



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 322 850**

⑤1 Int. Cl.:
A61F 9/008 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **04002326 .9**

⑨6 Fecha de presentación : **03.02.2004**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1561440**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2005**

⑤4 Título: **Dispositivo oftalmológico.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.06.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.06.2009

⑦3 Titular/es: **Iroc AG.**
Zolliker Strasse 164
8008 Zürich, CH

⑦2 Inventor/es: **Mrochen, Michael y**
Seiler, Theo

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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 oftalmológico.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la corrección de una ametropía o de una dolencia de la córnea de un ojo, así como a instalaciones para la utilización de un dispositivo de este tipo.

10 El denominado queratocono es una dolencia en la cual se produce un ablandamiento de la córnea del ojo y, como consecuencia de dicho ablandamiento, se produce un abovedamiento de la córnea a causa de la presión interna del ojo. Se sobrentiende que una abovedamiento de este tipo conduce a una perturbación de las propiedades de representación de la imagen del ojo. Una terapia conservadora del queratocono prevé una estabilización de la córnea. Esto se describe, por ejemplo, en las publicaciones siguientes: E. Spörl, J. Schreiber, K. Hellmund, T. Seiler y P. Knuschke en DER OPHTHALMOLOGE 3 - 2000, págs. 203-206; E. Spörl, T. Seiler en JOURNAL OF REFRACTIVE SURGERY, Vol. 15, 1999, págs. 711-713; G. Wollensak, E. Spoerl, T. Seiler, AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY, 15 mayo de 2003, págs. 620-627. Dicho brevemente, según este estado de la técnica se retira, para la terapia conservadora del queratocono, en primer lugar el epitelio de la córnea y entonces se hace gotear un fotosensibilizador (por ejemplo riboflavina) sobre la córnea al descubierto. Este fotosensibilizador atraviesa la totalidad de la córnea y llega también a la cámara delantera del ojo. Entonces el ojo es irradiado con radiación electromagnética seleccionada (por ejemplo UVA o UV) y gracias a ello se inducen procesos bioquímicos y biomecánicos (por ejemplo "Cross-linking" o reticulación), que conducen a una estabilización de la córnea. El fotosensibilizador es descompuesto, como producto propio 20 del cuerpo, sin dejar rastro después en el transcurso de poco tiempo. La estabilización mecánica del tejido conseguida impide, más o menos, el abovedamiento indeseado mencionado de la córnea.

25 Otra corrección conocida de una ametropía del ojo es la denominada ortoqueratología. En esta terapia conservadora se le coloca al paciente (por ejemplo, durante la noche) una lente de contacto especial la cual deforma la córnea de manera deseada. Si la lente de contacto deformante permanece durante un intervalo de tiempo prolongado, por ejemplo varias horas, sobre el ojo entonces la acción deformadora puede permanecer, durante lapsos de tiempo más o menos prolongados, tras la retirada de la lente de contacto y de este modo dar lugar a una reducción de la ametropía. De todos modos, este efecto de corrección no es estable, en especial en el caso de pacientes con propiedades mecánicas débiles 30 de la córnea. Los pacientes pueden percibir también como perturbadora la oscilación de las propiedades de refracción que aparece durante este procedimiento.

35 El documento US 2001/016731 A1 describe un dispositivo para la deformación de la córnea con una instalación para la estabilización de la córnea mediante la utilización de radiación.

La presente invención se plantea el problema de proporcionar un dispositivo y un procedimiento con los cuales se puedan tratar de manera más eficaz las distorsiones de la imagen y las debilidades del ojo explicados con anterioridad.

40 El dispositivo según la invención está descrito en la reivindicación 1 y una instalación para la utilización en un dispositivo de este tipo en la reivindicación 3. La invención se refiere asimismo a un microscopio para operaciones, conectado con una instalación mencionada, y a un dispositivo con un sistema láser quirúrgico para las correcciones refractivas de la córnea en conexión con el dispositivo según la invención mencionado.

