

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 221**

51 Int. Cl.:

**A61B 3/032** (2006.01)

**A61B 3/036** (2006.01)

**A61B 3/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2006 PCT/EP2006/007031**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2007 WO07009736**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2006 E 06762667 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 1903928**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la comprobación de la visión escotópica**

30 Prioridad:

**19.07.2005 DE 102005034619**

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

**25.03.2020**

73 Titular/es:

**CARL ZEISS VISION GMBH (100.0%)  
Turnstrasse 27  
73430 Aalen, DE**

72 Inventor/es:

**CABEZA GUILLEN, JESÚS, MIGUEL y  
KRATZER, TIMO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 750 221 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y dispositivo para la comprobación de la visión escotópica

5 La invención se refiere a un procedimiento para la comprobación de la visión escotópica en el que a una persona sometida a prueba con la pupila abierta, preferiblemente en un espacio oscuro, se le muestra al menos un optotipo desde una distancia de varios metros.

10 La invención se refiere además a un dispositivo para la comprobación de la visión escotópica con elementos para abrir la pupila de una persona sometida a prueba, preferiblemente en un espacio oscuro, con una posición de examen para la persona sometida a prueba y con un dispositivo de presentación para optotipos dispuesto a una distancia de varios metros de la posición de examen.

Por el documento DE 30 03 588 C2 se conocen un procedimiento y un dispositivo del tipo citado al principio.

15 Las propiedades refractivas de un ojo dependen, entre otros, del diámetro de la pupila. Esto significa que una medición de la refracción realizada en condiciones de iluminación normales ya no es válida en condiciones de poca luz, ya que la pupila ha aumentado su tamaño. Por lo tanto, si una persona lleva unas gafas optimizadas para la luz diurna, la agudeza visual puede reducirse al atardecer y especialmente en caso de conducir un vehículo por la noche, ya que las gafas no están optimizadas para estas condiciones de iluminación. Así sucede que las personas que ven bien durante el día, con o sin gafas, estén prácticamente ciegas durante la noche, ya que la refracción diurna de sus ojos es completamente diferente a su refracción nocturna.

20 En el estado de la técnica ya se han propuesto diversos procedimientos y dispositivos para comprobar el comportamiento visual al atardecer y en la oscuridad. Esto también incluye otros fenómenos como, por ejemplo, la adaptación, es decir, la capacidad del ojo para adaptarse más o menos rápidamente de las condiciones ambientales luminosas a las condiciones oscuras.

25 En la actualidad se conocen procedimientos tanto subjetivos, como también objetivos para la medición de la impresión visual, especialmente de la agudeza visual de un ojo. La impresión visual comprende toda la percepción de la persona sometida a la prueba, es decir, también las posibles limitaciones de su campo de visión en el borde (visión de túnel) o en forma de puntos ciegos parciales en el campo de visión (escotomas). La agudeza visual, independientemente de las restricciones de este tipo, sólo afecta a la visión aguda, es decir, al reconocimiento de los detalles.

30 En el enfoque subjetivo se presentan a la persona sometida a prueba optotipos determinados, observando dicha persona los mismos con unas gafas de prueba en las que el examinador inserta sucesivamente distintas lentes de prueba. A continuación, la persona sometida a prueba le dice al examinador con qué lente de prueba puede reconocer mejor el optotipo, especialmente el optotipo más pequeño. Así, la evaluación subjetiva de la persona sometida a prueba se incorpora al examen.

35 Por el contrario, en el caso del enfoque objetivo se mide, por ejemplo, la refracción del ojo sin interacción con la persona sometida a prueba, por ejemplo, con un analizador de frente de onda. Aunque este método conduce a un resultado objetivamente óptimo, en la práctica esto no siempre corresponde a la impresión subjetiva de la persona sometida a prueba. Por este motivo, ambos métodos se utilizan a menudo en paralelo para lograr un resultado óptimo.

40 En el caso de dispositivos para la medición de la capacidad visual de un ojo se hace una distinción entre aquellos en los que la persona sometida a prueba se sienta libremente en una habitación y observa los optotipos que aparecen a una distancia de varios metros, aquellos que están diseñados como dispositivos de sobremesa a modo de caja y en los que la persona sometida a prueba mira a través de dos oculares y, finalmente, aquellos que se colocan en la persona sometida a prueba a modo de gafas o casco. Estos dos últimos dispositivos tienen el inconveniente de que pueden dar lugar a una así llamada miopía de los dispositivos (device myopia), ya que la persona sometida a prueba no ve en condiciones normales.

