

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 637**

51 Int. Cl.:

A61B 3/00 (2006.01)

A61B 3/15 (2006.01)

G01D 5/14 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2004 E 04019647 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **18.05.2005 EP 1530945**

54 Título: **Dispositivo para la realización de exámenes en el ojo humano**

30 Prioridad:

13.11.2003 DE 20317595 U

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

04.02.2013

73 Titular/es:

**OCULUS OPTIKGERÄTE GMBH (100.0%)
MÜNCHHOLZHAUSER STRASSE 29
35582 WETZLAR-DUTENHOFEN, DE**

72 Inventor/es:

STEINMÜLLER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 394 637 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

Dispositivo para la realización de exámenes en el ojo humano

La invención se refiere a un dispositivo para la realización de exámenes en el ojo humano según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Basado en el concepto genérico, en el dispositivo está prevista una unidad de diagnóstico, por ejemplo un queratómetro o paquímetro, con la que se realiza el examen en el ojo. A este respecto, para el verdadero examen, la unidad de diagnóstico debe disponerse en cada caso delante del ojo que va a examinarse. Para permitir que el médico encargado pueda examinar opcionalmente el ojo izquierdo o el ojo derecho de un paciente, en el caso de los dispositivos basados en el concepto genérico está previsto un armazón en el que la parte superior puede
10 desplazarse con respecto a la parte inferior en por lo menos una dirección. Esta dirección (dirección X) discurre a este respecto de modo que la unidad de diagnóstico fijada en la parte superior del armazón puede disponerse opcionalmente delante del ojo izquierdo o derecho del paciente.

Un dispositivo del estado de la técnica se conoce por el documento WO-A-99/56611.

15 En los dispositivos conocidos es desventajoso que la asignación, de la que se deduce si el resultado del examen se refiere al ojo izquierdo o derecho, se comprueba por el médico encargado mediante inspección y debe documentarse a mano, por ejemplo mediante anotación. Este tipo de comprobación y documentación de la asignación de los resultados del examen por un lado requiere mucho tiempo y es muy propenso a errores. Si la asignación de los resultados del examen documenta de forma incorrecta con respecto al ojo izquierdo o derecho, entonces pueden producirse errores de tratamiento graves, por ejemplo que el tratamiento necesario en un ojo se efectúe en el otro ojo sano.
20

Partiendo de este estado de la técnica, es por tanto objetivo de la presente invención proponer un dispositivo para la realización de exámenes en el ojo humano, con el que se mejore la comodidad de manejo para el médico encargado y la seguridad de documentación.

Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo según la enseñanza de la reivindicación 1.

25 Formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención se basa en la idea fundamental de prever en el dispositivo un sistema de sensor, con el que pueda medirse la posición de la parte superior en la dirección X con respecto a la parte inferior. Durante la realización de un examen en un ojo del paciente, a partir del resultado de medición del sistema de sensor puede deducirse por lo tanto si el examen se refiere al ojo izquierdo o al ojo derecho del paciente. Los resultados del examen pueden asociarse
30 entonces de manera muy sencilla al resultado de medición respectivo del sistema de sensor y documentarse en caso necesario, de modo que el médico ya no tenga que efectuar la asignación a mano, por ejemplo mediante anotación.

Los dispositivos según la invención forman parte de la técnica médica, de modo que dominan requisitos especiales en cuanto a la higiene y capacidad de desinfección. Por lo tanto es especialmente ventajoso que el sistema de sensor funcione sin contacto para la determinación de la posición de la parte superior con respecto a la parte inferior. Entonces, una función sin contacto del sistema de sensor permite que las distintas partes componentes del sistema de sensor se encapsulen por fuera, por ejemplo mediante la disposición en carcasas. De esta manera se evitan aristas y hendiduras indeseadas en las que pueden depositarse gérmenes patógenos.
35

Distintos ensayos han mostrado que en particular los sistemas de sensor magnético son especialmente adecuados para su uso en dispositivos según la invención. Estos sistemas de sensor magnético presentan por lo menos un sensor de campo magnético que coopera con por lo menos un elemento transmisor que genera un campo magnético. El sensor de campo magnético o elemento transmisor están fijados en cada caso en la parte superior o parte inferior o al contrario, de modo que mediante un movimiento relativo entre parte superior y parte inferior se aumente la separación entre sensor de campo magnético y elemento transmisor. De manera correspondiente a la
40 variación de la separación entre sensor de campo magnético y elemento transmisor varía también la intensidad de campo magnético que sale del elemento transmisor y se mide por el sensor de campo magnético. Por lo tanto, la intensidad de campo magnético medida por el sensor de campo magnético puede valorarse en el sentido de que puede deducirse a partir del valor de medición de la separación respectiva entre parte superior y parte inferior.
45

