplicable en cualquier ámbito de la técnica y de la medicina en el que se trate de determinar el trayecto, la posición y la orientación de cuerpos magnéticos a través de canales inaccesibles y en puntos inaccesibles.

10 Soluciones relativas al género se dieron a conocer por ejemplo por los documentos US2004/0138552A1 y US6,168,780B1. El documento US2004/0138552A1 se refiere a una disposición para influir en un vehículo en un entorno como el interior del cuerpo de una persona, estando un imán montado en el vehículo o dispuesto dentro de este. Mediante un campo magnético externo (campo magnético primario), el vehículo se puede mover de forma controlada. Además del vehículo y de una fuente de campo magnético existen un sensor de campo magnético y una
15 unidad de evaluación y de control para la evaluación de señales registradas del sensor de campo magnético y para el control del vehículo mediante cambios del campo magnético.

El documento US6,168,780B1 también da a conocer un vehículo que debe pasar especialmente por el tracto gastrointestinal de un ser vivo y mediante el que se pueden determinar los tiempos de paso y de permanencia del
20 vehículo. En un elemento constructivo esférico (cápsula) está encerrado un material magnetizado. El elemento constructivo está envuelto por una carcasa. Entre el elemento constructivo y la carcasa existe un líquido, de manera que el componente está soportado en el líquido. Un control y una localización pueden realizarse mediante un campo magnético externo (campo magnético primario). Por el cuerpo magnético puede estar producido un campo magnético secundario.

25 La invención tiene el objetivo de proporcionar una disposición para el movimiento definido, sin contacto, de un objeto a medir, que se pueda usar de forma universal para el posicionamiento y la orientación del objeto a medir (del cuerpo magnético) así como para la detección de su posición en el espacio. Además, la disposición debe ser adecuada para la obtención de energía y la transmisión de energía y para la detección de ciertas características físicas y/o químicas del objeto a medir y de su entorno inmediato. Finalmente, la disposición debe permitir para aplicaciones especiales unas formas de construcción muy pequeñas y compactas.

Según la invención, este objetivo se consigue mediante las propiedades caracterizadoras de la reivindicación 1 y se complementa de manera ventajosa mediante las reivindicaciones subordinadas.

35 Por lo tanto, el objetivo se consigue con una disposición para la determinación sin contacto de la orientación y del posicionamiento de al menos una carcasa en la que está soportado un cuerpo magnético dentro de una cápsula de forma libremente móvil al menos en una dimensión y/o para la transmisión de energía sin contacto a la carcasa, cuyo movimiento es por tanto independiente y separado del movimiento de la carcasa unida rigidamente a la
40 cápsula. Una disposición según la invención se caracteriza además por que el cuerpo magnético que presenta un momento magnético está dispuesto en el campo magnético primario de al menos un imán permanente que se puede mover de forma definida, por que el cuerpo magnético presenta un campo magnético secundario que parte del cuerpo magnético, produciéndose durante un movimiento del campo magnético secundario con respecto al cuerpo magnético cambios de la orientación del campo magnético secundario, y de esta manera el cuerpo magnético se mueve de forma definida, y por que la cápsula está provista de una disposición de bobinas de acción tridimensional que está fijada a la cápsula.

Dicho de otra manera: el primer campo de dispersión magnético (campo magnético primario) que parte del imán permanente produce durante su movimiento con respecto al cuerpo magnético (objeto a medir) cambios de la
50 orientación del segundo campo de dispersión magnético (campo magnético secundario) que se miden con la ayuda de un sensor de campo magnético en cuanto a la intensidad, la dirección y el ángulo de fase con respecto al primer campo de dispersión en un plano o en el espacio. Dado que el objeto a medir o los objetos a medir están soportados de forma libremente móvil dentro de cápsulas, pueden ser orientados de forma selectiva o movidos de otra manera con la ayuda del movimiento del imán permanente (transmisor de campo). El imán permanente mismo puede estar
55 realizado de forma rotacionalmente simétrica y está magnetizado radialmente, es decir que por ejemplo en los extremos de un diámetro de cilindro se encuentran diferentes polaridades. El movimiento del imán permanente puede realizarse mediante un motor que hace girar el cuerpo de rotación alrededor de su eje de simetría. De manera ventajosa, el objeto a medir está realizado como dipolo en forma de barra o mejor como dipolo esférico que se puede mover libremente de forma tridimensional en un líquido de soporte dentro de la cápsula. Por el ángulo de fase entre el campo magnético primario y el campo magnético secundario resulta un retraso del campo magnético secundario, del que se puede deducir la viscosidad del líquido de soporte. Se entiende por si mismo que la libre movilidad del dipolo también se puede garantizar mediante un soporte tipo cardán.

