

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 856**

51 Int. Cl.:

**G02C 7/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2006 E 06721464 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 1877855**

54 Título: **Una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva**

30 Prioridad:

**05.05.2005 AU 2005902269**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.10.2015**

73 Titular/es:

**CARL ZEISS VISION AUSTRALIA HOLDINGS  
LTD. (100.0%)  
19 COOROORA CRESCENT  
LONSDALE, SA 5160, AU**

72 Inventor/es:

**VARNAS, SAULIUS RAYMOND y  
SPRATT, RAY STEVEN**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 548 856 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

Una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva y en particular a una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva que tienen diseños de lentes progresivas que están asociados a parámetros del estilo de vida y biométricos de los portadores de las lentes.

10

**Antecedentes de la invención**

Las lentes de adición progresiva convencionales son lentes de una sola pieza que tienen una zona de visualización superior ("la zona de lejos"), una zona de visualización inferior ("la zona de cerca") y un pasillo progresivo ("la zona intermedia") entremedias que proporciona una progresión de potencia gradual desde la zona de lejos hasta la zona de cerca sin ninguna línea divisoria o salto prismático.

15

Aunque las primeras lentes oftálmicas progresivas eran de diseño algo primitivo, durante las últimas décadas han mejorado consistentemente en prestaciones. La mejora en las prestaciones ha sido un factor causante en mejorar significativamente la demanda del paciente para estas categorías de lentes hasta el punto que los distribuidores y fabricantes de lentes ofrecen hoy en día un gran número de diferentes diseños de lentes progresivas. Así, para un distribuidor están disponibles un gran número de diseños de lentes que pueden ser distribuidas a un portador.

20

Una forma de distribuir un elemento de lente oftálmica progresiva para un portador de las lentes implica seleccionar un elemento de lente oftálmica progresiva semi-acabado de una serie de elementos de lente semi-acabados tales como en el documento WO 03/052491. En términos generales, cada elemento de lente en una serie de elementos de lente oftálmica progresiva semi-acabados tiene una superficie anterior progresiva que tiene un intervalo de parámetros de superficie progresivos y una superficie posterior esférica.

25

Como los portadores de las lentes experimentan diferentes niveles de presbiopía, se proporcionan diferentes diseños de elementos de lente semi-acabados para diferentes potencias de adición, normalmente de 0,75 D a 3,50 D en incrementos de 0,25 D (es decir, doce diseños de lentes diferentes para cada serie). Además, un único producto previsto como solución de uso general para presbiopía necesita ser capaz de corregir la visión para un amplio intervalo de prescripciones, normalmente entre -10,00 D y +6,00 D o más. Sin embargo, como una única curva base puede garantizar la óptica satisfactoria solo durante un intervalo de potencias de prescripción mucho más estrecho de lo que se requiere, los fabricantes de lentes normalmente crean un intervalo de series de elementos de lente o curvas base para cumplir este requisito.

30

35

Normalmente, puede haber entre cuatro y ocho series de lentes en un producto de lente de adición progresiva (PAL). De nuevo, cada serie normalmente incluye elementos de lente oftálmica progresiva, o diseños de lentes, que tienen una curva base particular y un intervalo de potencias de adición. Así, y en relación con un proceso de distribución que empieza con la selección de un elemento de lente semi-acabado, un proceso del estado de la técnica implica seleccionar una serie de elementos de lente que tienen una curva base que es recomendada para los requisitos de visión de lejos de un portador de las lentes, y entonces seleccionar, de dentro de esa serie, un elemento de lente que tiene una potencia de adición que es adecuada para un portador de las lentes. Finalmente, el elemento de lente seleccionado se acaba entonces, añadiendo una superficie de prescripción, de manera que se proporcione un elemento de lente oftálmica progresiva acabado que cumple los requisitos de prescripción del portador de las lentes.

40

45

Desafortunadamente, los elementos de lente oftálmica progresiva incluidos en una serie de elementos de lente semi-acabados están algo limitados porque para cada serie de "curvas base" solo está disponible un único elemento de lente oftálmica progresiva y, así, un único diseño de superficie progresiva para cada potencia de adición. Por tanto, la superficie progresiva de cada elemento de lente oftálmica progresiva en la serie puede no optimizarse para un portador de las lentes particular.

50

55

Recientemente, se han desarrollado lentes oftálmicas progresivas que pueden producirse por un proceso de forma libre que evita la necesidad de modificar un elemento de lente semi-acabado. En lentes oftálmicas progresivas de este tipo, la superficie multifocal y de prescripción pueden combinarse sobre la misma superficie de la lente (por ejemplo, la superficie posterior), o superficies de lente diferentes (por ejemplo, las superficies de lente anterior y posterior).

60

La selección de un elemento de lente oftálmica progresiva particular de un intervalo de elementos de lente oftálmica progresiva disponible para un portador individual, y el posterior ajuste del elemento de lente seleccionado a una montura para formar gafas para su uso por el portador, son de importancia crítica para la eficacia de, y así la satisfacción del portador de las lentes con, las gafas resultantes.

65

Desafortunadamente, dado el gran número de productos de lentes oftálmicas progresivas en el mercado y las combinaciones y permutaciones casi infinitas de los parámetros de diseño, y la diversidad de tareas para las que puede usarse una lente, seleccionar un diseño de lente (desde la perspectiva de un distribuidor) o diseñar una lente (desde la perspectiva de un diseñador) que sea adecuada para las necesidades de un portador individual ha demostrado ser algo difícil. Por tanto, cuando se selecciona una lente progresiva para un portador, muchos distribuidores pierden la oportunidad de ajustar una lente que se ha seleccionado basándose en las necesidades del portador debido a que, en su lugar, se ajustan a un diseño de lente de confianza favorito.

Sería útil proporcionar una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva que tuvieran un diseño de lente progresiva que fuera atribuible a, o estuviera asociado a, un valor, o categoría de, parámetros del estilo de vida y biométricos de un portador de las lentes de manera que así ayudaran a un distribuidor a al menos recomendar un elemento de lente oftálmica progresiva adecuado de la matrices basándose en la información del estilo de vida y biométrica proporcionada por, u obtenida de, un portador de las lentes.

## 15 Sumario de la invención

En términos generales, la presente invención se refiere a disposiciones de elementos de lente oftálmica progresiva que tienen sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, pero que para un intervalo de valores o categorías de al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes, tienen diferentes diseños de lentes progresivas en los que al menos dos parámetros del diseño de lente tienen cada uno un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, un valor particular o categoría de uno respectivo de los parámetros del estilo de vida y biométricos.

En una realización, la presente invención proporciona una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva según la reivindicación 1. Características preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

En la presente memoria descriptiva, referencias al término “zona de lejos” deben entenderse que son una referencia a una zona designada localizada en la porción superior del elemento de lente oftálmica progresiva que es adecuada para la visión de lejos. Por otra parte, referencias al término “zona de cerca” deben entenderse que son una referencia a una zona designada en la porción inferior del elemento de lente oftálmica progresiva que proporciona adición de cerca.

En toda la presente memoria descriptiva se hará referencia al término “matriz”. Para los fines de esta descripción, referencias al término matriz no deben interpretarse como que se limitan a una matriz completa de elementos de lente oftálmica progresiva físicos como tales. Además, hasta el punto que una matriz es un objeto que puede ensamblarse durante un periodo de tiempo, quizás en el presente caso como resultado de actividades de distribución consecutivas, referencias a “matriz” en toda la presente memoria descriptiva deben entenderse que incluyen una referencia a una matriz parcial o una matriz completa de elementos de lente oftálmica progresiva.

Como se apreciará, una matriz parcial puede incluir al menos dos elementos de lente oftálmica progresiva que se han distribuido usando un proceso de distribución que tiene la capacidad de distribuir elementos de lente oftálmica progresiva adicionales que proporcionarían, si se distribuyeran, elementos de lente oftálmica progresiva adicionales para incluir en una matriz (completa o parcial) según la presente invención. Como un proceso de distribución tal puede utilizar una matriz parcial o completa que contiene representaciones numéricas, gráficas o virtuales de elementos de lente oftálmica progresiva, una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva según la presente invención no necesita limitarse a una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva físicos como tales. De hecho, una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva puede incluir cualquier representación numérica, gráfica o virtual adecuada de elementos de lente oftálmica progresiva.

En vista de lo anterior, deberá apreciarse que en el contexto de la presente memoria descriptiva una “matriz” puede incluir dos o más elementos de lente oftálmica progresiva que han sido, o que pueden ser, distribuidas - además de una representación numérica, gráfica o virtual de una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva que pueden ser distribuidas por un sistema de distribución o proceso que indexa en esa matriz. A este respecto, cualquier forma de una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva puede incluir una colección de elementos de lente oftálmica progresiva que, para una potencia de adición y prescripción óptica particular, se identifican usando un índice de matriz adecuado.

En toda la presente memoria descriptiva, referencias al término “equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca” deben entenderse como una referencia a una relación del área superficial de la lente disponible para la visión clara de objetos a distancia infinita con respecto al área superficial de la lente disponible para visualizar objetos a la distancia de lectura típica del portador de las lentes. Se apreciará que estas áreas están limitadas por los contornos del problemático umbral de borrosidad obtenible trazando por rayos una lente para la prescripción del portador y configuración de ojo-lente particular.

Referencias al término “inserción de punto de referencia de cerca” en toda la presente memoria descriptiva deben entenderse como una referencia a una distancia horizontal entre una bisectriz del punto de referencia principal

vertical de la zona de lejos y una bisectriz del punto de referencia principal vertical de la zona de cerca.

Referencias al término "longitud del pasillo" en toda la presente memoria descriptiva deben entenderse que son referencia a una diferencia entre las coordenadas Y de la cruz de ajuste de la lente oftálmica progresiva y el punto de referencia de cerca sobre la superficie de la lente.

En una realización, grupos de matrices de elementos de lente oftálmica progresiva según la presente invención pueden disponerse como una o más series de matrices. En una disposición de este tipo, cada matriz dentro de una serie puede contener elementos de lente oftálmica progresiva que tienen una potencia de adición que es diferente de la potencia de adición de los elementos de lente oftálmica progresiva contenidos en las otras matrices de la misma serie, pero tienen sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos. Así, en una realización, una serie proporciona un intervalo de potencias de adición adecuadas para un intervalo de los portadores de las lentes. Así, otra realización de la presente invención proporciona una serie de elementos de lente oftálmica progresiva que tienen sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, incluyendo los elementos de lente oftálmica:

una zona de lejos que proporciona una potencia de refracción para la visión de lejos,

una zona de cerca que proporciona una potencia de refracción para la visión de cerca, y

un pasillo que conecta las zonas de visualización de lejos y de cerca, teniendo el pasillo una potencia de refracción que varía desde la de la zona de lejos hasta la de la zona de cerca;

incluyendo la serie:

múltiples matrices de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo cada matriz una matriz según la presente invención, teniendo elementos de lente oftálmica progresiva de diferentes matrices de una serie una potencia de adición diferente.

En una realización, diferentes series de matrices pueden agruparse de manera que se proporcione una matriz que contiene múltiples series de matrices. Así, la presente invención también proporciona una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, incluyendo los elementos de lente oftálmica:

una zona de lejos que proporciona una potencia de refracción para la visión de lejos,

una zona de cerca que proporciona una potencia de refracción para la visión de cerca, y

un pasillo que conecta las zonas superior y de cerca, teniendo el pasillo una potencia de refracción que varía desde la de la zona de lejos hasta la de la zona de cerca;

incluyendo la matriz:

múltiples series de elementos de lente oftálmica progresiva, conteniendo cada serie una o más matrices de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo cada matriz una matriz según la presente invención, teniendo elementos de lente oftálmica progresiva de diferentes matrices de una serie una potencia de adición diferente.