45 Al mismo tiempo, la deformación y la estabilización de la córnea pueden tener lugar simultáneamente o con un desplazamiento temporal o superposición temporal. Por regla general se lleva a cabo la estabilización cuando existe la deformación.

50 La instalación para la deformación de la córnea presenta preferentemente un cuerpo de molde, el cual se puede colocar sobre el ojo, es decir por ejemplo una lente de contacto o similar conocida como tal. Para el dispositivo según la invención, el cuerpo de moldeo no tiene que ser necesariamente una lente de contacto que mejore de forma óptima la capacidad visual del ojo, más bien el cuerpo de moldeo se puede optimizar teniendo en cuenta la estabilización de la córnea que se explica a continuación con mayor detalle.

55 La instalación explicada anteriormente para la deformación de la córnea presente, preferentemente, un cuerpo de molde, el cual es adecuado para ser colocado de tal manera sobre la córnea que entre la córnea y el cuerpo de molde se forme una depresión (vacío) mediante el cual es deformada la córnea, es decir que entra en contacto, en la totalidad de la zona deseada, en asiento íntimo con la superficie del cuerpo de molde.

60 La estabilización de la córnea conducida a una forma deseada tiene lugar en un dispositivo según la invención con por lo menos una fuente de radiación para la irradiación de la córnea, incidiendo la radiación de manera homogénea sobre la córnea que hay que estabilizar. Se obtiene una distribución homogénea de la radiación electromagnética cuando por unidad de superficie incide esencialmente la misma cantidad de radiación sobre la córnea. Una distribución de la radiación homogénea de este tipo no se consigue, por regla general, con una fuente de radiación puntual estacionaria cuya radiación incide sobre la córnea curvada esféricamente, debido a que el ángulo de incidencia de la radiación 65 varía dependiendo del lugar sobre la córnea. La invención prevé unas medidas especiales para la homogeneización de la distribución de la radiación, de manera que la estabilización de la córnea a que se da lugar con radiación sea esencialmente homogénea.

Como variación de la forma de realización de la invención descrita, es posible asimismo prever de tal manera instalaciones de control para la distribución de la radiación sobre la córnea que la cantidad de radiación que incide por unidad de superficie sobre la córnea se pueda ajustar opcionalmente dependiendo del lugar sobre la córnea, es decir por ejemplo de tal manera que en zonas más periféricas de la córnea tenga lugar una estabilización más fuerte que en la zona central de la córnea, o viceversa, dependiendo del diagnóstico y/o el objetivo de la terapia.

De este modo, una estructuración especial de la invención prevé que esté prevista una instalación para la determinación de propiedades de la córnea y/u otros componentes del ojo. Estas mediciones pueden conducir, en su caso, en lugares diferentes de la córnea, a resultados distintos, lo que puede tener importancia de nuevo para el control, mencionado más arriba, de la distribución de la intensidad de la radiación electromagnética dependido del lugar del ojo en formas de realización particulares de la invención.

La instalación según la invención para la estabilización de la córnea mediante radiación electromagnética puede estar estructurada de tal manera que esté en contacto con la córnea con su cuerpo de molde que forma la córnea. Como variación de esta forma de realización la instalación, con la cual se aplica radiación electromagnética sobre la córnea, puede estar estructurada, sin embargo también de tal manera que esté a distancia de la córnea. La invención enseña asimismo diferentes fuentes de radiación para la radiación electromagnética y técnicas diferentes para conducir la radiación hacia el lugar de utilización. En las reivindicaciones subordinadas y en la siguiente descripción de ejemplos de formas de realización se proporcionan detalles.

Según una estructuración preferida de la invención está previsto acoplar la instalación, con la cual se irradia la radiación electromagnética sobre la córnea, con un microscopio para operaciones y ello preferentemente de tal manera que el operador, durante la aplicación de la radiación electromagnética pueda observar el ojo y en especial la córnea, o partes de ellos.