65 Por los grados de libertad del movimiento del cuerpo magnético dentro de la cápsula se rige el número de sensores de campo magnético o la realización del sensor de campo magnético que de manera ventajosa es un magnetómetro. El sensor de campo magnético / los sensores de campo magnético pueden estar dispuestos o

soportados de manera discrecional en el espacio; también pueden cambiar de posición con el tiempo y estar unidos fijamente al imán permanente o moverse de forma sincronizada con este. Sin embargo, de manera ventajosa están dispuestos de manera fija en el espacio.

5 La medición del campo magnético secundario se puede realizar de tal forma que se determina el cambio contra el campo primario en el lugar del sensor (campo de referencia). Durante el giro del imán permanente y por tanto del campo magnético primario con respecto al sensor de campo magnético cambia el campo de referencia en función del ángulo respecto al eje de sensor. Sin embargo, resulta ventajoso compensar el campo magnético primario en el lugar del sensor de tal forma que su valor sea constante o preferentemente cero. Esto se puede realizar de manera
10 ventajosa con la ayuda de un dispositivo de compensación por imán permanente que se compone de una disposición de imán permanente que está unida fijamente al imán permanente rotacionalmente simétrico y que está soportado de forma giratoria alrededor del mismo eje y que en el lugar del sensor de campo magnético genera un campo de la misma intensidad, orientado en sentido contrario al campo magnético primario. La compensación del campo magnético primario puede realizarse también con un dispositivo de compensación electromagnético en el que al menos una bobina eléctrica está dispuesta coaxialmente con respecto al eje de giro del imán permanente pudiendo girar de forma sincronizada con este. También en este caso, en el lugar del sensor se genera un campo del mismo valor, preferentemente opuesto al campo magnético primario.

20 También pueden estar dispuestas varias disposiciones según la invención unas detrás de otras, de tal forma que el respectivo campo magnético primario sirve de campo magnético primario para la excitación de cuerpos magnéticos (objetos a medir) adicionales.

La disposición según la invención puede servir no sólo para la transmisión de movimientos para la localización y la indicación de posiciones, sino también para la orientación o la indicación de la orientación del cuerpo magnético o de una carcasa asignada a este, ya que la cápsula que contiene el cuerpo magnético libremente móvil está envuelto por una disposición de bobinas de acción preferentemente tridimensional que está fijada a la cápsula. Durante el movimiento del cuerpo magnético dentro de la cápsula no sólo cambia la posición del campo magnético secundario con respecto al campo primario, sino que además se inducen corrientes en la disposición de bobinas que se suministran a una unidad de evaluación y de control que a partir de ello determina y, dado el caso, indica la
30 orientación del cuerpo magnético en el espacio. Viceversa, la disposición de bobinas se puede alimentar de corriente de una manera adecuada para dar al cuerpo magnético una orientación deseada en el espacio.

La disposición de bobinas y el cuerpo magnético también pueden formar un generador para la obtención de energía, siendo asignada la energía del generador a un acumulador o a al menos un consumidor de energía. De manera ventajosa, las distintas bobinas de la disposición de bobinas están conectadas en serie para conseguir un grado de eficacia máximo del generador.

Para la transmisión de movimientos, la cápsula de generador (cápsula con el cuerpo magnético) de manera ventajosa está dispuesta por una parte fijamente dentro de una carcasa dentro de la que por otra parte está fijada una cápsula de transmisión. La cápsula de transmisión presenta un eje de giro que está alineado al menos aproximadamente con el eje de giro del cuerpo magnético dentro de la cápsula de generador.

La unidad de evaluación y de control también puede estar conectada eléctricamente con la disposición de bobinas de tal forma que desde ella se alimenta de corriente la disposición de bobinas, de manera que dentro de la cápsula se genera un campo magnético que se superpone al campo magnético secundario del cuerpo magnético para el movimiento definido de dicho cuerpo y de la cápsula.