Preferentemente, uno de los al menos un parámetro del estilo de vida de un portador de las lentes incluye un valor o categoría de uno cualquiera de un portador de las lentes:

a. demanda de visión de cerca;

b. demanda de visión dinámica;

c. frecuencia de uso del ordenador; y

d. patrones de trabajo y/u ocio del portador.

Preferentemente, el valor, o categoría del al menos un parámetro biométrico de un portador de las lentes incluye un valor o categoría de uno cualquiera de un portador de las lentes:

a. distancia interpupilar monocular;

b. distancia de lectura; y

c. patrones de comportamiento visual de un portador, que incluyen una categoría de movimiento de la cabeza y/o movimiento de los ojos del portador durante una tarea de lectura.

En una realización, cada elemento de lente oftálmica progresiva contenido en una matriz se caracteriza según sustancialmente las mismas características de posición de llevarlas puestas (POW). A este respecto, las características de posición de llevarlas puestas pueden incluir una cualquiera de:

- 5 a. distancia al vértice posterior corneal;
- b. ángulos pantoscópicos de inclinación de la montura y envolventes; y
- 10 c. distancia pupilar monocular.

En otra realización, cada elemento de lente oftálmica progresiva contenido en una matriz incluye un diseño de lente progresiva caracterizado por un parámetro que tiene un valor o característica que es atribuible a, o está asociada a, la información del tamaño de la montura y/o de la forma de una montura para soportar los elementos de lente oftálmica progresiva para ser llevados por un portador de las lentes.

Otra realización también proporciona un método de distribución de una lente oftálmica progresiva para un portador de las lentes según la reivindicación 21, incluyendo el método:

- 20 obtener un valor o categoría para al menos dos parámetros del diseño de lente de un portador de las lentes, incluyendo los al menos dos parámetros al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico;

25 acceder a una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo la matriz una matriz según la presente invención; y

recuperar de la matriz un diseño de lente progresiva que tiene los dos parámetros del diseño de lente con valores o características asociadas a los valores obtenidos o categorías para el portador de las lentes.

- 30 En otra realización se proporciona un sistema según la reivindicación 22 para distribuir un diseño de lente oftálmica progresiva para un portador de las lentes, incluyendo el sistema:

un procesador,

- 35 una memoria programada con una secuencia de instrucciones para ejecución por el procesador,

un dispositivo de entrada del usuario,

un dispositivo de salida del usuario; y

- 40 en el que las instrucciones son ejecutables por el procesador para:

45 aceptar, mediante el dispositivo de entrada del usuario, un valor o categoría para al menos dos parámetros de un portador de las lentes, incluyendo los parámetros al menos un estilo de vida y al menos un parámetro biométrico,

obtener acceso a una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo la matriz una matriz según la presente invención,

- 50 recuperar, de la matriz, el diseño de lente progresiva que tiene un diseño de lente progresiva que incluye un valor para cada uno de los dos parámetros que es atribuible a, o está asociado a, los valores entrados o categorías de los parámetros del estilo de vida y biométricos del portador de las lentes, y

generar, mediante el dispositivo de salida del usuario, el diseño de lente progresiva seleccionado.

- 55 En otra realización más, se proporciona un medio legible por ordenador que guarda datos legibles por ordenador según la reivindicación 23 para una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo la matriz una matriz según la presente invención.

60 Se reconocerá que la presente invención incluye varias ventajas en las que la invención puede ser usada por un distribuidor para seleccionar, de una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, un elemento de lente oftálmica progresiva que tiene parámetros del diseño de lente que se corresponden con los parámetros del estilo de vida y/o biométricos de un portador. Como resultado, un distribuidor puede seleccionar un elemento de lente de la matriz que es apto para los parámetros del estilo de vida y/o biométricos del portador de las lentes.

- 65 **Descripción general de la invención**

5 En todas las realizaciones, los elementos de lente oftálmica progresiva incluidos en una matriz serán de un tipo que se denomina “elementos de lente oftálmica progresiva acabados”. En el contexto de la presente memoria descriptiva, los elementos de lente oftálmica progresiva acabados pueden incluir elementos de lente oftálmica progresiva de “forma libre” o elementos de lente oftálmica progresiva que se han producido por algún otro proceso de fabricación convencional.

10 En toda la presente memoria descriptiva, se hará referencia al término “superficie progresiva”. Referencias al término “superficie progresiva” deben entenderse como una referencia a una superficie de un elemento de lente oftálmica progresiva que tiene características superficiales que proporcionan, o contribuyen a, un perfil de potencia de la lente que define la zona de visualización superior (es decir, la zona de lejos), la zona de visualización inferior (es decir, la zona de cerca) y el pasillo de un elemento de lente oftálmica progresiva.

15 El diseño de lente progresiva de un elemento de lente oftálmica progresiva puede representarse usando un diagrama de contorno que ilustra la distribución de contornos de igual potencia de refracción para así proporcionar una representación gráfica de la distribución de la potencia de refracción proporcionada por un diseño de lente particular.

20 Como se apreciará, un elemento de lente oftálmica progresiva puede incluir una única superficie progresiva que tiene características superficiales que proporcionan el perfil de potencia de la lente de ese elemento de lente oftálmica progresiva. Sin embargo, no es esencial que una lente de adición oftálmica progresiva incluya una única superficie progresiva. Por ejemplo, un elemento de lente oftálmica progresiva puede incluir dos superficies progresivas que están dispuestas de manera que cada superficie incluya características superficiales que contribuyen al perfil de potencia de la lente. En un caso tal, una combinación óptica de superficies progresivas puede proporcionar el perfil de potencia de la lente para ese elemento de lente oftálmica progresiva.

25 El diseño de lente progresiva de un elemento de lente oftálmica progresiva que incluye una única superficie progresiva puede incluir la superficie progresiva sobre tanto una superficie anterior como una superficie posterior del elemento de lente oftálmica progresiva. Como se apreciará, la “superficie posterior” de un elemento de lente oftálmica progresiva es, en uso, la superficie orientada hacia el ojo, mientras que la “superficie anterior” está sobre el lado del objeto del elemento de lente oftálmica progresiva.

30 En relación con los elementos de lente oftálmica progresiva que incluyen dos superficies progresivas, y como se ha descrito previamente, el perfil de potencia de la lente de un diseño de lente progresiva puede proporcionarse por la combinación óptica de características superficiales de las superficies anterior y posterior de un elemento de lente oftálmica progresiva.

35 En un ejemplo no limitante en el que los elementos de lente oftálmica progresiva incluyen una única superficie progresiva, cada elemento de lente oftálmica progresiva también puede incluir una superficie de prescripción separada para proporcionar la corrección óptica correspondiente con una prescripción óptica de un portador de las lentes. En una realización tal, la superficie progresiva y la superficie de prescripción se localizarán sobre diferentes superficies del elemento de lente oftálmica progresiva. Por ejemplo, en una realización, la superficie progresiva se localiza sobre la superficie anterior de cada elemento de lente oftálmica progresiva y la superficie de prescripción se localiza sobre la superficie posterior. Sin embargo, en otra realización, la superficie progresiva se localiza sobre la superficie posterior y la superficie de prescripción sobre la superficie anterior.

40 Por supuesto, no es esencial que cada elemento de lente oftálmica progresiva incluya superficies progresivas y de prescripción separadas. En un ejemplo no limitante, las características superficiales de un elemento de lente oftálmica progresiva están dispuestas sobre una única superficie que proporciona el perfil de potencia de la lente y una corrección óptica correspondiente con la prescripción óptica de un portador de las lentes. En una realización que incluye elementos de lente oftálmica progresiva en los que las características superficiales que proporcionan el perfil de potencia de la lente y la corrección óptica están dispuestas sobre la misma superficie, las características superficiales pueden disponerse sobre la superficie anterior o sobre la superficie posterior de cada elemento de lente oftálmica progresiva en una matriz.

45 En una realización, las superficies anterior y posterior incluyen cada una características superficiales que se combinan ópticamente para proporcionar el perfil de potencia de la lente y la corrección óptica correspondientes a la prescripción óptica de un portador de las lentes. En otras palabras, en una realización, las características superficiales se distribuyen a través de las superficies anterior y posterior para proporcionar una combinación de características superficiales que proporciona un perfil de potencia de lente y prescripción óptica particular. En una realización que incluye elementos de lente oftálmica progresiva en los que las características superficiales que proporcionan el perfil de potencia de la lente y la corrección óptica se distribuyen a través de las superficies anterior y posterior, las características superficiales pueden distribuirse entre aquellas superficies usando cualquier distribución adecuada.

50 Independientemente de la actual disposición de las superficies progresiva y de prescripción, o la distribución y disposición de las características superficiales que proporcionan o contribuyen al perfil de potencia de la lente y la

corrección óptica, cada matriz de elementos de lente oftálmica progresiva contendrá elementos de lente oftálmica progresiva acabados que tienen sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos y sustancialmente la misma potencia de adición. Sin embargo, y en relación con una realización que incluye una serie de lentes oftálmicas progresivas en forma de un grupo de matrices, elementos de lente oftálmica progresiva de diferentes matrices de las mismas series tendrán una potencia de adición diferente, pero la misma prescripción óptica para la visión de lejos.

La diferencia en la potencia de adición entre cada matriz de elementos de lente oftálmica progresiva dentro de la misma serie puede variar incrementalmente de manera que se combinen las múltiples matrices dentro de una serie para proporcionar un intervalo de potencias de adición. En una realización, la potencia de adición varía incrementalmente en un intervalo de 0,75 D a 3,5 D en incrementos de 0,25 D, y para cada valor hay una matriz correspondiente de elementos de lente oftálmica progresiva que tienen ese valor de potencia de adición. Sin embargo, se apreciará que en otras realizaciones de la presente invención pueden proporcionarse otros intervalos de potencia de adición y otros incrementos.

Elementos de lente oftálmica progresiva de diferentes matrices, o diferentes series, pueden tener diseño de lente progresiva en el que los al menos dos parámetros del diseño de lente son atribuibles a, o están asociados a, uno o más valores particulares, o categorías, de los mismos parámetros del estilo de vida y biométricos respectivos. Sin embargo, como cada uno de aquellos diseños de lentes progresivas serán de una matriz diferente, o una serie diferente, cada uno de aquellos diseños de lentes progresivas tendrá una potencia de adición diferente (en el caso de matrices diferentes), o una prescripción óptica diferente para corregir la visión de lejos (en el caso de series diferentes). Por ejemplo, en una realización, elementos de lente oftálmica progresiva de series diferentes tienen una prescripción óptica diferente para la visión de lejos. En otro ejemplo, elementos de lente oftálmica progresiva de matrices diferentes tienen una potencia de adición diferente.

Dentro de una matriz, puede caracterizarse una relación entre el valor o característica de los al menos dos parámetros del diseño de lente del diseño de lente progresiva y el valor, o categoría, de un parámetro de estilo de vida y biométrico respectivo de los portadores de las lentes usando cualquier enfoque adecuado. Un enfoque adecuado puede implicar variar el valor o característica de los al menos dos parámetros del diseño de lente del diseño de lente progresiva de los elementos de lente oftálmica progresiva dentro de una matriz en función de un intervalo de valores o categorías de los parámetros del estilo de vida y biométricos respectivos de los portadores de las lentes. Por consiguiente, en una realización, el perfil de potencia de la lente de cada elemento de lente oftálmica progresiva dentro de una matriz puede derivarse de los valores, o categorías, del parámetro del estilo de vida y biométrico respectivo de un portador de las lentes.