Según otra estructuración preferida de la invención se utiliza un denominado “rayo de ajuste” conocido como tal para el posicionamiento del ojo. Un rayo de este tipo se designa en la bibliografía también hasta ahora como “rayo de fijación”. Con él se puede mejorar el posicionamiento del ojo con respecto a los dispositivos e instalaciones descritos. Es también posible combinar los dispositivos e instalaciones aquí descritos con un llamado “eye-tracker”. Los “eye-tracker” de este tipo son sistemas de seguimiento del ojo, los cuales siguen ópticamente posibles movimientos del ojo y que pueden seguir correspondientemente con otros instrumentos utilizados en cirugía, por ejemplo rayos láser, el movimiento del ojo. Es también posible, según otra variante de la invención, favorecer el posicionamiento de los dispositivos e instalaciones descritos en el ojo mediante una montura de gafas.

La invención enseña asimismo un procedimiento para la corrección de una ametropía del ojo en el cual se llevan a cabo en combinación una deformación y una estabilización de la córnea del ojo.

Otras estructuraciones preferidas de la invención se ponen de manifiesto a partir de las reivindicaciones subordinadas y de la siguiente descripción de ejemplos de formas de realización a partir de los dibujos, en los que:

la Figura 1 muestra un dispositivo para la corrección de una ametropía de un ojo;

la Figura 2 muestra una forma de realización modificada de un dispositivo para la corrección de una ametropía de un ojo;

la Figura 3 muestra otro ejemplo de forma de realización de un dispositivo para la corrección de una ametropía de un ojo en combinación con un microscopio; y

la Figura 4 muestra esquemáticamente, una disposición de varias fuentes de radiación para la irradiación de una córnea.

En las figuras, los componentes correspondientes entre sí o con una función similar están dotados con los mismos signos de referencia.

La Figura 1 muestra, de manera esquemática, un ojo con una córnea 10, un cristalino 12 y un iris 14.

En el ejemplo de forma de realización según la Figura 1 está situado un cuerpo de molde 16 directamente sobre la córnea 10 para deformarla de manera deseada. Sin el cuerpo de molde 16 (es decir, antes de su compresión sobre la córnea) la córnea 10 tenía otra forma. El cuerpo de molde 16 está conectado de manera fija con una carcasa 18 que, en el ejemplo de realización representado, está formada cónicamente para la guía de la radiación electromagnética en dirección hacia el cuerpo de moldeo 16 y de la córnea 10. Para la guía de la radiación la carcasa 18 puede estar azogada por el lado interior.

Con la carcasa 18 está conectadas un gran número de fuentes de radiación 20. En el ejemplo de forma de realización representado, las fuentes de radiación 20 están formadas como LED. Mediante un suministro de corriente 22 las fuentes de radiación 20 individuales son controladas individualmente, es decir que la cantidad de radiación emitida por las fuentes de radiación 20 individuales se puede ajustar de manera selectiva, de acuerdo con las necesidades. Al mismo tiempo, se puede ajustar proporcionalmente tanto la cantidad de radiación emitida por las fuentes de radiación 20 o

ES 2 322 850 T3

se pueden ajustar fuentes de radiación individuales, dependiendo de su lugar, opcionalmente de manera selectiva con respecto a la cantidad de radiación emitida por las mismas.

Para el control de las cantidades de radiación emitidas, en cada caso, por las fuentes de radiación 20 está prevista una unidad de control y regulación 24 la cual puede estar controlada, por ejemplo, mediante ordenador.

En la trayectoria de los rayos de la radiación emitida por las fuentes de radiación 20 está dispuesto un así llamado “difusor” 26, por ejemplo en forma de una placa dispersora (vidrio opalino), una placa con una superficie rugosa, o un cuerpo transparente con centros de dispersión. La función del difusor es distribuir, de la manera más uniforme posible, la radiación emitida por las fuentes de radiación 20, de manera que se eviten picos de intensidad.