45 Por el documento DE 30 03 588 C2 mencionado al principio se conoce la posibilidad de comprobar la visión crepuscular, la resistencia al deslumbramiento y la capacidad de adaptación por medio de un dispositivo en el que unos optotipos determinados se proyectan en una pantalla con un brillo y una luminosidad ambiental predeterminados. La persona sometida a prueba se encuentra a una distancia mínima de tres metros de la pantalla. Aquí, los optotipos son de un tipo conocido, especialmente los así llamados anillos de Landolt. Un examen preciso y la determinación de la visión escotópica no son posibles.

50 Por el documento US 3,328,113 se conoce un dispositivo para probar la capacidad visual escotópica. En este dispositivo conocido se le muestran a la persona sometida a prueba puntos luminosos periféricos como optotipos. Los puntos luminosos se generan con una fuente de luz intermitente y con un disco de diafragma giratorio dispuesto delante de la misma en combinación con ranuras radiales en el panel frontal del dispositivo. El disco de diafragma está dotado de orificios de diferentes diámetros del orden de entre 0,6 y 14 mm practicados a diferentes distancias del eje de giro del disco de diafragma. De este modo, mediante el giro del disco de diafragma dispuesto directamente detrás de las ranuras radiales, se pueden ofrecer puntos luminosos de diferentes tamaños y a diferentes distancias del eje de giro. Un apoyo para la barbilla para la persona sometida a prueba se encuentra a unos 40 cm delante del dispositivo.

Por lo tanto, con este dispositivo conocido también se puede comprobar sólo la capacidad visual en la oscuridad. No se prevé ninguna medición de la agudeza visual.

Por el documento US 2002/0044259 A1 se conoce un dispositivo para la comprobación de la visión escotópica en el que una persona sometida a prueba se sienta a una distancia de dos metros de una fuente de luz de optotipos que se compone de un punto luminoso central de 10 mm de diámetro y de varios puntos luminosos de 1 mm de diámetro dispuestos a su alrededor. El punto luminoso grande central está siempre conectado y los puntos luminosos pequeños se conectan sucesivamente de forma predeterminada. La persona sometida a prueba debe activar un botón cuando percibe la aparición de los puntos luminosos pequeños.

Por el documento GB 982 874 A se conoce la posibilidad de mostrar a una persona sometida a prueba una imagen compuesta de varios coches Matchbox situados unos al lado de otros a una distancia escalonada de la persona sometida a prueba que se aproximan a dicha persona a diferentes velocidades, de manera que se adelanten unos a otros. La persona sometida a prueba debe dar una señal cuando considera que los coches se encuentran a la misma altura.

El documento WO 02/078529 A1 describe un dispositivo en el que una persona sometida a prueba ve una pantalla en la que se le muestran optotipos, en especial un número, una letra o un objeto cotidiano. Este optotipo llena la pantalla. La persona sometida a prueba debe indicar si ha reconocido el optotipo en cuanto a su significado.

En el documento CN 2087946 U se muestra otro dispositivo para la comprobación de la visión que presenta además varios diodos emisores de luz.

En el estado de la técnica se describen además dispositivos de sobremesa (DE 23 21 570; EP 0 830 838 A2; JP 2001-087225 A), así como dispositivos a modo de cascos o gafas (DE 43 26 760 A1; DE 197 29 102 C2) que sirven, entre otros, para la comprobación de la visión crepuscular, pero que utilizan optotipos convencionales, así como, en algunos casos, dispositivos de deslumbramiento para comprobar la capacidad de adaptación.

La invención se basa, por consiguiente, en la tarea de perfeccionar en este sentido un procedimiento y un dispositivo del tipo citado al principio, de manera que se eviten los inconvenientes antes mencionados. Especialmente debe ser posible comprobar la nitidez de la visión escotópica con una precisión mucho mayor que hasta ahora. Así es posible proporcionar a las personas afectadas ayudas visuales con las que puedan ver mucho mejor al atardecer y por la noche. Para los conductores de vehículos, esto representa un aumento significativo de la seguridad en las condiciones ambientales citadas.