Más formas de realización y modos de acción ventajosos de la invención figuran en las siguientes representaciones verbales y gráficas.

50 A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda del dibujo esquemático de cuatro ejemplos de realización. Muestran:

la figura 1	un alzado de un primer ejemplo de realización de la invención,
55 la figura 2	una vista en planta del primer ejemplo de realización de la invención,
la figura 3	una cápsula modificada como segundo ejemplo de realización de la invención,
la figura 4	una sección longitudinal de un tercer ejemplo de realización de la invención y
la figura 5	una sección longitudinal de un cuarto ejemplo de realización de la invención, en el que la invención sirve tanto para el posicionamiento y la orientación como para la generación de energía y la transmisión.
60	

En las figuras 1 y 2, por medio de un motor 10 con conexiones eléctricas 11, a través de un árbol 12, se hace girar alrededor de un eje X-X (tapado) un imán permanente (transmisor de campo cilíndrico) 13 rotacionalmente simétrico. El imán permanente 13 está magnetizado radialmente y tiene una mitad de polo norte N y una mitad de polo sur S. Al imán permanente 13 están fijados a través de un soporte 141 imanes permanentes 15, 16 más pequeños en forma de paralelepípedo que encierran un espacio intermedio 14 y cuyos polos igualmente son N y S. En el espacio

intermedio 14 está dispuesto de forma separada de los imanes 13, 15, 16 y de forma rígida un sensor de campo magnético 17 que en el presente caso actúa de forma tridimensional. El imán permanente 13 genera un campo magnético primario en el que se encuentra una cápsula 18 no magnética, dentro de la que está soportado un cuerpo magnético (dipolo esférico) con los polos N y S que flota libremente en un líquido 19 no magnético y cuyo campo de dispersión magnético (campo magnético secundario) se ha de medir con la ayuda del sensor de campo magnético 17. Durante el giro del imán permanente 13 en la dirección de una flecha 21, el cuerpo magnético 20 gira en la dirección de una flecha 22, es decir, en dirección contraria. Dado que los imanes permanentes 15, 16 establecen un campo magnético que en el espacio intermedio 14 es igual al valor del campo magnético primario, pero de forma contraria, sobre el sensor de campo magnético 17 actúa ahora el campo magnético secundario generado por el cuerpo magnético 20, que se orienta por el campo magnético primario.

El ejemplo de realización de las figuras 1 y 2 sirve tanto para la transmisión del movimiento al cuerpo magnético 20 como para la localización del cuerpo magnético 20 con la ayuda del sensor de campo magnético 17. La invención no se limita a las formas de realización y disposiciones representadas del imán permanente 13, del dispositivo de compensación 15, 16, del sensor de campo magnético 17 y del cuerpo magnético 20.

Difiriendo de las figuras 1 y 2, la figura 3 muestra una cápsula 18 a la que está asignada una disposición de bobinas de acción tridimensional con bobinas de inducción 23, 24, 25. Dentro de la cápsula 18 está soportado de forma libremente móvil un dipolo 20 esférico en un líquido 19, lo que se indica mediante una flecha 26. Cuando el dipolo 20 se mueve de manera similar que en las figuras 1 y 2, induce en las bobinas 23, 24, 25 generalmente diferentes corrientes que se suministran a una unidad de evaluación no representada que a partir de las corrientes determina e indica la orientación del dipolo 20 o de la cápsula 18 en el espacio.

En la figura 4, un cuerpo magnético 20 está soportado a su vez de forma libremente giratoria dentro de una cápsula 18 envuelta por una disposición de bobinas 23, 24, 25, cuyas fijaciones a una carcasa están designadas por 251. La cápsula 18 y la disposición de bobinas 23, 24, 25 están fijadas dentro de una carcasa 27 que a su vez está envuelta por un casquillo de carcasa 28 exterior. En un segundo casquillo de carcasa 28 está dispuesta una unidad de evaluación y de control 30 a la que existen conexiones eléctricas 31 con contactos 32 de la disposición de bobinas 23, 24, 25. Ambos casquillos de carcasa 28, 29 se pueden deslizar insertándose telescópicamente uno dentro de otro. Por las conexiones eléctricas 31, la energía eléctrica obtenida en la disposición de bobinas 23, 24, 25 mediante el movimiento del cuerpo magnético 20 se utiliza para accionar electromotores con tractores de movimiento abridados (no representados) y por tanto para el movimiento controlado a distancia. Asimismo, la energía electromagnética obtenida se puede utilizar para la alimentación de energía de componentes de la cápsula como por ejemplo sensores, actores, sistemas de transferencia de datos y de control, acumuladores etc. Finalmente, es posible usar la cápsula 18, con la disposición de bobinas 23, 24, 25 que la envuelve, exclusivamente para la localización y la determinación de la posición en el espacio. Para este fin, las conexiones eléctricas 31 están realizadas de manera ventajosa de tal forma que transporten señales que han de ser procesadas de las bobinas 23, 24, 25 a la unidad de evaluación y de control 30 y transmitan señales de control de la unidad de evaluación y de control 30, a través de contactos 32, a las bobinas 23, 24, 25 para la orientación del dipolo 20. La unidad de evaluación y de control 30 también puede estar realizada como sistema controlado a distancia.