Un sensor de radiación 28 registra una parte de la radiación orientada por el difusor 26 en dirección hacia el cuerpo de moldeo 16 o la córnea 10, siendo esta parte representativa para la radiación que incide sobre la córnea 10. La señal de medición del sensor 28 es transmitida, a través de una conducción 30, a la unidad de control y regulación 24 para su procesamiento, para que la unidad de control y regulación 24 pueda controlar, en correspondencia con la unidad de suministro de corriente eléctrica 22, las fuentes de radiación 20 individuales. En la Figura 1, están representadas, de manera esquemática, unas conducciones 32, 34 para las fuentes de radiación 20 individuales, si bien está previsto preferentemente que cada fuente de radiación 20 individual se pueda controlar selectivamente, de manera que para las fuentes de radiación individuales puedan preverse intensidades de radiación diferentes.

En el ejemplo de forma de realización según la Figura 2 está modificado el dispositivo, con respecto al ejemplo de realización según la Figura 1, en cuanto a que las instalaciones para la generación y guía de la radiación en la dirección hacia la córnea están distanciadas de esta última. La carcasa 18 presenta para ello, en su extremo vuelto hacia del ojo, sensores de distancia 36, 38. El dispositivo según la Figura 2 y también todos los demás dispositivos descritos para la generación y la guía de radiación electromagnética se pueden utilizar de manera alternativa también sin utilización de un cuerpo de molde para la conformación de la córnea. En el ejemplo de forma de realización según la Figura 2 se puede aplicar un cuerpo de molde (no mostrado), por ejemplo una lente de contacto o similar, directamente sobre la córnea 10.

El ejemplo de realización según la Figura 3 muestra la combinación de una instalación modificada para la generación y guía de radiación electromagnética en conexión con un microscopio 40, por ejemplo un microscopio para operaciones para la cirugía ocular. El microscopio 40 puede estar provisto de un filtro (no mostrado) el cual hace posible que el operador, sin resultar influido por la radiación electromagnética generada por las fuentes de luz 20, pueda observar las partes del ojo interesadas. El microscopio 40 está conectado a través de un brazo 42 con la carcasa 18 de las fuentes de radiación 20 y se puede mover, por ejemplo mediante un mecanismo (no mostrado) en la dirección de la flecha doble 44 a lo largo del eje óptico 46. Como está representado, la carcasa 18 con las fuentes de radiación 20 presenta en posición central del eje óptico 46 una paso libre para la observación de microscopio. Esta abertura ofrece una apertura óptica, cuyo eje central coincide con el eje óptico del microscopio.

La Figura 4 muestra de manera esquemática una modificación del dispositivo para la generación y guía de radiación electromagnética en la dirección hacia la córnea. Según la Figura 4 está previsto un gran número de guías de ondas 52 ópticas, cuyos extremos 54 están fijados en una placa de sujeción 50, de tal manera que los conos de radiación 56 emitidos por los extremos salen por debajo de la placa 50. Con una disposición de este tipo se puede sustituir en las Figuras 1, 2 y 3 por ejemplo la disposición de las fuentes de radiación 20 y del difusor 26. La distancia entre los extremos 54 individuales de la guía de ondas 52 y la distancia de la placa 50 con respecto a la córnea se pueden ajustar de tal manera que los conos de radiación 56 se superpongan tanto que se de una distribución de la radiación suficientemente homogénea sobre la córnea. En este ejemplo de realización se pueden utilizar también semiconductores como fuente de luz (no representados). Por ejemplo, puede estar prevista una fuente de luz común (no representada) con el fin de alimentar todas las guías de ondas 52. Asimismo, es posible controlar guías de ondas individuales de manera individual con el fin de hacer posible una posibilidad de ajuste independiente de la intensidad de la radiación en por lo menos algunas de las guías de ondas. Si hay que conseguir, con una disposición según las Figuras 1, 2, 3 ó 4, una carga homogénea de la córnea con radiación electromagnética, hay que tener en cuenta la curvatura esférica de la córnea. Esta curvatura esférica tiene como consecuencia que las radiaciones incidan con ángulos diferentes sobre la córnea, dependiendo de la distancia respecto del eje óptico. En una disposición según las Figuras 1 a 3 serían necesarios por ello, para la generación de una distribución de la radiación completamente homogénea, controles diferentes de las fuentes de luz 20 individuales.