Por lo tanto, se pone a disposición una configuración de la invención según las reivindicaciones independientes.

De este modo se resuelve por completo la tarea en la que se basa la invención.

La invención se separa fundamentalmente del procedimiento convencional que trabaja con optotipos planos. En el caso de estos optotipos, siempre hay una cierta iluminación de fondo que impide una determinación exacta de una corrección óptima de la agudeza visual si la persona sometida a prueba lleva unas gafas de prueba en las que se insertan sucesivamente diferentes lentes de prueba.

Según la invención, como optotipo se utiliza más bien una fuente de luz lo más puntiforme posible. Dependiendo del trastorno visual, la persona sometida a prueba ve este punto luminoso con un contorno circular o elíptico ampliado y (sobre todo) con flancos inclinados hacia los lados. Estos flancos resultan de la así llamada función de dispersión de puntos (point spread function PSF). En un sistema ideal, es decir, sin aberraciones y ajustado a una distancia infinita, la PSF provoca que la distribución de la luz en la imagen de una fuente de luz puntiforme infinitamente distante en la dirección radial desde el centro presente una curva de intensidad en forma de una función de Bessel de primer orden con una punta estrecha y flancos lateralmente inclinados. Una persona sometida a prueba puede reconocer estos flancos sólo en caso de una oscuridad prácticamente completa. Incluso con una luminosidad ambiental relativamente reducida, éstos desaparecen en la oscuridad y ya no son visibles.

La medición en un espacio oscuro tiene la ventaja de que la pupila de la persona sometida a prueba está muy abierta, lo que, por ejemplo, corresponde mucho más a las condiciones de un viaje nocturno que a las condiciones de las mediciones convencionales, en las que las pupilas no están completamente abiertas como consecuencia de la luz residual existente. En comparación con las tablas de optotipos convencionales con un fondo iluminado, en el procedimiento según la invención sólo una intensidad luminosa claramente menor penetra en el ojo, concretamente debido a la fuente de luz puntiforme. Naturalmente, esto no excluye la posibilidad de, en el marco de la presente invención, simular también un deslumbramiento.

Por este motivo, si se procede según la presente invención, es posible ofrecer a una persona sometida a prueba lentes de prueba diferentes sucesivamente, siendo la persona sometida a prueba capaz de indicar con mucha precisión con qué lentes de prueba tiene una agudeza visual óptima, en concreto, cuando la punta que ve es lo más estrecha posible y los flancos lateralmente inclinados son mínimos.

Por el estado de la técnica se conocen procedimientos y dispositivos de examen oftalmológico que funcionan con fuentes de luz puntiformes.

En el documento US 6,540,356 B1 se describe, por ejemplo, un así llamado aberrómetro de Tscherning. En este dispositivo se mide de un modo objetivo en el sentido antes explicado, es decir, sin la participación de la persona

sometida a prueba. Por medio de diodos luminosos se generan uno o varios rayos estrechos y colimados que se proyectan en el ojo del paciente. Se mide la desviación de los rayos en el plano de la retina. Al contrario, en el marco de la presente invención se utiliza una fuente de luz puntiforme que detecta el ojo como ondas esféricas. No se lleva a cabo ninguna medición de la desviación.

- 5 En otros dispositivos conocidos (JP 05-285107 A; JP 2003-093244 A; US 5 080 478; DE 197 29 102 C2) se utilizan diodos luminosos como fuentes de luz puntiformes, sin embargo, los puntos luminosos generados sirven como objetivos de fijación o estímulos para probar la capacidad de adaptación.

El punto luminoso o el rayo de luz emitido por la fuente de luz presentan un diámetro inferior a 1 mm.

- 10 En la práctica, este dimensionamiento ha resultado ser una solución óptima entre un diámetro lo más pequeño posible, es decir, una fuente de luz puntiforme lo más pequeña posible, por una parte, y una luminosidad lo más grande posible que requiere un diámetro determinado. Resulta preferible un diámetro de aproximadamente 0,9 mm que es adecuado para las personas sometidas a prueba con una agudeza visual de 2 (40/20) a una distancia de aproximadamente 6 m. El diámetro de la fuente de luz debe ser lo más pequeño posible.