En la figura 5, dos casquillos de carcasa 28, 29 exteriores están insertados uno en otro telescópicamente por deslizamiento. En un casquillo de carcasa 28 se encuentra una carcasa de protección 27 para la cápsula 18 provista de la disposición de bobinas 23, 24, 25, en la cual está soportado de forma libremente giratoria el dipolo 20, y una cápsula de transmisión 33 alargada. En el sentido longitudinal de la cápsula de transmisión 33 está soportado dentro de esta centralmente un árbol 34 sobre el que están fijados un tornillo transportador 35 y un dipolo 36 magnético. Este dipolo 36 soportado sobre el árbol 23 en el lado opuesto a la cápsula 18 tiene en comparación un momento magnético menor que el dipolo 20 dentro de la cápsula 18. Al dipolo 36 está asignada sobre la cápsula de transmisión 33 una bobina de inducción 37. A través de una pared 38 rotacionalmente simétrica con respecto al árbol 34, el espacio interior de la cápsula de transmisión 33 llena de líquido está dividido radialmente en un espacio parcial 331 interior y un espacio parcial 332 exterior que están unidos a través de válvulas de control 333, 334. En su extremo orientado hacia la cápsula 18, el árbol 34 está provisto de una superficie de presión 341 a la que se encuentran opuestos en la cápsula 18 un saco de hinchamiento o interruptor 39. Difiriendo de la representación en la figura 5, el tornillo transportador 3 mismo puede estar realizado como dipolo magnético.

Dentro del casquillo de carcasa 29 exterior se encuentra una unidad de evaluación y de control 30 que comprende sensores, motores, acumuladores, medios de procesamiento de datos y de transferencia y, dado el caso, un depósito de líquido.

Tomas de accionamiento 40 y ejes de accionamiento 41 sirven para la transmisión de la energía, si las disposiciones de bobinas 23, 24, 25 y el cuerpo magnético 20 forman dentro de la cápsula 18 un generador para la obtención de energía.

Cuando fuera del casquillo de carcasa 28, 29 se genera un campo magnético alterno, giratorio o de impulsos, el cuerpo magnético 20 dentro de la cápsula 18 se orienta por el campo correspondiente y rota exactamente alrededor de un eje que está orientado en ángulo recto con respecto al campo primario en el lugar del cuerpo 20, por lo que

resulta un grado óptimo de eficacia de localización y de generador. El dipolo 36 magnético fijado rígidamente sobre el árbol 34 de la cápsula de transmisión 33 rota óptimamente cuando el campo magnético aplicado fuera se orienta exactamente al eje de rotación del mismo. En este caso, el movimiento de rotación se transforma hacia delante o hacia atrás óptimamente a través del tornillo transportador 35. De esta manera, en los dos lados de la cápsula de transmisión 33 se pueden generar diferentes presiones de líquido. Uniendo los dos extremos de la cápsula de transmisión 33 con un sistema de tubos flexibles, la cápsula de transmisión 33 trabaja como bomba. Según la dirección de bombeo, por ejemplo, se pueden usar las corrientes de líquido (no representadas) en el sistema de tubos flexibles para sistemas de accionamiento de cambio de dirección, de tal forma que el movimiento longitudinal del líquido se transforma en un movimiento giratorio. Así, dos o más ruedas de accionamiento o similares pueden girar dentro de la cápsula de transmisión 33 en diferentes direcciones, con lo que la disposición total puede ser movida de forma selectiva o controlada a distancia.