Los sensores de campo magnético funcionan de manera especialmente fiable que están configurados a modo de sensores de efecto Hall. Además los sensores de efecto Hall se encuentran disponibles como componentes electrónicos convencionales, de lo que resulta una ventaja considerable en cuanto al coste.
50

La manera en la que está configurado el elemento transmisor es en principio cualquiera. Según una primera forma de realización preferida el elemento transmisor está configurado a modo de imán permanente. Los imanes permanentes de este tipo tienen la ventaja de que para generar el campo magnético necesario no deben alimentarse con energía, de modo que se simplifica de manera correspondiente la incorporación de los imanes permanentes en
55

el dispositivo según la invención.

De manera alternativa para el uso de imanes permanentes pueden utilizarse también bobinas magnéticas como elemento transmisor. El campo magnético que puede generarse con tales bobinas magnéticas puede configurarse e influirse en él de manera diferenciada. Además pueden generarse campos magnéticos con mayores intensidades de campo de manera sencilla.

Preferentemente el sensor de campo magnético estará fijado en la parte superior y el elemento transmisor en la parte inferior del armazón. Entonces, esto es en particular cuando el elemento transmisor está configurado a modo de imán permanente y por lo tanto no necesita ninguna alimentación propia de energía eléctrica. La alimentación del sensor de campo magnético con la energía eléctrica necesaria es posible sin más en la parte superior, dado que de todos modos deben realizarse líneas de alimentación correspondientes para la alimentación de las unidades de diagnóstico habituales a través de la parte superior.

Un análisis de señales especialmente sencillo resulta cuando el sistema de sensor magnético presenta una mitad izquierda con un sensor de campo magnético y un elemento transmisor y una mitad derecha asimismo con un sensor de campo magnético y un elemento transmisor. Para la determinación de la posición de la parte superior con respecto a la parte inferior se mide entonces la diferencia de señal entre la mitad izquierda y la mitad derecha del sistema de sensor magnético. A este respecto, el sistema de sensor magnético se calibra preferentemente de modo que la diferencia de señal en la posición central de la parte superior adopte el valor cero. En otras palabras, esto significa que la diferencia de señal cambia de signo al superarse la posición central y por lo tanto a partir del signo de la diferencia de señal medida puede deducirse si la unidad de diagnóstico se ha encontrado junto con la parte superior delante del ojo izquierdo o delante del ojo derecho.

Para simplificar la limpieza del dispositivo el elemento transmisor o el sensor de campo magnético estarán dispuestos dentro de una carcasa.

Para poder ajustar la unidad de diagnóstico de forma variable a distintas posiciones, es especialmente ventajoso cuando la unidad de diagnóstico puede desplazarse también horizontalmente en la dirección Y y por lo tanto en un plano horizontal. Además puede estar previsto también un desplazamiento vertical de la unidad de diagnóstico en la dirección Z, de modo que la unidad de diagnóstico pueda entonces colocarse dentro de un margen de ajuste determinado libremente en el espacio.

La parte superior puede consistir preferentemente en un carro de movimiento en cruz y un soporte fijado sobre el carro de movimiento en cruz, en el que está fijada la unidad de diagnóstico. El propio carro de movimiento en cruz puede desplazarse sobre una guía correspondiente en la parte inferior en la dirección X o dirección Y. Como resultado, este tipo de configuración de la parte superior permite que puedan producirse diferentes tipos de dispositivo mediante la fijación de distintas unidades de diagnóstico sobre el carro de movimiento en cruz, proporcionándose el sistema de sensor según la invención en cada caso sin cambios.

Para no alterar la medición de campo magnético durante el uso de un sistema de sensor magnético, la menor cantidad posible de partes del dispositivo estarán fabricadas de hierro, dado que el metal hierro es ligeramente imantable. En particular, la mesa para la fijación de la parte inferior del dispositivo estará fabricada de material no férreo, en particular de madera o de aluminio.