Otro enfoque adecuado puede implicar variar incrementalmente, para cada elemento de lente oftálmica progresiva en una serie, el valor o característica de cada uno de los al menos dos parámetros del diseño de lente del diseño de lente progresiva de manera que, para los elementos de lente oftálmica progresiva dentro de una serie, los al menos dos parámetros del diseño de lente varíen incrementalmente en un intervalo de valores, o categorías, de parámetros del estilo de vida y biométricos respectivos de una población de portadores de las lentes.

Todavía otro enfoque adecuado puede implicar variar proporcionalmente, para cada elemento de lente oftálmica progresiva dentro de una serie, el valor o característica de cada uno de los al menos dos parámetros del diseño de lente del diseño de lente progresiva de manera que, para los elementos de lente oftálmica progresiva dentro de una serie, los al menos dos parámetros del diseño de lente varíen proporcionalmente en un intervalo de valores, o categorías, de parámetros del estilo de vida y biométricos de una población de portador de las lentes mientras que otro parámetro sigue siendo sustancialmente constante. Por ejemplo, en una realización, una distribución del parámetro de borrosidad periférico puede mantenerse sustancialmente constante y un parámetro de la relación del tamaño angular de la zona de lejos con respecto al tamaño angular de la zona de cerca puede variarse aproximadamente más del 10 % entre valores consecutivos, o categorías, de parámetros del estilo de vida y biométricos de un portador de las lentes.

Como se apreciará, para cada parámetro del estilo de vida o biométrico habrá un intervalo de variación en una población de portadores de las lentes. Por consiguiente, en una realización de la presente invención, los elementos de lente oftálmica progresiva, dentro de una matriz, en la que los al menos dos parámetros del diseño de lente varían de manera que se proporcione un intervalo de perfiles de potencia de la lente que se corresponden con el intervalo de la variación de los parámetros del estilo de vida y biométricos respectivos para una población de portadores de las lentes.

En una realización, el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca tiene un valor o característica que es atribuible a, o está asociada a, una puntuación de demanda de visión de cerca del portador de las lentes. Según esta realización, el intervalo de variación del valor de equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca puede derivarse de prestaciones conocidas del diseño de lente progresiva que tiene tamaños de zonas diferentes en el mercado y los resultados de ensayos clínicos de diseños de lentes progresivas seleccionados.

En una realización, el intervalo de variación del valor del equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca se

proporciona modificando el tamaño angular de la zona de lejos y/o de cerca.

El tamaño angular de la zona de lejos puede modificarse girando asíntotas intersecantes de una hipérbola ajustada a la borrosidad media cuadrática (RMS) trazada por rayos para el contorno de distancia al objeto infinita igual al valor dióptrico de un cuarto de la potencia de adición nominal en un intervalo de  $+20^\circ$  a  $-16^\circ$  para así aumentar o disminuir el tamaño angular de la zona de lejos. En una realización, la modificación del límite de la zona de cerca se logra girando asíntotas de una hipérbola ajustada a la borrosidad media cuadrática (RMS) trazada por rayos para una distancia de lectura particular del portador de las lentes de una potencia de adición nominal particular en un intervalo de  $+20^\circ$  a  $-16^\circ$  para así aumentar o disminuir el tamaño angular de la zona de cerca.

Las rotaciones anteriormente descritas pueden mapearse linealmente a un intervalo de los valores de demanda de visión de cerca que clasifican diferentes portadores de las lentes según el grado al que son dominantes de cerca o de lejos. Por ejemplo, un portador dominante de distancia de cerca puede recibir una puntuación de "9", mientras que un portador de las lentes dominante de lejos puede recibir una puntuación de "0". Una mayor puntuación puede indicar que un portador de las lentes está principalmente involucrado en tareas de visión orientadas a cerca. Así, un elemento de lente oftálmica progresiva que tiene un valor o característica de equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca que es atribuible a, o está asociada a, la puntuación de demanda de visión de cerca puede tener un valor o característica de equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca para una puntuación de demanda de visión de cerca "alta" que proporciona una mayor zona de cerca para utilidad de cerca potenciada. En cambio, un elemento de lente oftálmica progresiva correspondiente a una "baja" puntuación de demanda de visión de cerca puede tener una zona de lejos potenciada. En una realización, cada puntuación está asociada a una rotación única dentro del intervalo de rotaciones. En una realización, el intervalo de puntuaciones puede corresponderse con un intervalo de rotaciones en el intervalo de  $+20^\circ$  a  $-16^\circ$  en incrementos de  $4^\circ$ .

En una realización, el tamaño angular de la zona de lejos varía en un intervalo de aproximadamente  $105^\circ$  a aproximadamente  $140^\circ$ . Preferentemente, el tamaño angular del tamaño de la zona de cerca varía en un intervalo de aproximadamente  $40^\circ$  a aproximadamente  $75^\circ$ . A este respecto, el "tamaño angular" de la zona de lejos puede calcularse ajustando una hipérbola a la borrosidad media cuadrática (RMS) trazada por rayos para el contorno de distancia al objeto infinita igual al valor dióptrico de un cuarto de la potencia de adición nominal y midiendo el ángulo entre dos asíntotas de esta hipérbola. El tamaño angular de la zona de cerca puede calcularse de la misma forma, excepto que la borrosidad RMS se traza por rayos para una distancia de lectura particular del portador de las lentes de una adición nominal particular. En una realización, el tamaño angular de la zona de lejos varía incrementalmente en el intervalo de manera que se proporcionan nueve incrementos, cada uno correspondiente a aproximadamente  $4^\circ$  del cambio de tamaño de la zona angular por incremento. En términos de una variación proporcional, y si fuera a considerarse que el máximo tamaño angular de la zona de lejos es aproximadamente  $180^\circ$ , una variación incremental de  $4^\circ$  se correspondería con aproximadamente una variación del 2 % por incremento.

En otra realización, un valor o característica de equilibrio del tamaño de la zona fovea-periférica para cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva en una matriz es atribuible a, o está asociada a, un valor o categoría de las tendencias de giro de la cabeza o de los ojos del portador de las lentes. A este respecto, la "zona fovea" de un elemento de lente oftálmica progresiva es una zona del elemento de lente oftálmica progresiva que es adecuada para una visión fovea clara para un portador de las lentes, mientras que la "zona periférica" incluye zonas que no son adecuadas para la visión fovea y solo pueden usarse para visión periférica. Así, el equilibrio del tamaño de la zona fovea-periférica es la relación del área superficial de la lente disponible para una visión fovea clara con respecto a la superficie de la lente disponible para solo visión periférica. La zona fovea incluirá el área superficial de la lente proporcionada por la combinación de la zona de lejos, la zona de cerca y el pasillo, mientras que la zona periférica incluirá el área superficial restante de la lente, distribuida en dos zonas, teniendo cada una un límite con la zona de lejos, el pasillo y la zona de cerca. Para el resto de esta descripción, cada uno de aquellos límites se denominará un "límite de la zona fovea-periférica".

La idoneidad de cualquier área sobre la superficie de la lente de un elemento de lente oftálmica progresiva para visión fovea se determina por el nivel de borrosidad que produce para un portador de las lentes cuando se visualizan objetos a una distancia ("la distancia al objeto") prevista para ser visualizada a través de esa área particular de la lente progresiva. Normalmente, el cálculo de borrosidad en este contexto requiere una suposición sobre la variación del campo del objeto con coordenadas sobre la superficie anterior de la lente. Normalmente, un cálculo tal se basa en una suposición de que la distancia al objeto varía proporcionalmente al perfil de potencia de la trayectoria del ojo a lo largo del eje y y es independiente de la coordenada x. La representación de contorno para esta distancia al objeto variable supuesta puede entonces calcularse, y seleccionarse un contorno que es representativo de un umbral para una visión fovea clara.

En términos de atribuir, o asociar un valor o característica de equilibrio del tamaño de la zona fovea-periférica con un valor o categoría de las tendencias de giro de los ojos de portadores de las lentes, un giro de los ojos de portadores de las lentes puede medirse para al menos uno de un intervalo de tareas visuales normalizadas, por ejemplo, visión de cerca, intermedia y de lejos. Los datos del giro de los ojos ponderados a la tarea pueden entonces compararse con un patrón, preferentemente basándose en modelos de población de movimientos de los ojos de las mismas tareas. Desde una posición contra un patrón de población, se obtiene una puntuación de giro de los ojos entre "0" y

“9” en la que “0” representa promedios de giro de los ojos inferiores a o iguales al centil 10, y “9” representa promedios de giro de los ojos superiores o iguales al centil 90.

5 En una realización, el valor o característica de los tamaños de la zona de lejos y la zona de cerca, y así el equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica, de la lente oftálmica progresiva puede ser atribuible a, o estar asociada a, una puntuación de percentiles del giro de los ojos de manera que la matriz proporcione un intervalo de variación en el equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica que se deriva del intervalo de las puntuaciones de percentiles del giro de los ojos. Por ejemplo, un tamaño mínimo de la zona fóvea absoluta (y así, un equilibrio del tamaño mínimo de la zona fóvea-periférica) sería atribuible a una puntuación de giro de los ojos de “0”, mientras que un tamaño máximo de la zona fóvea absoluta (y así, un equilibrio del tamaño máximo de la zona fóvea-periférica) sería atribuible a una puntuación de giro de los ojos de “9”. Los tamaños intermedios de la zona fóvea pueden variar según un mapeo lineal entre los tamaños máximo y mínimo de la zona fóvea.

15 En una realización, dentro de una matriz, la inserción del punto de referencia de cerca (NRP) de los elementos de lente oftálmica progresiva tiene un valor o característica que es atribuible a, o está asociada a, un valor o categoría de un intervalo de distancias interpupilares monoculares para una población de portadores de las lentes.

20 En una realización, dentro de una matriz, la longitud del pasillo de los elementos de lente oftálmica progresiva tiene un valor o característica que es atribuible a, o está asociada a, una forma y/o tamaño de la montura de manera que se proporcione una potencia de lectura requerida en una posición óptima dentro de la montura. En una realización, la longitud del pasillo puede variar según una altura de ajuste (H) de una montura.

25 En otra realización, la longitud del pasillo tiene un valor o característica que es atribuible a, o está asociada a, la puntuación de demanda de cerca.

En otra realización más, la longitud del pasillo tiene un valor o característica que es atribuible a, o está asociada a, un valor o categoría de un parámetro biométrico de los portadores de las lentes que clasifica la tendencia del movimiento de la cabeza y/o del movimiento de los ojos de los portadores de las lentes.

30 La tendencia del movimiento de la cabeza y/o del movimiento de los ojos de un portador de las lentes puede medirse usando un rastreador de los ojos o un rastreador de la cabeza de manera que se deriven los datos de bajada de los ojos para una tarea de lectura normalizada. Los datos de bajada de los ojos pueden entonces compararse con un patrón, preferentemente basado en modelos de población de bajada de los ojos.