La al menos una fuente de luz puntiforme se configura como un diodo luminoso.

- 15 Esta medida tiene la ventaja de que se pueden utilizar elementos constructivos probados que presentan un consumo de energía reducido y cuya intensidad se puede ajustar fácilmente.

La al menos una fuente de luz puntiforme también puede configurarse como un punto luminoso de una pantalla.

- 20 Esta medida tiene la ventaja de que para la representación del punto luminoso se dispone de un plano, de manera que, por una parte, se pueda preestablecer libremente la posición del punto luminoso en este plano, pero que, por otra parte, también se puedan representar patrones determinados de puntos luminosos, por ejemplo, los pares y las filas ya mencionados, concretamente en una forma y un orden cronológico diferentes.

En este caso resulta preferible, según la invención, que la pantalla sea una pantalla LED, especialmente una pantalla OLED.

- 25 Esta medida tiene la ventaja de que se pueden realizar superficies grandes con una alta intensidad de los puntos luminosos.

Finalmente, resulta preferible un ejemplo de realización del dispositivo según la invención, en el que a la posición de examen se le asigna una caja de lentes de prueba para las gafas de prueba que lleva la persona sometida a prueba.

Esta medida tiene la ventaja de que un examinador puede, de un modo en sí conocido, ofrecer a la persona sometida a prueba distintas lentes de prueba, a fin de determinar así las lentes óptimas para la persona sometida a prueba.

- 30 De la descripción y del dibujo adjunto resultan otras ventajas.

Se entiende que las características antes citadas y las que se explicarán a continuación pueden utilizarse no sólo en la combinación respectivamente indicada, sino también en otras combinaciones o por sí solas, sin abandonar el alcance de la presente invención.

- 35 Los ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican más detalladamente en la siguiente descripción. Se muestra en la:

Figura 1 una vista lateral extremadamente esquematizada de un ejemplo de realización de un dispositivo según la invención;

Figura 2 una vista frontal de un dispositivo de presentación utilizado en el dispositivo según la figura 1;

Figura 3 un primer ejemplo de realización de un optotipo utilizado según la invención en forma de punto luminoso;

- 40 Figura 4 el optotipo puntiforme de la figura 3, tal como lo percibe una persona sometida a prueba con una visión defectuosa;

Figura 5 un ejemplo de un optotipo utilizado en forma de un par de puntos luminosos para una mejor comprensión de la invención;

- 45 Figura 6 un ejemplo de un optotipo utilizado en forma de varios pares de puntos luminosos para una mejor comprensión de la invención; y

Figura 7 un ejemplo de un optotipo utilizado en forma de varias filas de puntos luminosos para una mejor comprensión de la invención.

- 50 En la figura 1, el número de referencia 10 identifica en su conjunto un ejemplo de realización de un dispositivo según la invención para la comprobación de la visión escotópica con el que se puede realizar el procedimiento según la invención.

En relación con la presente invención es importante que las pupilas de la persona sometida a prueba estén abiertas. Con esta finalidad, el dispositivo 10 comprende un espacio preferiblemente oscurecido 12. Por "oscurecido" se