Mientras el eje de rotación del cuerpo magnético 20 dentro de la cápsula 18 se adapta libremente al campo magnético aplicado y por tanto alcanza una localización con la máxima precisión y una potencia óptima del generador, para el dipolo 36 magnético sobre el árbol 34 estacionario esto es el caso sólo si el eje de giro del campo magnético exterior coincide con el eje de rotación del dipolo. En este caso, el campo giratorio que ha de ser localizado magnéticamente es el máximo. De esta manera, además de la localización de la cápsula 18 en el espacio se puede determinar también una orientación del eje de la cápsula 18, de tal forma que el campo magnético exterior se orienta de forma tridimensional de tal manera que los ejes de rotación del cuerpo magnético 18 y del dipolo 36 se encuentren alineados y se prolonguen mutuamente generando de esta manera un campo giratorio máximo para la localización.

La disposición de la cápsula 20 así como de la cápsula de transmisión 33 dentro de la carcasa 32 se puede realizar de tal forma que con números de giro correspondientemente altos del cuerpo magnético 20 y el calentamiento resultante del líquido de soporte 19 se expande el saco de hinchamiento 39 ejerciendo una presión sobre la superficie de presión 341 en el árbol 34, por lo que se fija el árbol 34 y por tanto se impide su giro. Este efecto se puede utilizar para la localización de alta precisión, porque se genera sólo un campo giratorio dentro de la carcasa 32. A continuación, con una menor rotación del cuerpo magnético 20 dentro de la cápsula 18 y, por tanto, a partir del enfriamiento del líquido de soporte 19, el saco de hinchamiento 39 se vuelve a levantar de la superficie de presión 341, el árbol 34 con el tornillo transportador 35 vuelve a empezar a girar hasta que coincidan los dos ejes de rotación tal como se ha descrito anteriormente y se pueda determinar la orientación axial del conjunto de la carcasa.

Si sobre el árbol 34 no está previsto ningún tornillo transportador, la disposición se utiliza para la determinación de la orientación de los casquillos de carcasa 28, 29 con su contenido completo. En este caso, la cápsula de transmisión 33 también se puede realizar tanto con como sin bobina de inducción 37 adicional. La energía eléctrica obtenida en una o en ambas cápsulas 18, 33 también se puede usar, a través de los ejes de accionamiento 41, para accionar electromotores no representados y, por tanto, para el movimiento controlado a distancia.

La disposición según la invención resulta adecuada para realizar las siguientes funciones o aplicaciones individualmente, por separado, con un desfase temporal y/o paralelamente para la medición de parámetros para determinar así como control e influir en posiciones y estados del objeto a medir, del volumen de soporte y del medio de soporte:

- la localización y la indicación de la posición del objeto a medir,
- la orientación espacial o la indicación de la orientación del objeto a medir,
- la transmisión sin contacto de energía al o del objeto a medir,
- la medición de determinadas características o estados físicos y químicos del objeto a medir, del volumen de soporte y del medio de soporte del objeto a medir,
- la influencia controlada a distancia en determinadas características o estados físicos y químicos del objeto a medir, del volumen de soporte y del medio de soporte, para poder activar por ejemplo secuencias de movimiento, mecanismos de apertura y/o mecanismos de liberación.

Todas las características representadas en la descripción y en las siguientes reivindicaciones pueden ser esenciales para la invención tanto individualmente como en cualquier combinación entre ellas.

Signos de referencia

10	Motor
11	Conexiones
12	Árbol
13, 15, 16	Imanes permanentes
14	Espacio intermedio
17	Sensor de campo magnético
18	Cápsula
19	Líquido
20	Cuerpo magnético, dipolo

	21, 22, 26	Flechas
	23, 24, 25	Bobinas
	27	Carcasa
	28, 29	casquillos de carcasa
5	30	Unidad de evaluación y de control
	31	Conexiones eléctricas
	32	Contactos
	33	Cápsula de transmisión
	34	Árbol (con soporte)
10	35	Tornillo transportador
	36	Dipolo
	37	Bobina de inducción
	38	Pared
	39	Saco de hinchamiento, interruptor
15	40	Tomas de accionamiento
	41	Ejes de accionamiento
	141	Soporte
	251	Fijaciones
	331, 332	Espacios parciales
20	333, 334	Válvulas de control
	341	Superficie de presión
	M	Motor
	N	Polo norte
	S	Polo sur
25		