35 Para un portador de las lentes particular, una puntuación de bajada de los ojos puede derivarse usando sus datos de bajada de los ojos medidos contra el patrón para los portadores de las lentes. Puede obtenerse una puntuación de bajada de los ojos entre “0” y “9” si una puntuación de “0” representa promedios de bajada de los ojos inferiores a o iguales al percentil 10 y una puntuación de “9” representa promedios de bajada de los ojos inferiores a o iguales al percentil 90. Dentro de una matriz, el valor o categoría de las longitudes del pasillo de la lente oftálmica progresiva puede ser atribuible a, o asociarse a, la puntuación en percentil de manera que la matriz proporcione un intervalo de variación en la longitud del pasillo que se atribuye a, o está asociado a, el intervalo de puntuaciones en percentil. En una realización, la mínima longitud del pasillo en el intervalo sería atribuible a una puntuación de bajada de los ojos de “0”, mientras que la máxima longitud del pasillo en el intervalo sería atribuible a una puntuación de bajada de los ojos de “9”. Longitudes del pasillo intermedias pueden variar según un mapeo lineal entre aquellas longitudes del pasillo máximas y mínimas.

50 En una realización, dentro de una matriz, la inserción de punto de referencia de cerca tendrá un valor o característica que es atribuible a, o está asociada a, un valor o categoría de una distancia de lectura del portador de las lentes. De esta forma, un par de elementos de lente oftálmica progresiva puede existir en la matriz que, cuando se combinan para formar gafas, proporciona una fusión aceptable de imágenes de los ojos izquierdo y derecho de un portador de las lentes a una distancia de lectura en un plano vertical que corta una línea que conecta el pasillo de los ojos izquierdo y derecho en el punto medio.

55 Como se ha descrito previamente, elementos de lente oftálmica progresiva de diferentes matrices de la misma serie, y así elementos de lente oftálmica progresiva que tienen una potencia de adición diferente, pero la misma corrección óptica para la visión de lejos, pueden incluir diseños de lentes progresivas que tienen un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, un valor respectivo o categoría del mismo intervalo de valores o categorías de parámetros del estilo de vida y biométricos de los portadores de las lentes.

60 En una realización en la que los al menos dos parámetros del diseño de lente del diseño de lente progresiva varían incrementalmente, la variación incremental puede expresarse usando cualquier forma adecuada, que posiblemente depende de los parámetros del diseño de lente que están siendo variados, ya que diferentes parámetros del diseño de lente pueden expresarse de forma diferente.

65 Cada una de las una o más matrices de elementos de lente oftálmica progresiva puede cada una contener elementos de lente oftálmica progresiva, dentro de sus series respectivas, que tienen un diseño de lente progresiva

que incluye más de dos parámetros del diseño de lente que tienen un valor respectivo o característica que es atribuible a un valor, o categoría, de un parámetro del estilo de vida y/o biométrico respectivo de los portadores de las lentes.

- 5 En una realización de matriz de la presente invención que incluye series de matrices, cada serie de matrices se corresponderá con una prescripción óptica diferente. De esta forma, para una prescripción óptica particular y una potencia de adición particular, existirá una serie de matrices de elementos de lente oftálmica progresiva que contendrá una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva que tienen sustancialmente la misma prescripción óptica, sustancialmente la misma potencia de adición, y un diseño de lente progresiva que incluye al menos dos
- 10 parámetros del diseño de lente que tienen un valor respectivo o característica que es atribuible a un valor, o categoría, de un parámetro del estilo de vida y biométrico respectivo de portadores de las lentes particulares. Un ejemplo de una estructura de una matriz que contiene series de matrices para diferentes prescripciones se muestra en la Tabla 1.
- 15 Además de tener sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, elementos de lente oftálmica progresiva contenidos dentro de una matriz también pueden ser sustancialmente los mismos en otras características. Por ejemplo, en una realización, cada matriz puede contener elementos de lente oftálmica progresiva que están adaptados para sustancialmente las mismas características de posición de llevarlas puestas (POW).

20

Tabla 1: Ejemplo de una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva acabados

	Potencia de adición				
	0,75 D	1,00 D	1,25 D	...	3,5 D
Serie 1: Prescripción "A"	Matriz 1A	Matriz 1B	Matriz 1C	...	Matriz 1n
Serie 2: Prescripción "B"	Matriz 2A	Matriz 2B	Matriz 2C	...	Matriz 2n
Serie 3: Prescripción "C"	Matriz 3A	Matriz 3B	Matriz 3C	...	Matriz 3n
...	...	...	...	...	...
Serie N: Prescripción "N"	Matriz NA	Matriz NB	Matriz NC	...	Matriz Nn

25

En otra realización, cada serie puede cada una incluir un elemento de lente oftálmica progresiva que está adaptado para sustancialmente el mismo diseño de montura (por ejemplo, forma y/o tamaño de la montura).

30

Por consiguiente, en una realización en la que se agrupan múltiples matrices en una disposición en series, cada una de las una o más series de matrices de elementos de lente oftálmica progresiva puede contener elementos de lente oftálmica progresiva que han sido optimizadas para una posición de llevarlas puestas del portador de las lentes y un diseño de montura particular. Es decir, cada matriz de elementos de lente oftálmica progresiva puede incluir un

30 diseño de lente progresiva que ha sido optimizado para un portador de las lentes según la percepción del portador del elemento de lente como se percibe con los elementos de lente en su posición prevista, teniendo en cuenta la influencia que aberraciones oblicuas, distancia de lectura, inclinación de la lente y distancia del vértice tienen sobre las potencias ópticas finales de las lentes.

35

Por consiguiente, en una realización, cada serie contiene elementos de lente oftálmica progresiva que proporcionan una corrección óptica para la visión de lejos que se corresponde con una prescripción del portador de las lentes, además de adaptarse para una característica de "posición de llevarlas puestas". Un ejemplo de una estructura de una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva que tiene la misma prescripción y característica de "posición de llevarlas puestas" se muestra en la Tabla 2.

40

Preferentemente, como cada elemento de lente oftálmica progresiva dentro de una matriz puede corresponderse con un valor particular, o categoría, de un parámetro de "posición de llevarlas puestas" (que caracteriza la forma en la que los elementos de lente deben posicionarse sobre la cara de un portador), en una realización de una matriz según la presente invención, existirá una serie de elementos de lente oftálmica progresiva que contiene elementos

45 de lente oftálmica progresiva que tienen un diseño de lente progresiva que se refiere a un valor, o categoría, de parámetros del estilo de vida y biométricos de un portador de las lentes, además de sustancialmente las mismas características de posición de llevarlas puestas. Asimismo, dentro de una matriz, el diseño progresivo de los elementos de lente oftálmica progresiva puede adaptarse para diferentes formas y/o tamaños de la montura.

50

Tabla 2: Ejemplo de una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva

	Potencia de adición				
	0,75 D	1,00 D	1,25 D	...	3,5 D
Serie 1: Prescripción "A" y POW <sub>1</sub>	Matriz 1A	Matriz 1B	Matriz 1C	...	Matriz 1n

Serie 2: Prescripción "B" y POW <sub>1</sub>	Matriz 2A	Matriz 2B	Matriz 2C	...	Matriz 2n
Serie 3: Prescripción "C" y POW <sub>1</sub>	Matriz 3A	Matriz 3B	Matriz 3C	...	Matriz 3n
...	...	...	...	...	...
Serie N: Prescripción "N" y POW <sub>1</sub>	Matriz NA	Matriz NB	Matriz NC	...	Matriz Nn

**Breve descripción de los dibujos**

5 La presente invención se describirá ahora en relación con una realización preferida como se ilustra en los dibujos que se acompañan. Sin embargo, debe apreciarse que la materia ilustrada presenta solo una realización de la invención. Está previsto que otras realizaciones también estén dentro del alcance de la invención como se ha descrito en general anteriormente.

10 En los dibujos:

la figura 1A muestra una representación de contorno de borrosidad RMS de un elemento de lente oftálmica progresiva convencional;

15 la figura 1B muestra una vista esquemática del elemento de lente oftálmica progresiva convencional ilustrado con un único contorno de borrosidad RMS;

la figura 2 muestra representaciones de contorno de borrosidad RMS para lentes oftálmicas progresivas dispuestas en una matriz según una realización de la presente invención;

20 la figura 3 muestra la matriz de la figura 2 que tiene lentes oftálmicas progresivas asociadas a un índice de matriz de 2 dígitos;

la figura 3A muestra un ejemplo del índice de matriz de 2 dígitos de la figura 3;

25 la figura 4 muestra representaciones de contorno de borrosidad RMS para otra matriz según una realización de la presente invención;

la figura 4A muestra un ejemplo del índice de matriz de 3 dígitos para la figura 4;

30 la figura 5 muestra un ejemplo de una realización de series de la presente invención;

la figura 6 muestra un ejemplo de una realización de matrices de la presente invención;

35 la figura 7 es un diagrama de bloques del sistema de un sistema según una realización de la presente invención; y

la figura 8 es un diagrama de flujo de un método según una realización de la presente invención.

**Descripción detallada de una realización preferida**

40 La figura 1A muestra una representación de contorno de borrosidad RMS en un elemento de lente oftálmica progresiva convencional 100. El elemento de lente oftálmica progresiva 100 proporciona un Rx de +2,00 / -1,50 x 45° y una potencia de adición de 2,00 D. Se ha llevado a cabo trazado con rayos para la posición de llevarlas puestas caracterizada por una distancia del vértice corneal de 12 mm y una inclinación pantoscópica de 10°. Un campo del objeto implicado para el trazado con rayos varía desde el infinito en el punto de referencia de lejos (DRP) hasta 40  
45 cm en el punto de referencia de cerca (NRP). Se ha supuesto una acomodación de reserva de 0,5 D en la estimación de los errores de potencia en la zona de cerca. El diámetro del elemento de lente oftálmica progresiva ilustrado 100 es 60 mm.

50 La figura 1B representa una vista esquemática de un elemento de lente oftálmica progresiva 100 que tiene un diseño de lente progresiva diferente al mostrado en la figura 1A. Como se muestra, el elemento de lente oftálmica progresiva 100 incluye una zona de visualización superior 102 ("la zona de lejos") para proporcionar una potencia de refracción para la visión de lejos, una zona de visualización inferior 104 ("la zona de cerca") para proporcionar una potencia de refracción para la visión de cerca y un pasillo 106 que conecta las zonas de visualización superior 102 e inferior 104. En el presente caso, la zona de lejos 102 y la zona de cerca se muestran generalmente como áreas de  
55 la superficie de la lente limitadas por hipérbolas respectivas 102A, 104A. La hipérbola 102A se ajusta a la borrosidad media cuadrática (RMS) trazada por rayos para el contorno de distancia al objeto infinita igual al valor dióptrico de un cuarto de la potencia de adición nominal. La hipérbola 104A se ajusta al mismo contorno de la borrosidad media cuadrática (RMS) trazada por rayos para una distancia de lectura particular del portador de las lentes de una potencia de adición nominal particular.

El pasillo 106 tiene una potencia de refracción que varía desde la de la zona de lejos 102 a la de la zona de cerca 104 durante la longitud del pasillo 108. La lente oftálmica progresiva 100 ilustrada también incluye zonas periféricas 112 y una zona fóvea que ella misma incluye la zona de lejos 102, la zona de cerca 104 y el pasillo 106.

5 La figura 2 muestra representaciones de contorno de la borrosidad RMS para una matriz 200 de lentes oftálmicas progresivas 100 según una realización de la presente invención. Se muestran marcas de referencia DRP, NRP para ayudar en la localización de las posiciones de medición de la potencia de la lente principal.

10 Cada elemento de lente oftálmica progresiva 100 en la matriz 200 tiene sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, pero los elementos de lente oftálmica progresiva 100 de la matriz 200 proporcionan, para un intervalo de valores o categorías de al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes, diferentes diseños de lentes progresivas en los que al menos dos de los parámetros tienen cada uno un valor respectivo o categoría atribuible a, o asociada a, un valor particular o categoría de uno respectivo de los parámetros del estilo de vida y biométricos.