- entiende que el espacio se realiza impermeable a la luz del exterior y que está completamente oscuro después de apagar una iluminación de orientación general o puntual. Naturalmente, esto no excluye la posibilidad de poder ajustar también una cierta luminosidad en el espacio 12 y que las pupilas se abran artificialmente administrando un medicamento (gotas de atropina). Sin embargo, el modo de funcionamiento preferido es la oscuridad total, ya que,
- 5 después de un período de adaptación determinado, la persona sometida a prueba tiene las pupilas completamente abiertas.
- En el espacio 12 de la figura 1, en el extremo derecho, se encuentra una posición de examen 14, en el caso más simple una silla para una persona sometida a prueba 16. En la figura 1 se indica un ojo 18 de la persona sometida a prueba 16. La persona sometida a prueba 16 lleva unas gafas de prueba 20 de diseño habitual, en las que un
- 10 examinador puede introducir varias lentes de prueba.
- En el extremo izquierdo del espacio 12 de la figura 1 se encuentra un dispositivo de presentación 30 para los optotipos. El dispositivo de presentación 30 se dispone a una distancia  $a$  de la posición de examen 14 que debe ser lo más grande posible y que en la práctica es de varios metros, por ejemplo, de unos 6 metros.
- 15 El dispositivo de presentación 30 presenta una base 32 que soporta una fuente de optotipos 34. La fuente de optotipos 34 puede configurarse de diferentes maneras.
- En el ejemplo representado en la figura 1, la fuente de optotipos 34 se compone de un diafragma 36 con un orificio central 38. Detrás del orificio 38 se encuentra un aparato de iluminación 40.
- De este modo, tal como muestra la vista frontal del dispositivo de presentación 30 en la figura 2, una fuente de luz puntiforme 41 o un punto de luz se representan como optotipos. La fuente de luz puntiforme 41 emite un rayo de luz
- 20 42 que se dirige a la posición de examen 14 y se proyecta en el ojo 18 de la persona sometida a prueba 16.
- Las figuras 2 y 3 muestran que la fuente de luz puntiforme 41 o el punto luminoso se encuentran en un eje 44. El punto luminoso 41 tiene un diámetro  $d$  inferior a 1 mm. El diámetro es preferiblemente de 0,9 mm. A una distancia  $a$  de aproximadamente 6 m, este valor resulta adecuado para personas sometidas a prueba 16 con una agudeza visual de 2 (40/20). También se pueden generar otros optotipos relativamente con respecto al eje 44, como se explicará más adelante a la vista de las figuras 5 a 7.
- 25 En el espacio 12 se prevé además una iluminación preferiblemente indirecta 46. Ésta puede disponerse en la cara trasera del dispositivo de presentación 30 y puede ajustarse de manera que se genere en el espacio 12 una cierta luminosidad con fines de medición o de orientación. La iluminación 46 también puede configurarse y disponerse de manera que resulte adecuada para deslumbrar brevemente a la persona sometida a prueba 16, de modo que también se puedan simular situaciones de deslumbramiento como las que se producen al conducir por la noche.
- 30 Además, en el espacio 12 se dispone, en la zona de la posición de examen 14, una caja 50 para lentes de prueba 52 para que un examinador pueda insertar sucesivamente, del modo ya mencionado, distintas lentes de prueba 52 en las gafas de prueba 20 que lleva la persona sometida a prueba 16. Aquí también puede preverse una iluminación de orientación (no representada).
- 35 La figura 4 muestra un optotipo 58 como el que percibe una persona sometida a prueba 16 con una visión defectuosa. El optotipo percibido 58 tiene un contorno circular o elíptico y termina lateralmente en los flancos inclinados 59. Esta forma del optotipo percibido 58 se basa en la así llamada función de dispersión de puntos (point spread function PSF) ya citada al principio.
- 40 Como ya se ha mencionado, en un sistema ideal, es decir, sin aberraciones y ajustado a una distancia infinita, la PSF provoca que la distribución de la luz en la imagen de la fuente de luz puntiforme 41 (diámetro  $d$ ) situada a la distancia  $a$  tenga una curva de intensidad en la dirección radial desde el centro en forma de una función de Bessel de primer orden con una punta estrecha y flancos inclinados lateralmente. En caso de una miopía o hipermetropía de la persona sometida a prueba 16, la PSF reacciona de forma muy sensible y en lugar de una punta estrecha adquiere la forma de un círculo, cuyo diámetro depende de la extensión de esta ametropía; en caso de astigmatismo, tiene la forma de
- 45 una elipse.
- En cualquier caso, se conservan los flancos laterales inclinados, cuyo tamaño percibido por la persona sometida a prueba 16 es una medida del grado en el que la ametropía ya ha sido corregida mediante la inserción de las lentes de prueba correspondientes 52 en las gafas de prueba 20 y, concretamente, con la pupila completamente abierta en condiciones de oscuridad. En caso de un aumento de la corrección, el optotipo percibido 58 en la figura 4 se estrecha hasta que adquiere en un caso ideal la forma de una punta estrecha con flancos laterales mínimos 59. Esta es una
- 50 ventaja especial de la invención, ya que la medición en un espacio oscuro 12 da lugar a que la persona sometida a prueba 16 pueda reconocer muy bien los flancos lateralmente inclinados 59, lo que ya no es posible incluso en caso de una luz ambiental baja.
- 55 En la figura 5 sólo se representa a modo de ejemplo que, en lugar de un único punto luminoso, se utiliza también un par 60 de puntos luminosos 41a y 41b que se encuentran a ambos lados del eje 44 a una distancia preestablecida  $D$  unos respecto a otros. En este caso, la persona sometida a prueba 16 puede decir si realmente ve dos puntos luminosos 41a y 41b o sólo un punto luminoso.