REIVINDICACIONES

1. Disposición para la determinación sin contacto de la orientación y del posicionamiento de al menos una carcasa (27) y/o para la transmisión de energía sin contacto a la carcasa (27), con la carcasa (27) en la que un cuerpo magnético (20) está soportado dentro de una cápsula (18) de forma libremente móvil en al menos una dimensión, siendo el movimiento del cuerpo magnético (20) por tanto independiente y separado del movimiento de la carcasa (27) unida rígidamente a la cápsula (18), **caracterizada por** al menos un imán permanente (13) que se puede mover de forma definida, estando dispuesto el cuerpo magnético (20), que presenta un momento magnético, en el campo magnético primario del al menos un imán permanente (13) y presentando un campo magnético secundario que parte del cuerpo magnético (20), produciéndose durante un movimiento del campo magnético primario con respecto al cuerpo magnético (20) cambios de la orientación del campo magnético secundario, y **por ello** el cuerpo magnético (20) se mueve de forma definida, y además, caracterizada **por que** la cápsula (18) está provista de una disposición de bobinas (23, 24, 25) de acción tridimensional que está fijada a la cápsula (18).
2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada por que** para registrar el campo magnético secundario del cuerpo magnético (20) existe al menos un sensor de campo magnético (17).
3. Disposición según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el cuerpo magnético (20) es un dipolo esférico.
4. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el cuerpo magnético (20) está soportado en un líquido (19).
5. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el imán permanente (13) está realizado de forma rotacionalmente simétrica, magnetizado radialmente y soportado de forma giratoria alrededor de su eje de simetría.
6. Disposición según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el sensor de campo magnético (17) actúa de forma tridimensional.
7. Disposición según una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizada por que** al sensor de campo magnético (17) está asignado un dispositivo de compensación que en el lugar del sensor de campo magnético (17) compensa el campo magnético primario.
8. Disposición según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada por que** el dispositivo de compensación está constituido por una disposición de imanes que está unida fijamente al imán permanente (13) rotacionalmente simétrico y soportado de forma giratoria alrededor del eje de simetría y que en el lugar del sensor de campo magnético (17) genera un campo de la misma intensidad, opuesto al campo magnético primario.
9. Disposición según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada por que** el dispositivo de compensación presenta al menos una bobina eléctrica.
10. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada por que** están dispuestas unas detrás de otras varias disposiciones según la invención y el campo magnético secundario correspondiente de un cuerpo magnético (20) sirve de campo magnético primario para la excitación de cuerpos magnéticos (20) adicionales.
11. Disposición según la reivindicación 6, **caracterizada por que** el sensor de campo magnético (17) es un magnetómetro.
12. Disposición según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** la disposición de bobinas (23, 24, 25) y el cuerpo magnético (20) forman un generador para la obtención de energía, siendo suministrada la energía a un acumulador o a al menos un consumidor de energía.
13. Disposición según la reivindicación 12, **caracterizada por que** las distintas bobinas de la disposición de bobinas (23, 24, 25) están conectadas en serie.
14. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** dentro de la carcasa (27) están dispuestas fijamente por una parte la cápsula (18) y, por otra parte, una cápsula de transmisión (33), presentando la cápsula de transmisión (33) un árbol (34) que está alineado al menos aproximadamente con el eje de giro del cuerpo magnético (20) dentro de cápsula (18).
15. Uso de una disposición según una de las reivindicaciones 1 a 14, para la medición de determinadas características físicas y químicas de un medio de soporte del cuerpo magnético (20).
16. Uso según la reivindicación 15, **caracterizado por que** a partir de una posición de fase del campo magnético secundario retardada con respecto al campo magnético primario se determina la viscosidad del líquido (19).