15 Los elementos de lente oftálmica progresiva 100 mostrados en la figura 2 se representan usando representaciones de contorno de la borrosidad RMS para una distancia al objeto variable. La matriz 200 representada en la figura 2 incluye nueve elementos de lente oftálmica progresiva 100, teniendo cada uno un diseño de lente progresiva diferente. Sin embargo, se apreciará que cualquier número de elementos de lente oftálmica progresiva 100 puede incluirse en una matriz 200.

20 Como se ha descrito anteriormente, cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva 100 incluido dentro de la matriz 200 incluye sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos y sustancialmente la misma prescripción de potencia añadida. En el presente caso, cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva 102 proporciona una zona de visualización de lejos plana con adición de 2,00 D.

25 En el presente caso, cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva 100 en la matriz 200 también proporciona un diseño progresivo que se caracteriza por los mismos parámetros de posición de llevarlas puestas, concretamente una inclinación pantoscópica de 10 grados, ángulo envolvente de cero grados y 12 mm de distancia del vértice corneal. No es esencial que cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva 100 en la matriz 200 proporcione un diseño progresivo que también se caracteriza por los mismos parámetros de posición de llevarlas puestas.

30 Como se ha descrito anteriormente, dos parámetros del diseño de lente 202, 204 de cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva 100 tienen un valor respectivo o característica que es atribuible a un valor, o categoría, de parámetros del estilo de vida y biométricos respectivos de los portadores de las lentes. En el presente caso, los dos parámetros del diseño de lente 202, 204 incluyen longitud del pasillo 204 y equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca 208.

35 En la realización ilustrada, el valor de la longitud del pasillo 204 es atribuible a una categoría de movimiento de los ojos (en este caso, la tendencia de bajada de los ojos durante la lectura) de los portadores de las lentes de manera que el valor de la longitud del pasillo 204 aumente al aumentar la bajada de los ojos.

40 Adicionalmente, el valor del equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca 202 es atribuible a una categoría de la demanda de visión de cerca 206 de los portadores de las lentes de manera que el valor del equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca 202 disminuya al aumentar la demanda de visión de cerca 206. Es decir, un mayor equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca iguala a 202 con una menor demanda de visión de cerca 206.

45 Como se muestra en la figura 3, cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva 100 en la matriz 200 está asociado a un índice de matriz de 2 dígitos 300 individual que es indicativo de los al menos dos parámetros de diseño de lente progresiva que son atribuibles a, o están asociados a, un valor, o categoría, de parámetros del estilo de vida y biométricos establecidos para un portador individual, además del valor o categoría de aquellos parámetros de diseño de lente progresiva.

50 En la realización ilustrada, y refiriéndose ahora a la figura 3A, un primer parámetro numérico 302 en el código de 2 dígitos 300 es indicativo de un valor o categoría de un valor de la longitud del pasillo del diseño de lente progresiva y es atribuible a un valor de una bajada de los ojos. En el presente caso, un número de código mayor es indicativo de una mayor longitud del pasillo.

55 El segundo parámetro numérico 304 es indicativo del equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca y es atribuible a la puntuación de demanda de visión de cerca.

60 Se entenderá que son posibles otras combinaciones de parámetros de diseño de lente progresiva. De hecho, la figura 4 ilustra otra realización de una matriz según la presente invención. En la realización ilustrada en la figura 4, cada elemento de lente oftálmica progresiva está asociado a un índice matriz de tres dígitos 400. Según esta

realización, y con referencia a la figura 4A, se proporciona un tercer parámetro numérico 402 que es indicativo del equilibrio del tamaño de la zona fovea-periférica, que en este ejemplo es una función del grado del giro de los ojos natural del portador de las lentes antes de girar la cabeza cuando se presta atención a objetos que aparecen en el campo periférico.

5 Volviendo ahora a la figura 5 se muestran representaciones de contorno de la borrosidad RMS para lentes oftálmicas progresivas dispuestas en una serie 500 de matrices 200-1, 200-2, 200-3 de elementos de lente oftálmica progresiva que tienen sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos. Sin embargo, los  
10 elementos de lente oftálmica progresiva de diferentes matrices 200-1, 200-2, 200-3, tienen una potencia de adición diferente 502, 504, 506. En el presente caso, la matriz 200-1 incluye elementos de lente oftálmica progresiva que tienen una potencia de adición de 1,50 D, la matriz 200-2 incluye elementos de lente oftálmica progresiva que tienen una potencia de adición de 2,00 D y la matriz 200-3 incluye elementos de lente oftálmica progresiva que tienen una potencia de adición de 2,50 D.

15 Los elementos de lente progresiva de cada matriz 200-1, 200-2, 200-3 proporcionan, para un intervalo de valores o categorías de al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes, diseños de lentes progresivas diferentes en los que al menos dos parámetros del diseño de lente tienen cada uno un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, un valor particular o categoría de uno respectivo  
20 de los parámetros del estilo de vida y biométricos. En el presente caso, los intervalos de valores incluyen un intervalo de las puntuaciones de demanda de visión de cerca y un intervalo de puntuaciones de bajada de los ojos y los parámetros respectivos del diseño de lente incluyen equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca y longitud del pasillo.

25 La figura 6 muestra representaciones de contorno de la borrosidad RMS para lentes oftálmicas progresivas dispuestas en una matriz según una realización de la presente invención. Como se muestra, la matriz 600 incluye dos series 500-1, 500-2 de elementos de lente oftálmica progresiva. Cada serie 500-1, 500-2 contiene tres matrices respectivas de elementos de lente oftálmica progresiva que tienen sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos. En el presente caso, la serie 500-1 contiene las matrices 200-1, 200-2, 200-3 mientras que la serie 500-2 contiene las matrices 200-4, 200-5, 200-6. En este ejemplo, los elementos de lente oftálmica progresiva  
30 de la serie 500-1 proporcionan una prescripción óptica ("Prescripción óptica A") de +0,000, mientras que los elementos de lente oftálmica progresiva de la serie 500-2 proporcionan una prescripción óptica ("Prescripción óptica B") de +3,00 D.

35 La figura 7 ilustra un diagrama de bloques de una realización de un sistema 700 para implementar un método según una realización de la presente invención para su uso por un distribuidor 704 para distribuir un diseño de lente oftálmica progresiva para un portador de las lentes 702.

40 El sistema 700 ilustrado incluye un procesador 706, una memoria 708, un dispositivo de entrada del usuario 710 y un dispositivo de salida del usuario 712. En el presente caso, el procesador 706, la memoria 708, el dispositivo de entrada del usuario 710 y el dispositivo de salida del usuario 712 se integran en un dispositivo de cálculo adecuado equipado con un sistema operativo compatible con el procesador 706. Ejemplos de dispositivos de cálculo adecuados incluyen un ordenador de sobremesa equipado con el sistema operativo Microsoft Windows, un ordenador móvil (tal como un PC de bolsillo, o un ordenador portátil) equipado con un sistema operativo adecuado, o un asistente digital personal (PDA).  
45

Como se apreciará, el tipo de procesador 706 variará según el tipo de dispositivo de cálculo, y así puede incluir, por ejemplo, un procesador tipo Intel Pentium, un procesador de 68K o un diseño de procesador a medida. El dispositivo de entrada 710 incluye cualquier dispositivo adecuado, por ejemplo, un panel táctil, un teclado, un teclado numérico, un ratón, un puntero, una bola de seguimiento. El dispositivo de salida 712 puede incluir, por ejemplo, un terminal de pantalla.  
50

En el presente caso, la memoria 708 incluye memoria dinámica, tal como RAM. Sin embargo, en otras realizaciones la memoria 708 puede incluir una PROM, una EPROM, una FLASH PROM, u otro chip de memoria, cartucho u otro medio del que el procesador 706 puede leer o escribir. La memoria 708 está programada con una secuencia de instrucciones 714, en forma de un programa informático, para ejecución por el procesador 706.  
55

Las instrucciones 714 son ejecutables por el procesador 706 para aceptar, mediante el dispositivo de entrada del usuario 710, los al menos dos valores o categorías de los parámetros del estilo de vida y biométricos del portador de las lentes 702. El procesador 706 indexa entonces los valores o categorías en una matriz de diseños de lente oftálmica progresiva que tienen sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos. Como se ha descrito anteriormente, cada diseño de lente incluye al menos dos parámetros del diseño de lente que tienen un valor respectivo o característica asociada a un valor particular o categoría de los parámetros del estilo de vida y biométricos.  
60

65 La matriz puede almacenarse internamente en la memoria 708, o externamente, tal como en una base de datos 816 almacenada en un ordenador remoto y accesible para el procesador mediante un enlace de comunicaciones

adecuado.

5 El indexado en la matriz produce una recuperación, de la matriz, de un diseño de lente progresiva que tiene al menos dos valores de los parámetros de diseño de lente que están asociados a valores entrados particulares respectivos o categorías de los parámetros del estilo de vida y biométricos del portador de las lentes 704. El diseño de lente recuperado se genera entonces mediante el dispositivo de salida del usuario 712. La figura 8 muestra un diagrama de flujo simplificado 800 ilustrativo del proceso anteriormente descrito.

10 Finalmente, se entenderá que puede haber otras variaciones y modificaciones a las configuraciones descritas en el presente documento que también están dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva acabados que tienen sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, en la que la matriz es una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva físicos o una representación de una matriz tal almacenada en una memoria de un ordenador, teniendo cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva un diseño de lente progresiva caracterizado por un conjunto de parámetros del diseño de lente que define:
- una zona de lejos que proporciona una potencia de refracción para la visión de lejos,
  - una zona de cerca que proporciona una potencia de refracción para la visión de cerca, y
  - un pasillo que conecta las zonas de lejos y de cerca, teniendo el pasillo una potencia de refracción que varía desde la de la zona de lejos hasta la de la zona de cerca;
  - en la que los elementos de lente oftálmica progresiva proporcionan y están indexados para identificar, para un intervalo de valores o categorías de al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes, diferentes diseños de lentes progresivas en los que al menos dos de los parámetros del diseño de lente tienen cada uno un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, un valor particular o categoría de uno respectivo de los parámetros del estilo de vida y biométricos, en la que uno de los al menos dos parámetros de indexado del diseño de lente es el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca con un intervalo de valores que es igual a una variación en el tamaño angular absoluto de la zona de lejos y la zona de cerca de más de 20°, y en la que el otro de los al menos dos parámetros de indexado del diseño de lente está seleccionado de los siguientes parámetros:
    - a. longitud del pasillo,
    - b. inserción de punto de referencia de cerca (NRP), y
    - c. equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica, en el que el equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica es la relación del área superficial de la lente disponible para una visión fóvea clara con respecto al área superficial de la lente disponible para solo visión periférica;
  - en la que cada valor o característica de los al menos dos parámetros del diseño de lente es de un intervalo respectivo de valores o características asociadas a la matriz.
- 2.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que el intervalo de valores para el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca es igual a una variación en el tamaño angular absoluto de la zona de lejos y la zona de cerca de más de 30°.
- 3.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que una distribución del parámetro de borrosidad periférica sigue siendo sustancialmente constante a lo largo de todo el intervalo de variación en el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca.
- 4.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que el intervalo de equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica valores se proporciona variando el tamaño angular de la zona de lejos en un intervalo de 105° a 140°.
- 5.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que el intervalo de equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica valores se proporciona variando el tamaño angular de la zona de cerca en un intervalo de 40° a 75°.
- 6.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que el al menos un parámetro del estilo de vida de los portadores de las lentes incluye un intervalo de valores o categorías de:
- a. demanda de visión de cerca,
  - b. demanda de visión dinámica,
  - c. frecuencia de uso del ordenador, y
  - d. patrones de trabajo y/u ocio del portador.
- 7.- Una matriz según la reivindicación 6, en la que el intervalo de valores o categorías para cada uno del al menos un parámetro del estilo de vida de los portadores de las lentes incluye un intervalo respectivo de puntuaciones para una población de portadores de las lentes.
- 8.- Una matriz según la reivindicación 7, en la que el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca de cada

elemento de lente oftálmica progresiva tiene un valor respectivo o categoría atribuible a, o asociada a, una puntuación de demanda de visión de cerca de un intervalo de puntuaciones de demanda de visión de cerca del portador de las lentes.