En la figura 6 sólo se representa un ejemplo en el que varios pares 60a, 60b, 60c y 60d se disponen en paralelo a lo largo del eje 44, presentando los pares 60a, 60b, 60c y 60d distancias cada vez mayores  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  y  $D_4$ . Los patrones de este tipo permiten detectar especialmente bien la agudeza visual de forma similar a los optotipos conocidos en forma de un anillo de Landolt.

- 5 Finalmente, la figura 7 muestra además un ejemplo con cuatro filas 72a, 72b, 72c, y 72d de seis puntos luminosos respectivamente que en general se orientan de diferente forma y que, en el ejemplo representado, se cortan con ángulos iguales de  $45^\circ$  en un centro 74. Esta disposición permite examinar adicionalmente un astigmatismo de la persona sometida a prueba 16.

- 10 Como ya se ha mencionado antes, para la fuente de luz puntiforme 41 se tienen en cuenta varias formas constructivas prácticas.

- 15 Además del dispositivo de apertura iluminado por detrás representado en la figura 1, también se puede trabajar preferiblemente con diodos luminosos (LED). En la actualidad, los diodos luminosos están disponibles en dimensiones muy reducidas (diámetro de hasta  $0,200 \mu\text{m}$ , incluida la base). Su luminosidad puede controlarse fácilmente mediante el ajuste de la corriente de alimentación. Sólo requieren una tensión de alimentación reducida, normalmente de 5 V, y tienen un alto rendimiento.

- 20 Las pantallas superficiales de alta luminosidad resultan adecuadas especialmente para la representación de patrones de puntos luminosos (figuras 5 a 7). Estas pantallas pueden ser pantallas LED, especialmente pantallas OLED, que utilizan diodos luminosos orgánicos y que pueden tener superficies especialmente grandes. Alternativamente también se puede utilizar una pantalla iluminada de forma superficial por detrás que, por la cara delantera, está dotada de un dispositivo de apertura controlable, por ejemplo, de un dispositivo de cristal líquido (LCD), que permite conectar y desconectar ópticamente los distintos píxeles de la pantalla mediante una cubierta selectiva.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la comprobación de la visión escotópica en el que a una persona sometida a prueba (16) con la pupila abierta se le muestra en un espacio oscurecido (12) un optotipo desde una distancia de varios metros, caracterizado por que el optotipo se configura como un punto luminoso (41) y por que la agudeza visual de la persona sometida a prueba (16) se determina con la ayuda del optotipo, configurándose el punto luminoso (41) como diodo luminoso o como punto luminoso de una pantalla LED, y presentando el punto luminoso (41) un diámetro de menos de 1 mm.
- 10 2. Dispositivo para la comprobación de la visión escotópica con un espacio oscurecido (12), con una posición de examen (14) para la persona sometida a prueba (16) y con un dispositivo de presentación (30) para un optotipo dispuesto a una distancia de varios metros de la posición de examen (14), caracterizado por que el dispositivo de presentación (30) incluye una fuente de luz puntiforme (41) que configura el optotipo, por que el rayo de luz (42) de la fuente de luz puntiforme (41) se dirige a la posición de examen (14) y por que se prevén elementos para la
- 15 determinación de la agudeza visual de la persona sometida a prueba por medio del optotipo, configurándose la fuente de luz puntiforme (41) como diodo luminoso o configurándose como punto luminoso de una pantalla LED y presentando el rayo de luz (42) emitido por la fuente de luz (41) un diámetro de menos de 1 mm.
- 20 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que a la posición de examen (14) se le asigna una caja (50) de lentes de prueba (52) para unas gafas de prueba (20) que lleva puestas la persona sometida a prueba (16).