Una homogeneización sencilla de la distribución de la radiación se puede conseguir con la distribución según la Figura 4 gracias a que la placa 50 está curvada en el mismo sentido esféricamente, como la superficie de la córnea. A continuación, irradian todos los conos 56 esencialmente de forma radial con respecto a un centro de la esfera de la córnea, es decir, que los ejes de los conos individuales están situados esencialmente perpendiculares sobre la superficie de la córnea, de manera que todos los conos de radiación 56 inciden de igual manera y con la misma distribución de ángulos sobre la superficie y gracias a ello se consigue una distribución homogénea de la radiación. La complejidad electrónica de control con respecto a las fuentes de radiación se ha simplificado notablemente en esta variante en comparación con la variante explicada más arriba, en la cual las fuentes de radiación individuales son controladas de tal manera que irradian con intensidades diferentes, dependiendo de la posición con respecto a la córnea.

Con los ejemplos de formas de realización de la invención, explicados sobre la base de las Figuras 1 a 4, es posible formar la córnea 10 y estabilizarla. Para ello, se introduce el fotosensibilizador del que se ha hablado con anterioridad en la córnea de la manera descrita y se lleva a cabo la irradiación con longitudes de onda adecuadas, por ejemplo UVA o UV. En la actualidad se consideran en especial longitudes de onda en la banda del UV o radiación más dura, es decir longitudes de onda aproximadamente en la banda de 300 a 400 nm. Las fuentes de radiación 20 están concebidas correspondientemente. El cuerpo de molde 16 o la lente de contacto utilizada en su lugar son transparentes para la radiación utilizada. En total se considera fundamentalmente la totalidad del espectro de radiación electromagnético, dependiendo del fotosensibilizador utilizado y del que se dispone. Asimismo, es posible llevar a cabo una estabilización de la córnea sin fotosensibilizador únicamente mediante la propia radiación.

Para las fuentes de radiación 20 pueden utilizarse diodos luminiscentes con longitudes de onda diferentes, dependiendo de los efectos terapéuticos deseados. Es también posible utilizar para la iluminación, adicionalmente, una fuente de luz cuya radiación es guiada a través de una trayectoria de los rayos optomecánica (por ejemplo una llamada trayectoria de los rayos de Köhler).

Según una estructuración preferida se utiliza un cuerpo de molde 16, el cual da lugar a una sobredeformación de la córnea. Por lo tanto, durante el contacto entre el cuerpo de molde o la lente de contacto y la córnea ésta es deformada con mayor intensidad que el objetivo de deformación propiamente dicho. De este modo, se tiene en cuenta que, tras la retirada del cuerpo de molde o de la lente de contacto, tiene lugar una cierta regresión, es decir un retorno de la córnea en dirección hacia su forma de partida. Mediante la sobredeformación se consigue entonces finalmente la forma deseada de la córnea. La estabilización con radiación electromagnética se puede llevar a cabo, por lo menos parcialmente, también ya antes de la deformación; o también durante o después de la deformación. La utilización de humectadores, anestésicos, etc. tiene lugar dependiendo del diagnóstico y la situación.

La conformación y estabilización de la córnea con dispositivos según las Figuras 1 a 4 se puede mejorar mediante la utilización de mediciones especiales en el ojo.

De este modo, es posible, por ejemplo con medios que facilita el estado de la técnica, determinar óptica o acústicamente el espesor de la córnea. Dependiendo del espesor de la córnea determinado de esta manera o de otros parámetros se pueden ajustar entonces los parámetros del proceso con vistas a la deformación y/o estabilización de la córnea, como se ha descrito más arriba. Por ejemplo, una córnea más gruesa exigiría, para una deformación libre de regresión, o bien tiempos más largos para la estabilización o también una concentración mayor de fotoestabilizador y/o una sobredeformación más intensa en el sentido mencionado.