- 5 9.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que el valor o categoría del al menos un parámetro biométrico de un portador de las lentes incluye un valor o categoría de uno cualquiera de un portador de las lentes:
- a. distancia interpupilar monocular,
- 10 b. distancia de lectura, y
- c. patrones de comportamiento visual de un portador, que incluye una categoría de movimiento de la cabeza y/o movimiento de los ojos del portador durante una tarea de lectura.
- 15 10.- Una matriz según la reivindicación 9, en la que el intervalo de valores o categorías para cada uno del al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes incluye un intervalo respectivo de puntuaciones.
- 11.- Una matriz según la reivindicación 10, en la que la longitud del pasillo de cada elemento de lente oftálmica progresiva tiene un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, una puntuación del movimiento de los ojos del portador de las lentes de un intervalo de puntuaciones del movimiento de los ojos del portador de las lentes derivadas para una población de portadores de las lentes.
- 20 12.- Una matriz según la reivindicación 10, en la que el equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica de cada elemento de lente oftálmica progresiva tiene un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, una puntuación de movimiento de la cabeza y/o de movimiento de los ojos de un intervalo de puntuaciones de movimiento de la cabeza y/o de movimiento de los ojos del portador de las lentes para una población de portadores de las lentes.
- 25 13.- Una matriz según la reivindicación 10, en la que la inserción de punto de referencia de cerca de cada elemento de lente oftálmica progresiva tiene un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, una puntuación de distancia de lectura de un intervalo de puntuaciones de distancia de lectura para una población de portadores de las lentes.
- 30 14.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que cada elemento de lente oftálmica progresiva contenido en la matriz tiene sustancialmente las mismas características de la posición de llevarlas puestas (POW).
- 35 15.- Una matriz según la reivindicación 14, en la que las características de la posición de llevarlas puestas incluye una cualquiera de:
- 40 a. distancia al vértice posterior corneal,
- b. ángulo pantoscópico de inclinación de la montura,
- 45 c. ángulo envolvente de la montura.
- 16.- Una matriz según la reivindicación 1, en la que cada elemento de lente oftálmica progresiva contenido en la matriz incluye un diseño de lente progresiva en el que al menos uno de los dos parámetros tiene al menos un valor o característica que es atribuible a la información del tamaño y/o forma de una montura para soportar los elementos de lente oftálmica progresiva para ser llevadas por un portador de las lentes.
- 50 17.- Una serie de elementos de lente oftálmica progresiva acabados que comprenden múltiples matrices de elementos de lente oftálmica progresiva acabados según la reivindicación 1, en la que los elementos de lente oftálmica progresiva acabados de diferentes matrices tienen una potencia de adición diferente.
- 55 18.- Una serie según la reivindicación 17, en la que la diferencia en la potencia de adición entre cada matriz de elementos de lente oftálmica progresiva dentro de la misma serie varía incrementalmente de manera que las múltiples matrices dentro de una serie proporcionan un intervalo de potencias de adición.
- 19.- Una serie según la reivindicación 18, en la que la potencia de adición varía incrementalmente en un intervalo de 0,75 D a 3,5 D en incrementos de 0,25 D.
- 60 20.- Una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva acabados que comprenden múltiples series de elementos de lente oftálmica progresiva acabados según la reivindicación 17, en la que los elementos de lente oftálmica progresiva acabados de diferentes series tienen una prescripción óptica diferente.
- 65 21.- Un método de distribuir una lente oftálmica progresiva para un portador de las lentes, incluyendo el método:

- obtener un valor o categoría para al menos dos parámetros de un portador de las lentes, incluyendo los parámetros al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico;

5 - acceder a una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo la matriz una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva acabados que tienen sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, teniendo cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva un diseño de lente progresiva caracterizado por un conjunto de parámetros del diseño de lente que define:

10 una zona de lejos que proporciona una potencia de refracción para la visión de lejos,

una zona de cerca que proporciona una potencia de refracción para la visión de cerca, y

15 un pasillo que conecta las zonas de lejos y de cerca, teniendo el pasillo una potencia de refracción que varía desde la de la zona de lejos hasta la de la zona de cerca;

en el que los elementos de lente oftálmica progresiva proporcionan y están indexados para identificar, para un intervalo de valores o categorías de al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes, diferentes diseños de lentes progresivas en los que al menos dos de los parámetros del diseño de lente tienen cada uno un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, un valor particular o categoría de uno respectivo de los parámetros del estilo de vida y biométricos, en el que uno de los al menos dos parámetros de indexado del diseño de lente es el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca con un intervalo de valores que es igual a una variación en el tamaño angular absoluto de la zona de lejos y la zona de cerca de más de 20°, y en el que el otro de los al menos dos parámetros de indexado del diseño de lente está seleccionado de los siguientes parámetros:

a. longitud del pasillo,

30 b. inserción de punto de referencia de cerca (NRP), y

c. equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica, en el que el equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica es la relación del área superficial de la lente disponible para una visión fóvea clara con respecto al área superficial de la lente disponible para solo visión periférica;

35 en el que cada valor o característica de los al menos dos parámetros del diseño de lente es de un intervalo respectivo de valores o características asociadas a la matriz; y

- recuperar de la matriz un diseño de lente progresiva que tiene los dos parámetros del diseño de lente con valores o características asociadas a los valores obtenidos o categorías para el portador de las lentes.

40 22.- Un sistema para distribuir un diseño de lente oftálmica progresiva para un portador de las lentes, incluyendo el sistema:

un procesador,

45 una memoria programada con instrucciones para ejecución por el procesador,

un dispositivo de entrada del usuario,

50 un dispositivo de salida del usuario; y

en el que las instrucciones son ejecutables por el procesador para:

55 - aceptar, mediante el dispositivo de entrada del usuario, un valor o categoría para al menos dos parámetros de un portador de las lentes, incluyendo los parámetros al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico;

60 - obtener acceso a una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo la matriz una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva acabados que tienen sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, teniendo cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva un diseño de lente progresiva caracterizado por un conjunto de parámetros del diseño de lente que define:

una zona de lejos que proporciona una potencia de refracción para la visión de lejos,

65 una zona de cerca que proporciona una potencia de refracción para la visión de cerca, y

un pasillo que conecta las zonas de lejos y de cerca, teniendo el pasillo una potencia de refracción que varía desde la de la zona de lejos hasta la de la zona de cerca;

5 en el que los elementos de lente oftálmica progresiva proporcionan y están indexados para identificar, para un intervalo de valores o categorías de al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes, diferentes diseños de lentes progresivas en los que al menos dos de los parámetros del diseño de lente tienen cada uno un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, un valor particular o categoría de uno respectivo de los parámetros del estilo de vida y biométricos, en el que uno de los al menos dos

10 parámetros de indexado del diseño de lente es el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca con un intervalo de valores que es igual a una variación en el tamaño angular absoluto de la zona de lejos y la zona de cerca de más de 20°, y en el que el otro de los al menos dos parámetros de indexado del diseño de lente está seleccionado de los siguientes parámetros:

15 a. longitud del pasillo,

b. inserción de punto de referencia de cerca (NRP), y

c. equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica, en el que el equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica es la relación del área superficial de la lente disponible para una visión fóvea clara con respecto al área superficial de la lente disponible para solo visión periférica;

20

en el que cada valor o característica de los al menos dos parámetros del diseño de lente es de un intervalo respectivo de valores o características asociadas a la matriz;

25 - recuperar, de la matriz, el diseño de lente progresiva que tiene un diseño de lente progresiva que incluye un valor para cada uno de los dos parámetros que es atribuible a, o asociados a, los valores entrados o categorías de los parámetros del estilo de vida y biométricos del portador de las lentes; y

30 - generar, mediante el dispositivo de salida del usuario, el diseño de lente progresiva seleccionado.

23.- Un medio legible por ordenador que guarda datos legibles por ordenador para una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva, siendo la matriz una matriz de elementos de lente oftálmica progresiva acabados que tienen sustancialmente la misma potencia de adición y sustancialmente la misma prescripción óptica para la visión de lejos, teniendo cada uno de los elementos de lente oftálmica progresiva un diseño de lente progresiva caracterizado por un conjunto de parámetros del diseño de lente que define:

35

una zona de lejos que proporciona una potencia de refracción para la visión de lejos,

40 una zona de cerca que proporciona una potencia de refracción para la visión de cerca, y

un pasillo que conecta las zonas de lejos y de cerca, teniendo el pasillo una potencia de refracción que varía desde la de la zona de lejos hasta la de la zona de cerca;

45 en el que los elementos de lente oftálmica progresiva proporcionan y están indexados para identificar, para un intervalo de valores o categorías de al menos un parámetro del estilo de vida y al menos un parámetro biométrico de los portadores de las lentes, diferentes diseños de lentes progresivas en los que al menos dos de los parámetros del diseño de lente tienen cada uno un valor respectivo o característica atribuible a, o asociada a, un valor particular o categoría de uno respectivo de los parámetros del estilo de vida y biométricos, en el que uno de los al menos dos

50 parámetros de indexado del diseño de lente es el equilibrio del tamaño de la zona de lejos-cerca con un intervalo de valores que es igual a una variación en el tamaño angular absoluto de la zona de lejos y la zona de cerca de más de 20° y en el que el otro de los al menos dos parámetros de indexado del diseño de lente está seleccionado de los siguientes parámetros:

55 a. longitud del pasillo,

b. inserción de punto de referencia de cerca (NRP), y

c. equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica, en el que el equilibrio del tamaño de la zona fóvea-periférica es la relación del área superficial de la lente disponible para una visión fóvea clara con respecto al área superficial de la lente disponible para solo visión periférica;

60

en el que cada valor o característica de los al menos dos parámetros del diseño de lente es de un intervalo respectivo de valores o características asociadas a la matriz.