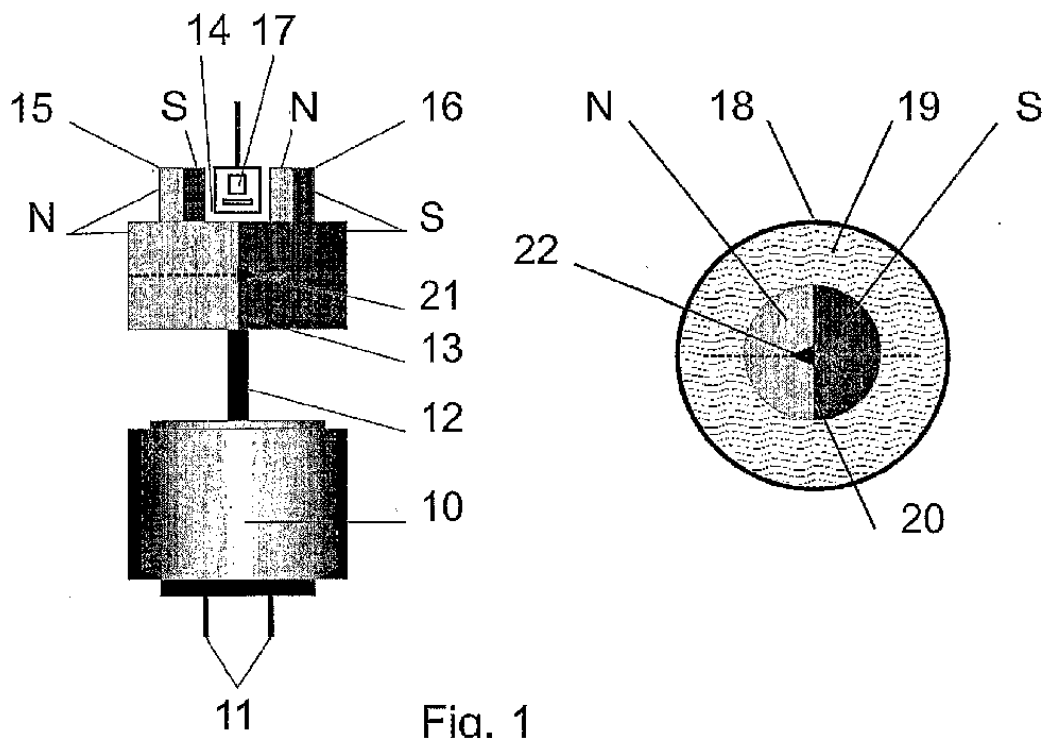


Fig. 1

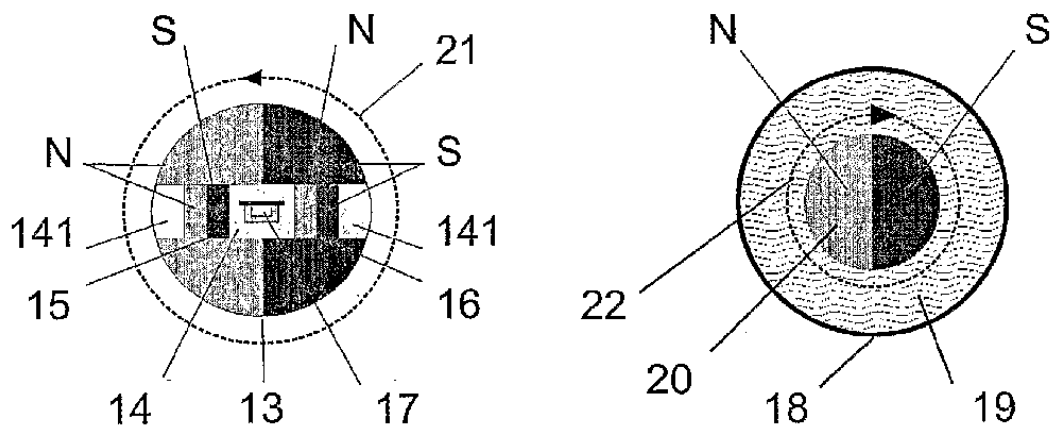


Fig. 2

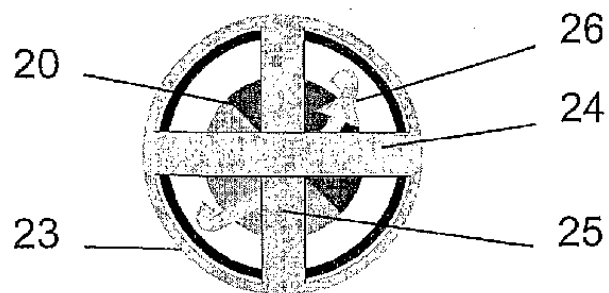


Fig. 3