Otra posibilidad de mejorar la deformación y la estabilización con las instalaciones según las Figuras 1 a 4 consiste en una espectroscopía acústica directa, para la determinación de las propiedades biomecánicas de la córnea, durante el proceso. Mediante aplicación de ultrasonido (no representada) sobre la córnea y medición de la transmisión acústica se pueden determinar las propiedades mencionadas de la córnea, por ejemplo el grado de su estabilización, durante el procedimiento descrito más arriba. De ello se pueden deducir en especial parámetros de control para el intervalo de tiempo de la aplicación de la radiación electromagnética y/o de su intensidad.

El estado de la técnica conoce asimismo una denominada espectroscopía mecánica dinámica para la determinación de propiedades biomecánicas de la córnea. Esta técnica se puede utilizar, en relación con los dispositivos y procedimientos mostrados, para optimizar los parámetros del proceso.

Asimismo, es conocido el denominado análisis de fluorescencia el cual es especialmente adecuado para vigilar el proceso de irradiación y la intensidad de la radiación aplicada así como sus efectos y deducir, a partir de los valores determinados, de nuevo parámetros de control para la irradiación es decir, por ejemplo, debilitar en determinadas situaciones la radiación con el fin de evitar efectos indeseados.

Asimismo, es posible utilizar, junto con los dispositivos mostrados, la microscopía confocal en sí conocida como tal para la evaluación de defectos del tejido que pudieran eventualmente aparecer, con el fin de evitar perturbaciones indeseadas. Asimismo, puede estar previsto, durante la utilización del dispositivo, determinar la presión interna del ojo y deducir, a partir de ella, eventualmente magnitudes de control para la estabilización de la córnea. Es válido lo correspondiente para la utilización de procedimientos, conocidos como tales, para la espectroscopía óptica para la caracterización de tejidos o también de procedimientos los cuales hacen posible una caracterización del tejido mediante espectroscopía acustoóptica.

El suministro de corriente eléctrica de los dispositivos e instalaciones descritos con anterioridad puede tener lugar, de forma opcional, mediante una batería, un acumulador o una fuente de alimentación. Asimismo, es posible utilizar, para el posicionamiento del ojo del paciente, una camilla de paciente desplazable electromecánicamente o una silla correspondiente.

Los dispositivos e instalaciones descritos anteriormente se pueden combinar con un sistema láser quirúrgico para correcciones refractivas del ojo. Por ejemplo, puede tratarse en este caso de un sistema LASIK, el cual es bien conocido como tal por el experto en la materia. Con una combinación de este tipo de los dispositivos según la invención con un sistema LASIK conocido es posible, por ejemplo durante una operación LASIK, durante la cual se forma de nuevo la córnea, llevar a cabo una reticulación de la córnea, por ejemplo después o durante la operación LASIK. De este modo, es posible extender la zona de corrección durante el procedimiento LASIK.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la corrección de una ametropía o dolencia de la córnea de un ojo, que presenta la combinación de

- un dispositivo (16) para la deformación de la córnea del ojo con
- un dispositivo (18, 20) para la estabilización de la córnea,

estando dispuestas una o varias fuentes de radiación (20) en la instalación (18, 20) para la estabilización de la córnea, **caracterizado** porque una o varias fuentes de radiación están dispuestas de tal manera que la radiación emitida por las mismas incide de manera homogénea sobre la córnea.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la instalación (16) para la deformación de la córnea presenta un cuerpo de molde, el cual puede estar situado sobre el ojo.

3. Instalación (18, 20) para la estabilización de una córnea de un ojo para su utilización con una instalación (16) para la deformación de la córnea, presentando la instalación para la estabilización de la córnea una o varias fuentes de radiación (20), **caracterizada** porque una o varias fuentes de radiación están dispuestas de tal manera que la radiación emitida por las mismas incide de manera uniforme sobre la córnea.

4. Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada** porque la instalación está formada de tal manera que, en caso de una utilización según lo dispuesto, se puede poner en contacto con la córnea.

5. Instalación según las reivindicaciones 1 ó 3, **caracterizada** porque la instalación está formada de tal manera que, en caso de una utilización según lo dispuesto, tiene una distancia predeterminada con respecto a la córnea.

6. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada** porque como fuente de radiación están previstos unos diodos luminiscentes.

7. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada** porque presenta una fuente de radiación con guía de ondas (52).

8. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 7, con un cuerpo cónico (18) para la guía de la radiación.

9. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 8, con un sensor de radiación (28) para el registro de una parte de la radiación emitida por la fuente de radiación o las fuentes de radiación.

10. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizada** porque presenta una instalación de control o regulación (24) con la cual se puede controlar o regular la radiación.

11. Instalación según la reivindicación 5, **caracterizada** porque presenta una instalación (36, 38) para la medición de la distancia entre un componente de la instalación y la córnea.

12. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 11, **caracterizada** porque la instalación presenta varias fuentes de radiación (20), las cuales están dispuestas de tal manera que sus conos de radiación (56) posibilitan, mediante superposición, una iluminación homogénea de la córnea.

13. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 12, con una instalación (22) para el direccionamiento de fuentes de radiación individuales.

14. Instalación según una de las reivindicaciones 3 a 13, con unos medios para la determinación de propiedades de la córnea.

15. Microscopio para operaciones, conectado con una instalación según una de las reivindicaciones 3 a 14.

16. Dispositivo con un sistema láser quirúrgico para correcciones refractivas de la córnea, en conexión con un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 15.