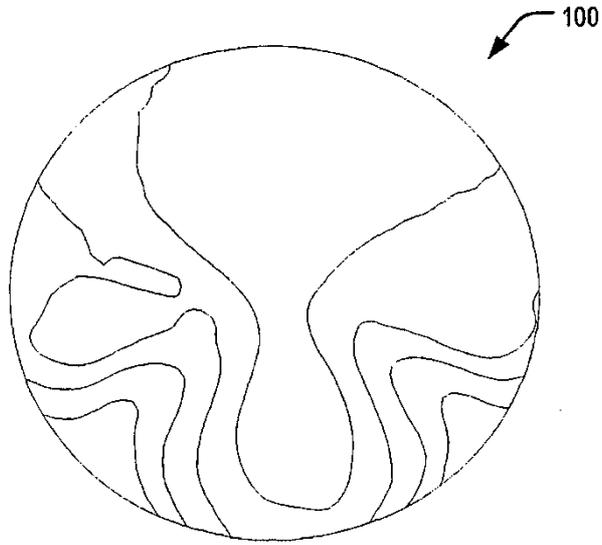


FIG. 1A

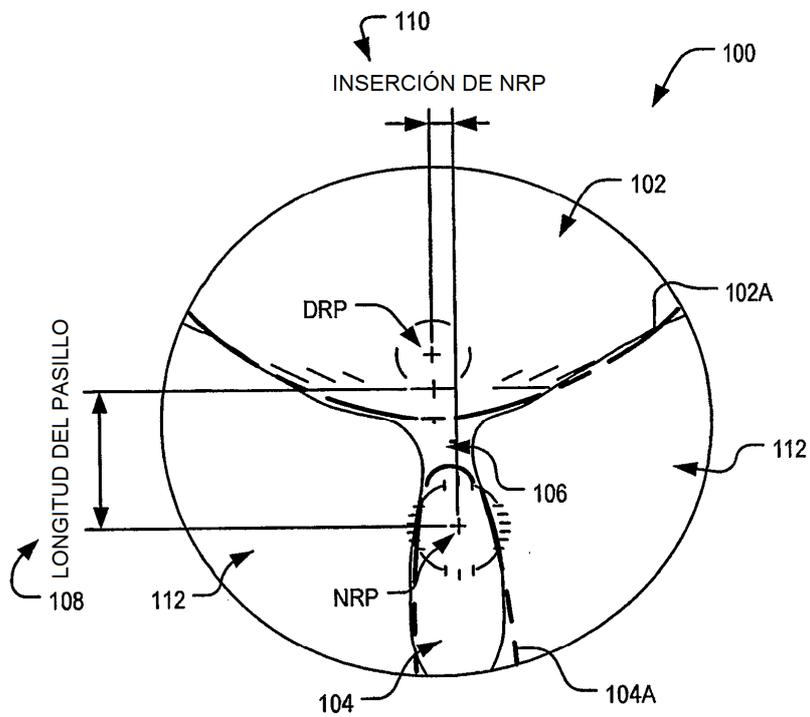


FIG. 1B

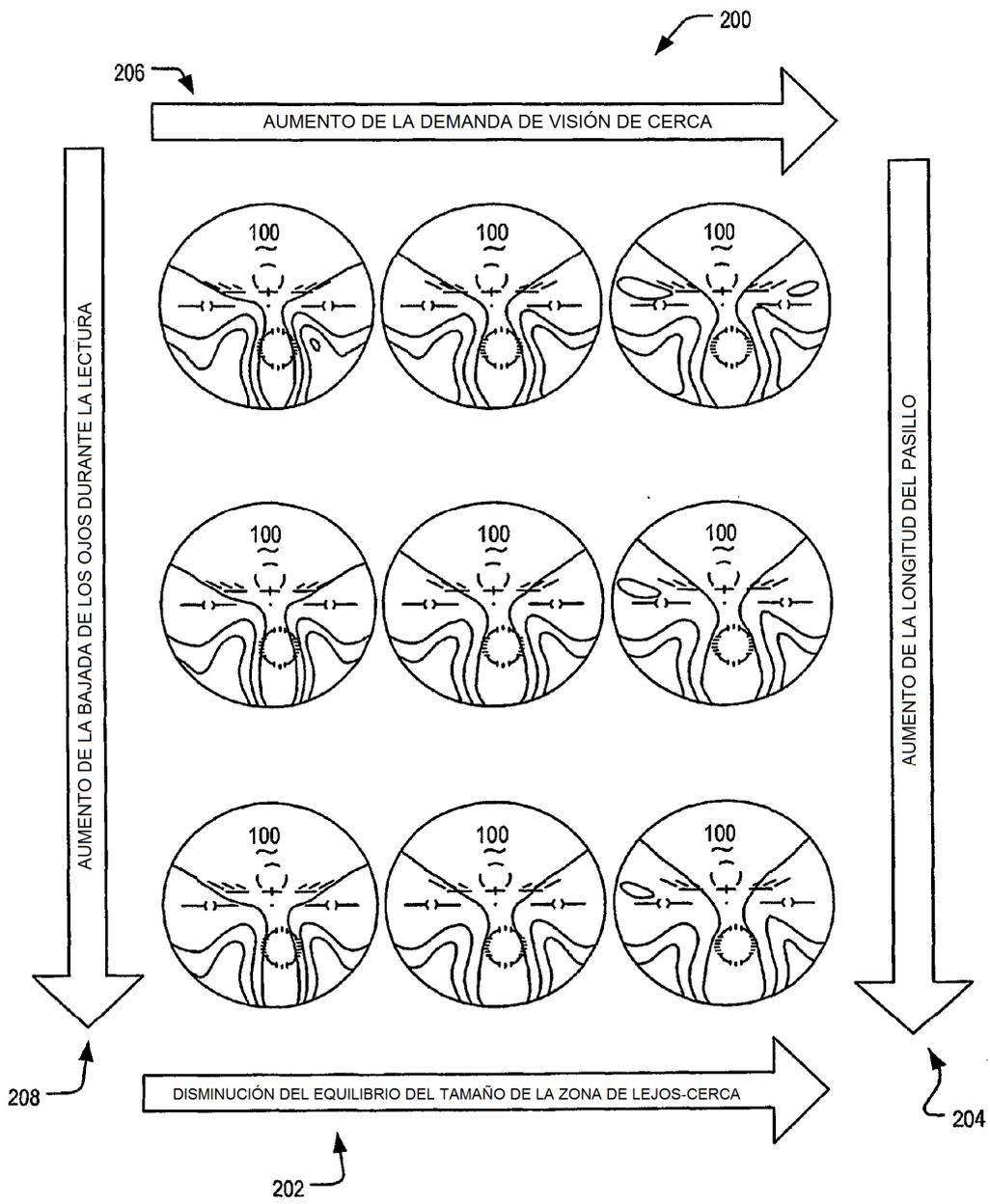
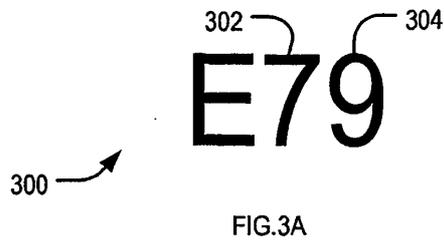
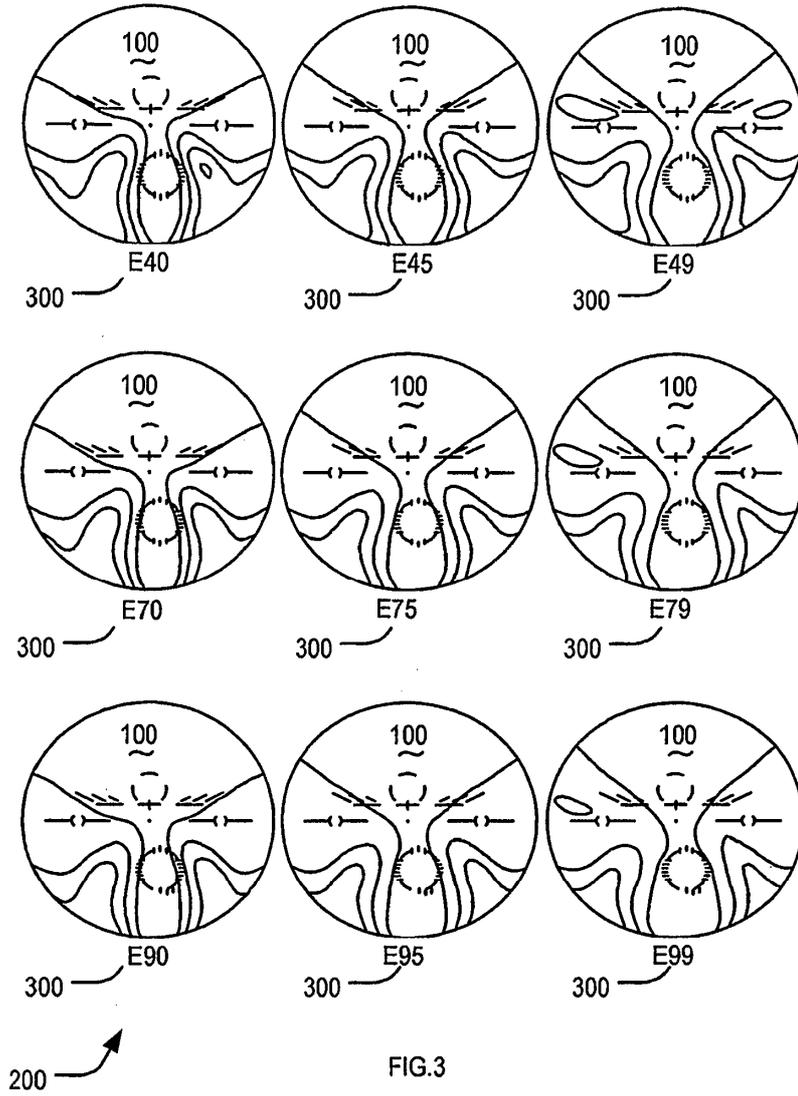