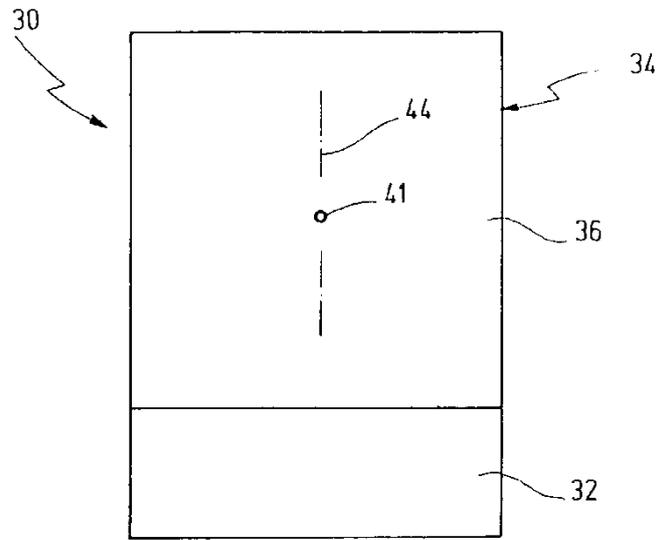


Fig. 2

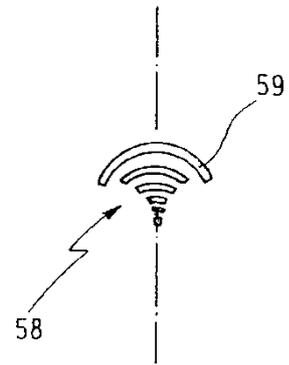


Fig. 4

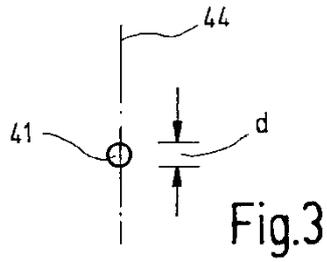


Fig. 3

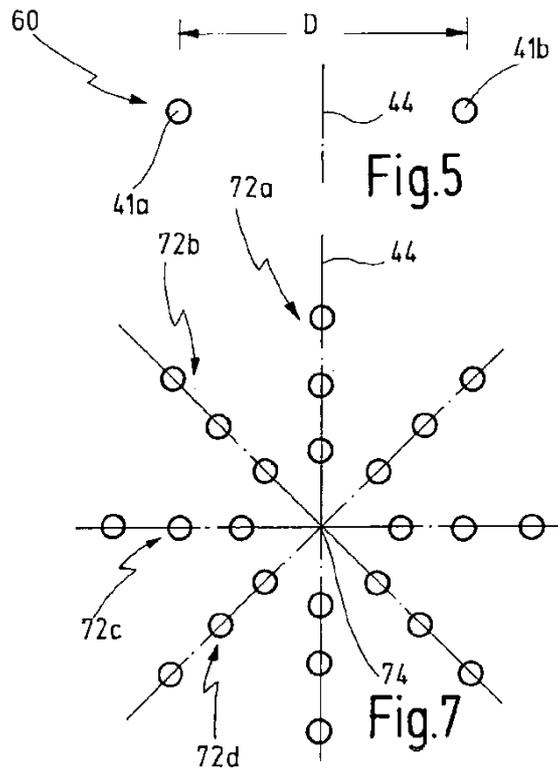


Fig. 5

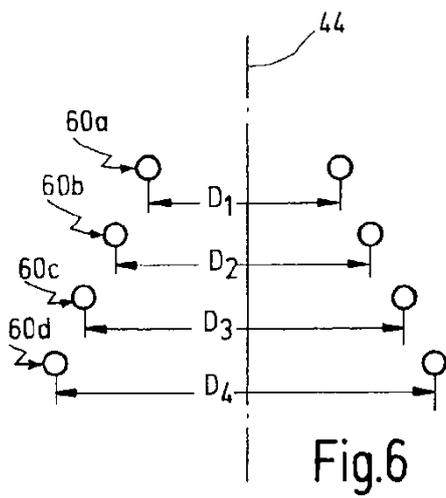


Fig. 6