Fig. 1

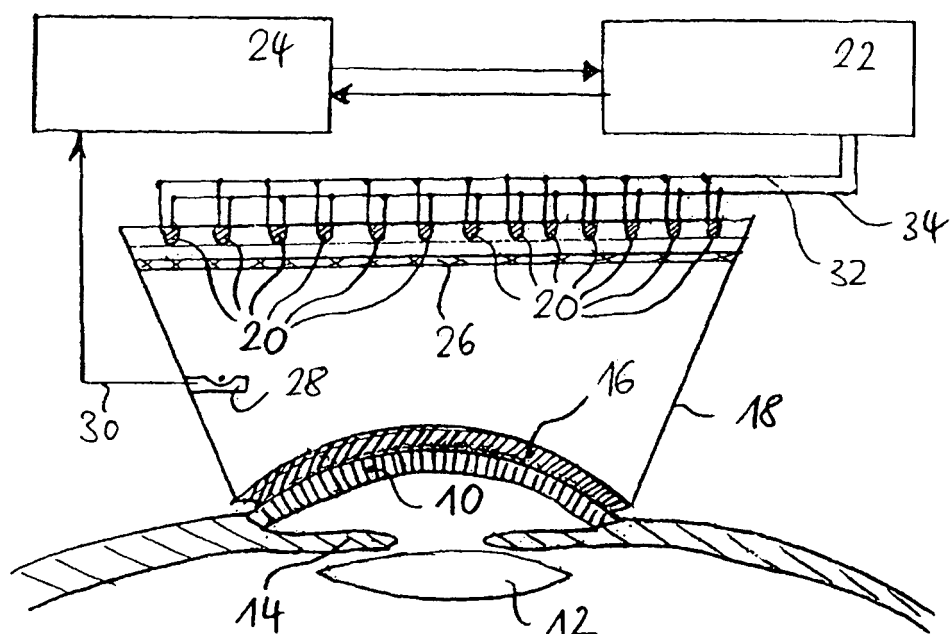


Fig. 2

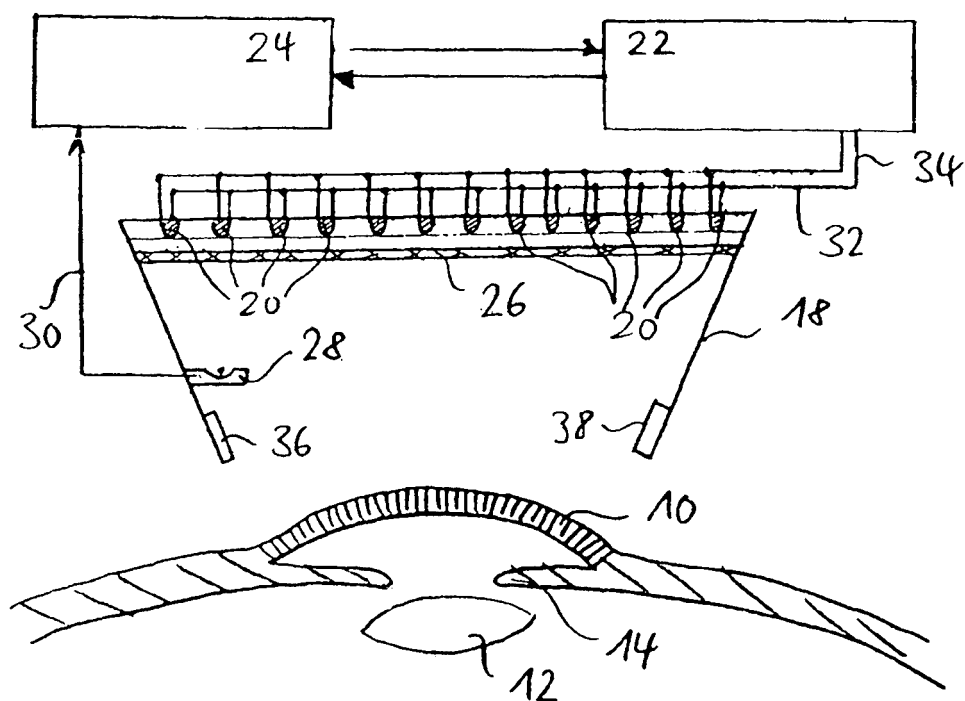


Fig. 3

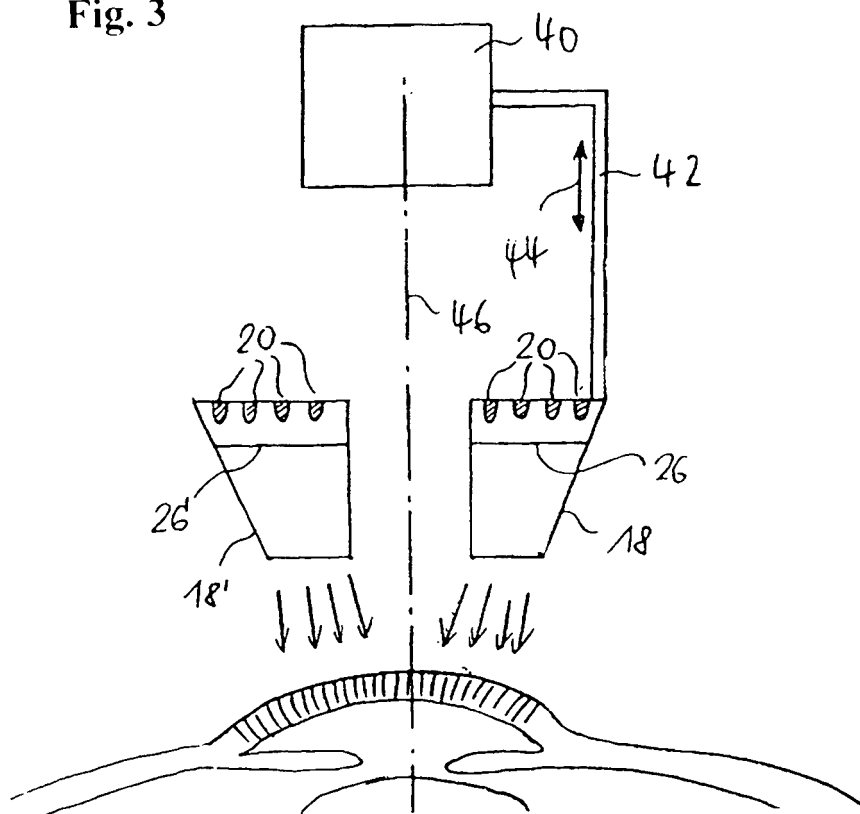


Fig. 4