FIG.2



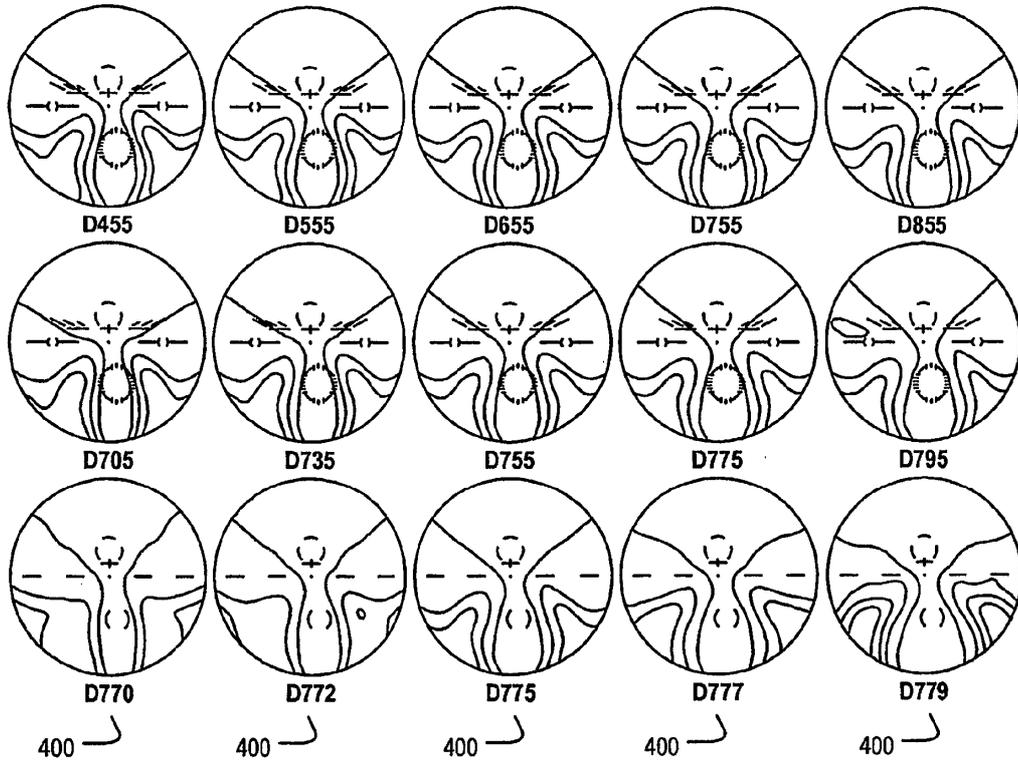


FIG.4

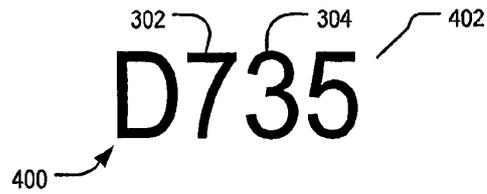


FIG.4A

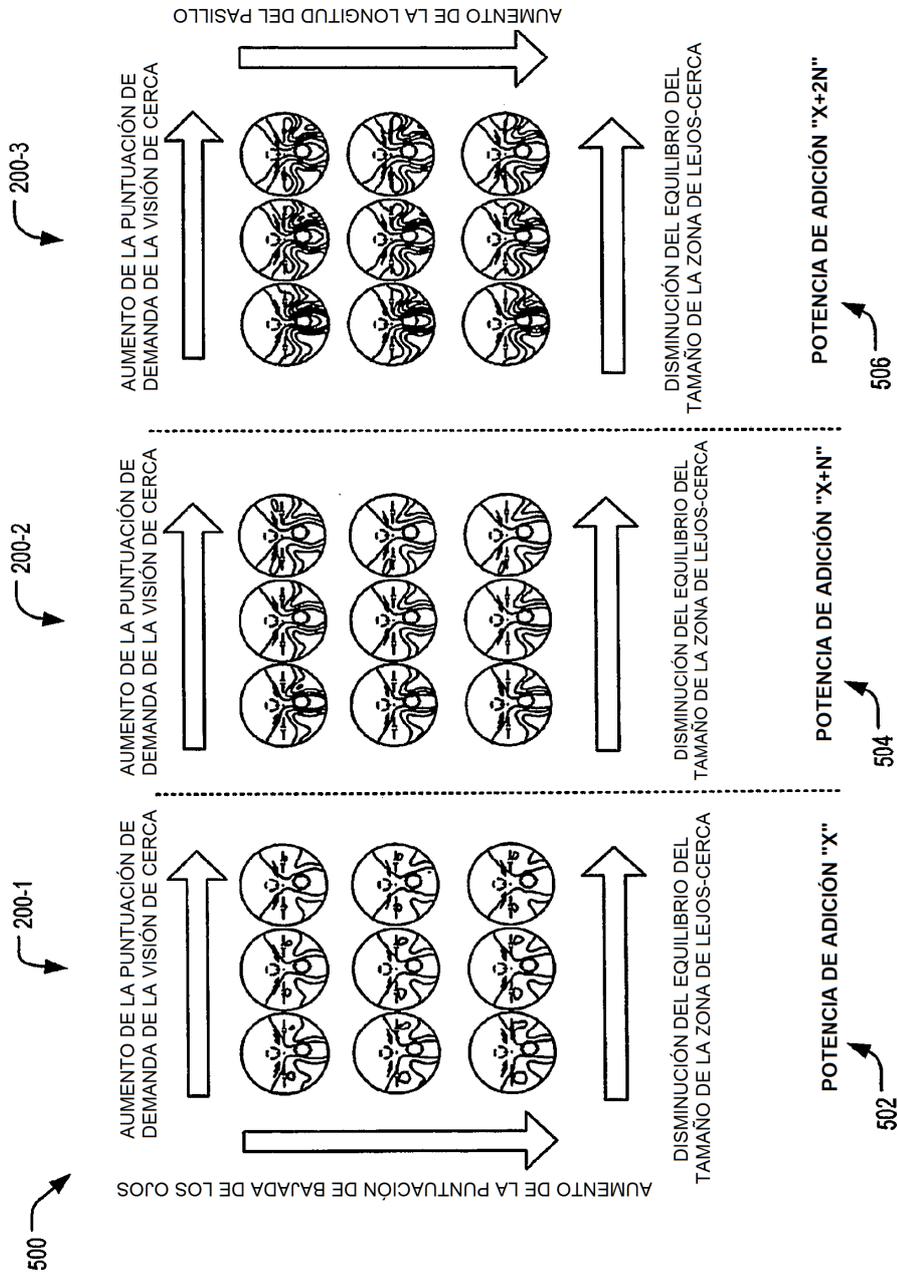


FIG.5

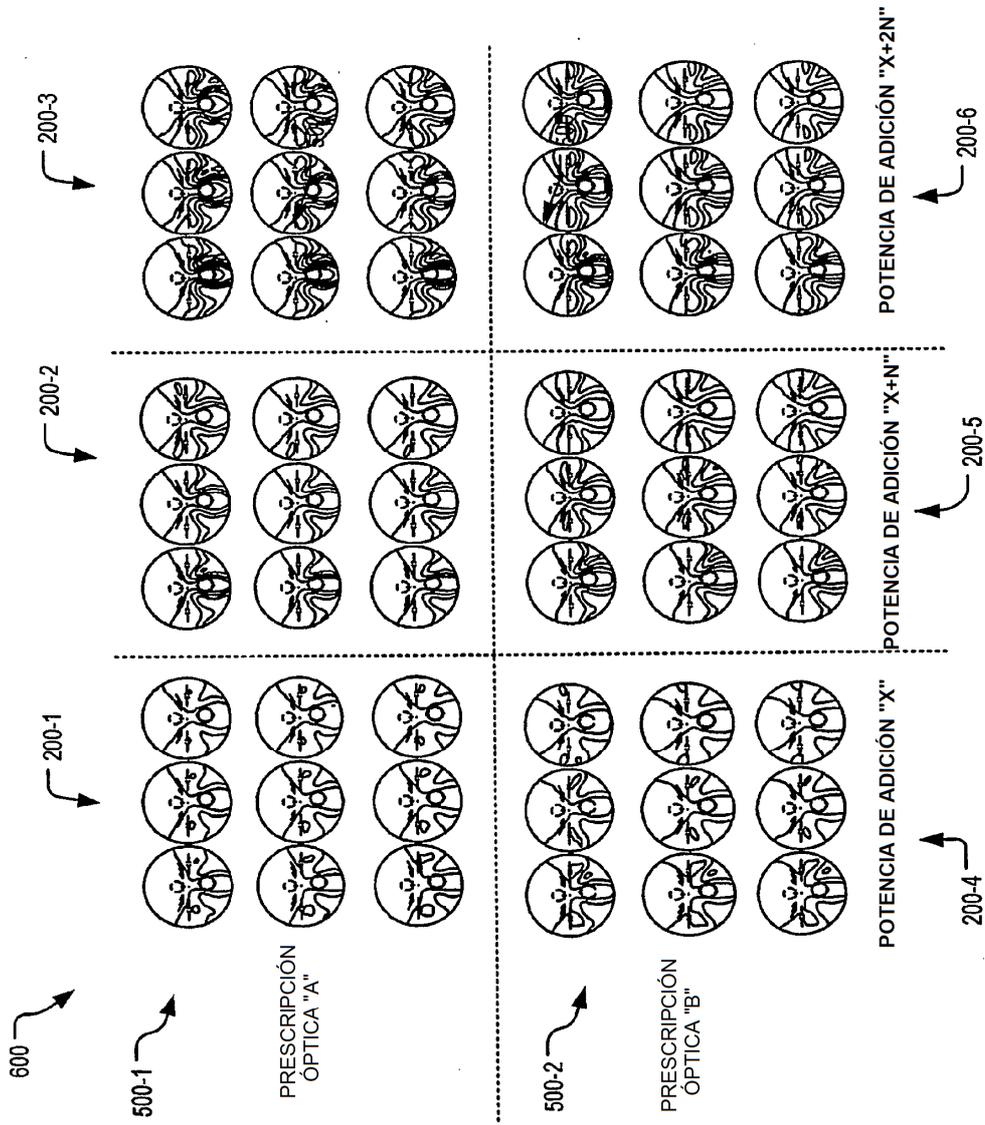


FIG.6

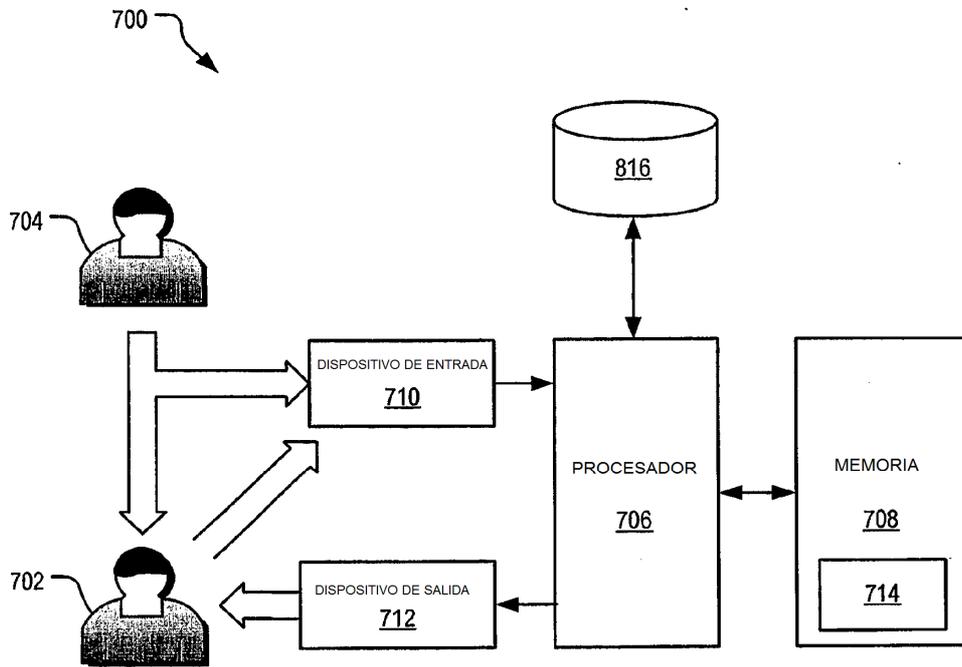


FIG. 7

800

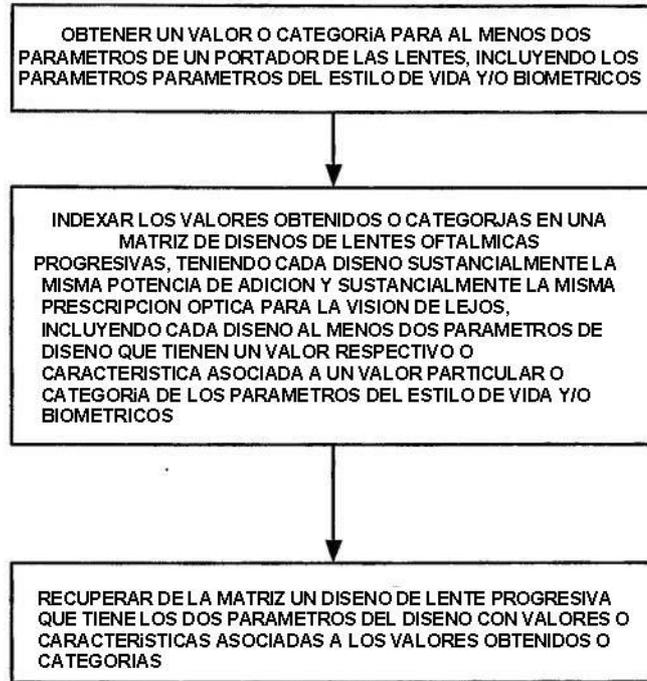


FIG. 8