Para poder documentar de forma sencilla la asignación de los distintos resultados de medición de manera sencilla con respecto en cada caso el ojo izquierdo o derecho examinado, en el dispositivo deberá estar prevista una unidad de memoria, por ejemplo como parte componente de un ordenador de diagnóstico. En esta unidad de memoria puede almacenarse el resultado de medición del sistema de sensor o los datos de posición derivados del mismo y recuperarse de nuevo si es necesario.

El tipo de construcción en el que está configurado el dispositivo de diagnóstico es en principio cualquiera. En particular el sistema de sensor según la invención es adecuado para el uso en queratómetros, pupilómetros, topógrafos, paquímetros, analizadores de cataratas y/o cámaras de Scheimpflug.

Una forma de realización de la invención se representa esquemáticamente en los dibujos y se explica a modo de ejemplo a continuación.

Muestran:

la figura 1: un dispositivo para la realización de exámenes queratográficos en el ojo humano en vista frontal;

la figura 2: el dispositivo según la figura 1 en vista lateral;

la figura 3: el dispositivo según la figura 1 en vista desde arriba.

En **la figura 1 a la figura 3** está representado un dispositivo 01 para la realización de exámenes queratográficos en el ojo humano, es decir un denominado queratógrafo, en diferentes vistas. Como unidad 02 de diagnóstico sirve una pantalla luminiscente, con el que pueden proyectarse círculos concéntricos de diferente intensidad de iluminación

sobre el ojo humano. Con una unidad de recepción colocada en el centro de la unidad 02 de diagnóstico, por ejemplo una cámara CD, puede captarse el patrón de iluminación proyectado sobre el ojo y analizarse de manera correspondiente las propiedades del ojo.

5 La unidad 02 de diagnóstico está fijada a un armazón 03 que consiste en una parte 04 superior montada de manera móvil y una parte 05 inferior dispuesta de manera fija. La parte 04 superior, por su parte, está compuesta por un soporte 06, que porta la unidad 02 de diagnóstico, y un carro 07 de movimiento en cruz que puede desplazarse en la dirección X y dirección Y en el plano horizontal. La parte 05 inferior y el carro 07 de movimiento en cruz forman un módulo convencional sobre el que pueden fijarse distintas unidades de diagnóstico, por ejemplo un paquímetro o un pupilómetro, con el uso de manera correspondiente de soportes adaptados, para formar de este modo distintos tipos de dispositivo, en los que en cada caso está presente un sistema de sensor según la invención.

10 Delante del dispositivo 01 está fijado un apoyo 08 en la parte 05 inferior, que sirve para la fijación de la posición de la cabeza del paciente que va a examinarse delante de la unidad 02 de diagnóstico. En el apoyo 08 está previsto un travesaño 09 para la barbilla sobre el que puede apoyarse la barbilla del paciente, y un travesaño 10 para la frente sobre el que puede apoyarse la frente del paciente. El travesaño 09 para la barbilla y el travesaño 10 para la frente pueden desplazarse en altura en el apoyo 08 en función de la estatura del paciente que va a examinarse.

15 Para el accionamiento de la parte 04 superior en la dirección Y con respecto a la parte 05 inferior está previsto un eje 11 que se extiende en la dirección X con su eje longitudinal. La mesa 07 en cruz puede desplazarse sobre este eje 11 en la dirección X, para lo que están incorporados casquillos de deslizamiento correspondientes en la mesa 07 en cruz. La fuerza necesaria para el desplazamiento en la dirección X se aplica por el médico a través de un pomo 12. Por debajo del pomo 12, la mesa 07 en cruz se apoya sobre una placa de acero 13 pulida, de modo que la parte 04 superior está apoyada por detrás.

20 Durante el desplazamiento de la parte 04 superior en la dirección Y se acciona de manera giratoria el eje 11. En los extremos del eje 11 están fijadas ruedas dentadas que engranan con la barra 14 o 15 dentada fijada en la parte 05 inferior. Las barras 14 y 15 dentadas se cubren por fuera por la carcasa 16.

25 Para la determinación de la posición de la posición de la parte 04 superior en la dirección X con respecto a la parte 05 inferior sirve en el dispositivo 01 un sistema de sensor magnético que consiste en cuatro sensores 17, 18, 19 y 20 de campo magnético (sensor 20 de campo magnético en la figura 1, figura 2 y figura 3 no representado) y dos elementos 21 y 22 transmisores asociados en cada caso por parejas a los sensores 17 a 20 de campo magnético. Todos los sensores 17 a 20 de campo magnético están configurados a modo de sensor de efecto Hall y se fijan de manera no visible desde fuera sobre el lado interior de una carcasa 23 en la parte 04 superior. Como elementos 21 y 22 transmisores se utilizan imanes permanentes en forma de barra, que están dispuestos en la cavidad de la carcasa 16 detrás de las barras 14 y 15 dentadas.

30 El elemento 21 transmisor está asociado a los dos sensores 17 y 18 de campo magnético y forma junto con estos dos sensores de campo magnético la mitad izquierda del sistema de campo magnético. El elemento 22 transmisor está asociado a los dos sensores 19 y 20 de campo magnético y forma junto con estos dos sensores de campo magnético la mitad derecha del sistema de sensor magnético. Con los dos sensores 17 y 18 de campo magnético puede medirse la separación entre la parte 04 superior y el elemento 21 transmisor o deducirse a partir del resultado de medición. Con los sensores 19 y 20 de campo magnético puede medirse la separación de la parte 04 superior con respecto al elemento 22 transmisor o deducirse a partir de los resultados de medición. Durante la calibración del sistema de sensor magnético se ajustan los distintos sensores de campo magnético de tal manera que la diferencia entre la señal de medición de sensor de la mitad izquierda y la mitad derecha del sistema de sensor magnético justo en la posición central de la parte 04 superior adopte el valor cero. Ahora, si la parte 04 superior se dispone delante del ojo izquierdo del paciente, se intensifica la señal de medición de la mitad izquierda del sistema de sensor de campo magnético mientras que se reduce la señal de medición de la mitad derecha del sistema de campo magnético. De manera correspondiente, la diferencia de señal adopta un signo positivo. Tras la realización del examen correspondiente en el ojo izquierdo, este resultado de medición del sistema de sensor magnético se almacena junto con los resultados del examen, de modo que estos resultados del examen están asociados de manera inequívoca al ojo izquierdo del paciente. Durante el examen del ojo derecho resulta de manera correspondiente un signo negativo de la diferencia de señal, de modo que a partir del signo de la diferencia de señal puede asociarse de nuevo la asignación inequívoca de los resultados del examen al ojo derecho del paciente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (01) para la realización de exámenes en el ojo humano, con una unidad (02) de diagnóstico, que durante la realización de los exámenes se dispone delante del ojo izquierdo o derecho, y con un armazón (03), que presenta una parte (04) superior y una parte (05) inferior, estando dispuesta la parte (05) inferior de manera fija, y portando la parte (04) superior la unidad (02) de diagnóstico y pudiendo desplazarse para la colocación de la unidad (02) de diagnóstico delante del ojo izquierdo o derecho con respecto a la parte (05) inferior en la dirección X, estando previsto en el dispositivo (01) por lo menos un sistema (17, 18, 19, 20, 21, 22) de sensor, con el que puede medirse la posición de la parte (04) superior en la dirección X con respecto a la parte (05) inferior, funcionando el sistema (17, 18, 19, 20, 21, 22) de sensor sin contacto,
- 10 **caracterizado porque**
el sistema de sensor está configurado a modo de sistema (17, 18, 19, 20, 21, 22) de sensor magnético, cooperando en el sistema de sensor magnético por lo menos un sensor (17, 18, 19, 20) de campo magnético con por lo menos un elemento (21, 22) transmisor, que genera un campo magnético, presentando el sistema de sensor magnético una mitad (17, 18, 21) izquierda, en la que por lo menos un sensor (17, 18) de campo magnético coopera con por lo menos un elemento (21) transmisor, y una mitad (19, 20, 22) derecha, en la que por lo menos un sensor (19, 20) de campo magnético coopera con por lo menos un elemento (22) transmisor, en el que para la determinación de la posición de la parte (04) superior con respecto a la parte (05) inferior se mide la diferencia de señal entre la mitad (17, 18, 21) izquierda y la mitad (19, 20, 22) derecha del sistema de sensor magnético.
- 15
- 20 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado porque
el sensor (17, 18, 19, 20) de campo magnético está configurado a modo de sensor de efecto Hall.
- 25 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
caracterizado porque
el elemento (21, 22) transmisor está configurado a modo de imán permanente.
- 30 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3,
caracterizado porque
el imán (21, 22) permanente está configurado en forma de barra.
- 35 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
caracterizado porque
el elemento transmisor está configurado a modo de bobina magnética.
- 40 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque
el sensor (17, 18, 19, 20) de campo magnético está fijado en la parte (04) superior montada de manera móvil y el elemento (21, 22) transmisor está fijado en la parte (05) inferior dispuesta de manera fija.
- 45 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 a 6,
caracterizado porque
el elemento (22) transmisor de la mitad (19, 20, 22) derecha del sistema (17, 18, 19, 20, 21, 22) de sensor magnético y/o el elemento (21) transmisor de la mitad (17, 18, 21) izquierda del sistema (17, 18, 19, 20, 21, 22) de sensor magnético está(n) dispuesto(s) lateralmente a la izquierda o lateralmente a la derecha de la parte (04) superior en una carcasa (16) en la parte (05) inferior.
- 50 8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7,
caracterizado porque
en la carcasa (16) junto con el elemento (21, 22) transmisor está dispuesta en cada caso una barra (14, 15) dentada, que para el desplazamiento de la parte (04) superior en la dirección Y coopera con una rueda dentada sobre un eje (11).
- 55 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque
el sensor (17, 18, 19, 20) de campo magnético del sistema (17, 18, 19, 20, 21, 22) de sensor magnético está dispuesto dentro de una carcasa (23), que es parte componente de la parte (04) superior.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado porque
la unidad (02) de diagnóstico puede desplazarse horizontalmente en un plano horizontal en la dirección Y.
11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10,
caracterizado porque
la parte (04) superior consiste esencialmente en un carro (07) de movimiento en cruz que puede desplazarse en la dirección X y dirección Y y un soporte (06) fijado sobre el carro (07) de movimiento en cruz, al que está fijada la unidad (02) de diagnóstico.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado porque
la unidad de diagnóstico puede desplazarse verticalmente en la dirección Z.

5 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizado porque
la parte (05) inferior está montada sobre una mesa de material no férreo, en particular de madera o de aluminio.

10 14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizado porque
el resultado de medición del sistema de sensor (17, 18, 19, 20, 21, 22) puede almacenarse, en particular de manera automática, en una unidad de memoria y recuperarse desde la misma.

15 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 14,
caracterizado porque
la unidad (02) de diagnóstico está configurada a modo de queratómetro y/o pupilómetro y/o topógrafo y/o paquímetro y/o analizador de cataratas y/o cámara de Scheimpflug.

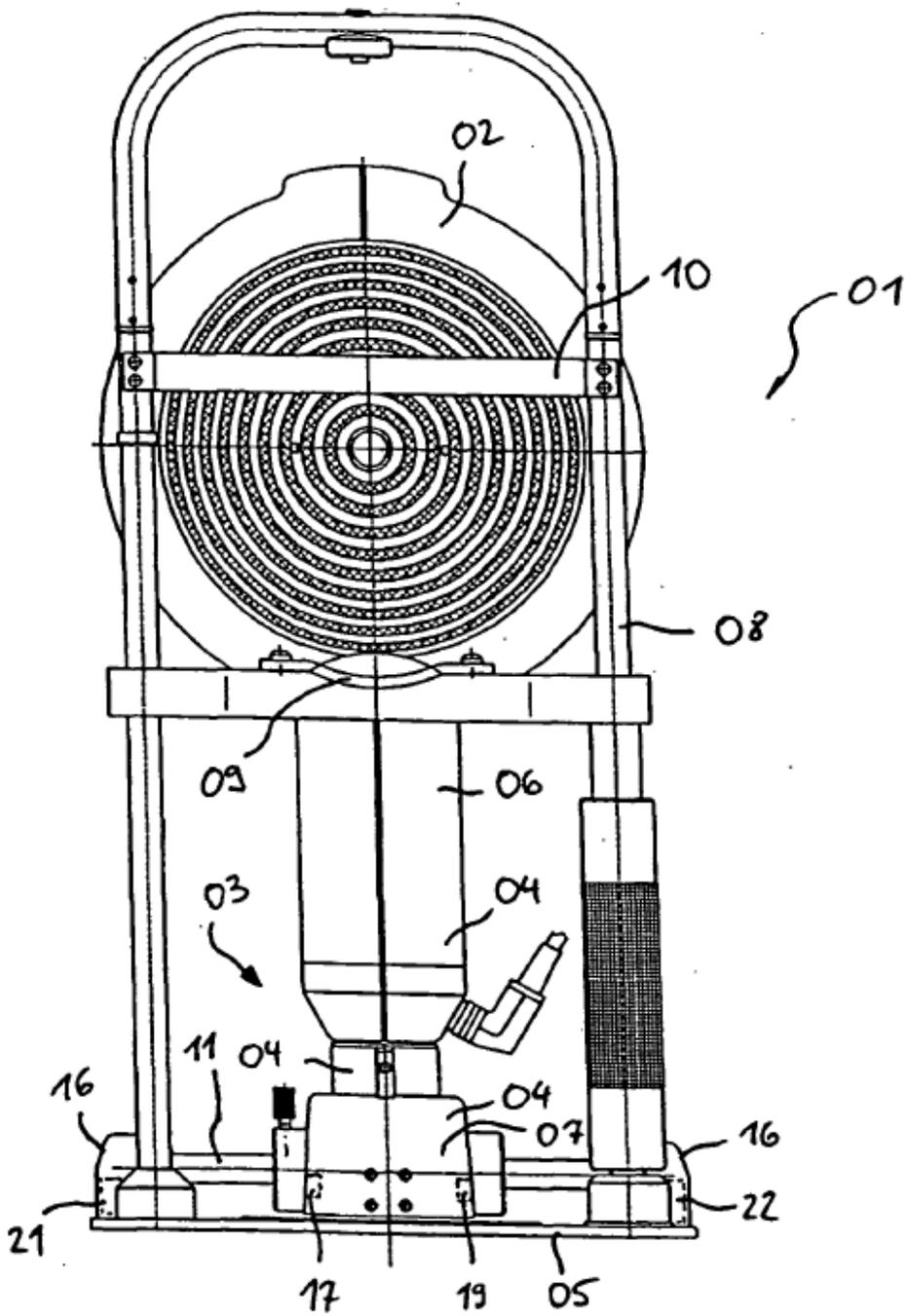


Fig. 1

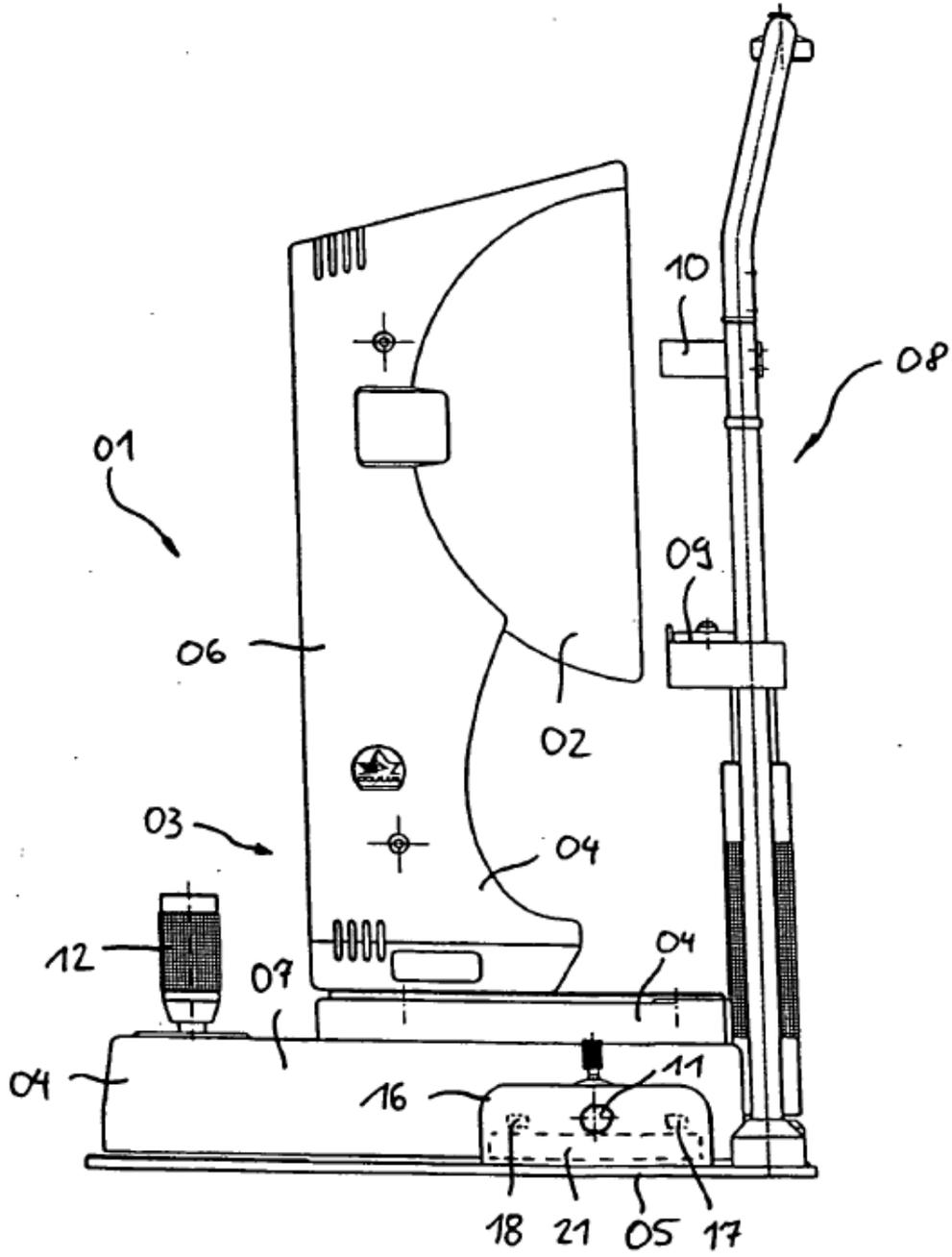


Fig. 2

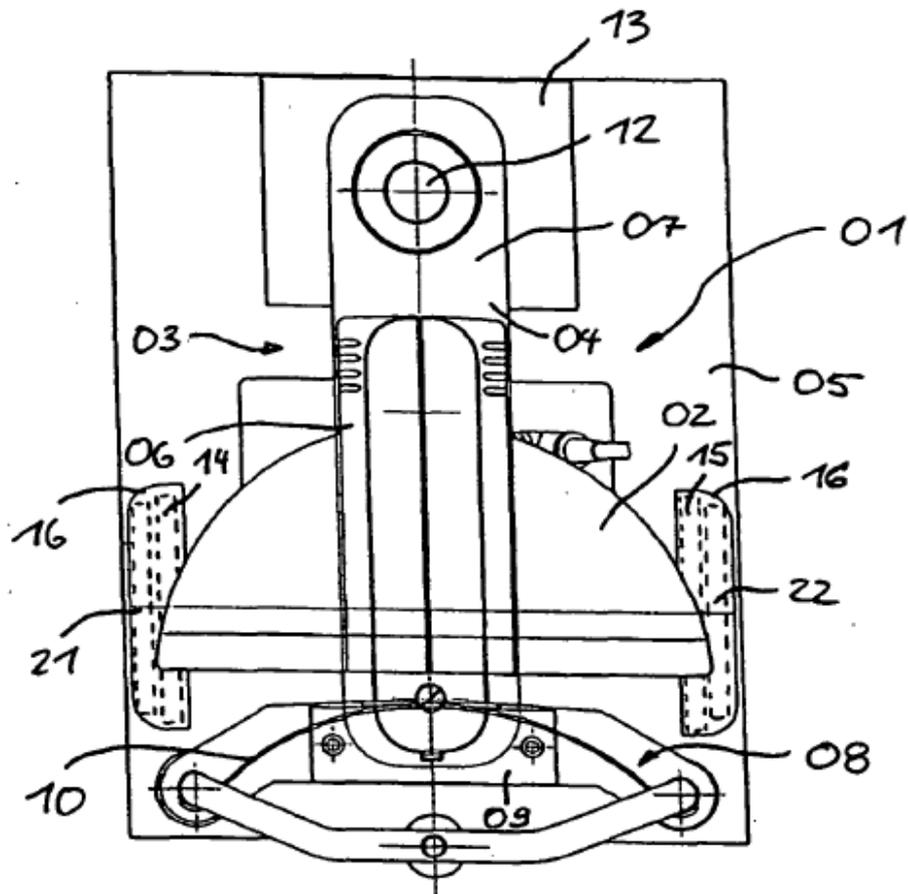


Fig. 3