



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 294 413**

51 Int. Cl.:  
**B24B 9/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04020466 .1**

86 Fecha de presentación : **27.08.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1510290**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2005**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento de lentes de gafas.**

30 Prioridad: **29.08.2003 JP 2003-307761**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2008**

73 Titular/es: **Nidek Co., Ltd.**  
**7-9, Sakae-cho**  
**Gamagori-shi, Aichi, JP**

72 Inventor/es: **Shibata, Ryoji**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 294 413 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).

# ES 2 294 413 T3

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el tratamiento de lentes de gafas.

### 5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de procesado de lentes de gafas para procesar la periferia de las lentes de gafas.

10 En el aparato de procesado de lentes de gafas para procesar la periferia de la lente con el fin de unir la lente a la montura de gafas, en general, el procesado se realiza en la periferia de la lente para formar un bisel en forma de V invertida a montar en una ranura en forma de V en el interior de la montura. Este biselado se lleva a cabo con una muela de biselado que tiene una ranura de biselado en forma de V. La muela de biselado es de ordinario cilíndrica con un diámetro superior a 100 mm, en vista del consumo, similar a una muela de desbastado.

15 Recientemente, las monturas de gafas tienen curvas ajustadas debido a varios diseños. Sin embargo, si el bisel se forma en la periferia de la lente usando la muela cilíndrica de biselado que tiene el diámetro de más de 100 mm de manera que coincida con la curva de montura ajustada, la muela de biselado y el bisel formado interfieren uno con otro, y el bisel es fino (la anchura y altura del bisel son más pequeñas).

20 EP-A-1310326 describe un aparato de procesado de lentes de gafas según el preámbulo de la reivindicación 1 e incluyendo un eje de rotación en paralelo con ejes de rotación de lente, y un eje de rotación que se puede inclinar con respecto a los ejes de rotación de lente. Muelas de pulido áspero y una muela de pulido de acabado que tienen una ranura de bisel en forma de V para formar un bisel en forma de V invertida en una periferia de la lente están dispuestas en el eje de rotación. Una muela de pulido y achaflanado para achaflanar la esquina de borde de la lente, que tiene una superficie de procesado oblicua en forma cónica, y una muela de pulido y ranurado para formar una ranura en la periferia de la lente están dispuestas en el eje de rotación.

25 EP-A-0857540 describe un aparato de pulido de lentes que tiene una pluralidad de ejes rotativos en paralelo con los ejes de fijación de lente. Cada uno de los ejes rotativos tiene una muela basta y muela de acabado.

### Resumen de la invención

35 Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar tal aparato de procesado de lentes de gafas que permite formar el bisel en la periferia de la lente de manera que coincida con la curva en la montura de gafas.

Según la invención, el objeto se logra con las características de la reivindicación principal. Las reivindicaciones secundarias contienen otros desarrollos preferidos de la invención.

### 40 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática externa del aparato de procesado de lentes de gafas según la invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático de la porción de procesado de lente.

45 La figura 3 es un diagrama esquemático de la porción de procesado de lente.

La figura 4 es un diagrama esquemático del carro.

50 La figura 5 es un diagrama esquemático de la segunda porción de pulido.

La figura 6 es un diagrama esquemático de la porción de medición 2a de la unidad de medición 2 de la forma de la montura de gafas.

55 La figura 7 es un diagrama esquemático de bloques del sistema de control del aparato de la presente invención.

Y las figuras 8A y 8B son vistas para explicar el método de obtener la información de procesado de la muela de biselado de diámetro pequeño.

### 60 Descripción detallada de realizaciones preferidas

Una realización de la invención se explicará en base a los dibujos adjuntos. La figura 1 es un diagrama esquemático del aparato de procesado de lentes de gafas según la invención. Un cuerpo principal 1 del aparato está conectado a una unidad de medición de forma de montura de gafas (forma de lente deseada) 2. El cuerpo principal 1 está equipado con una pantalla 415 para presentar información de procesado y una porción de panel de operación 420 con varios conmutadores. El número de referencia 402 designa una ventana abierta de una sala de procesado.

## ES 2 294 413 T3

Las figuras 2 y 3 son diagramas esquemáticos de una porción de procesado de lente montada dentro del cuerpo principal 1. La figura 2 es una vista tomada desde la parte superior de la porción de procesado 5. La figura 3 es una vista tomada desde el lado derecho de la porción de procesado 5. A propósito, el cuerpo principal 1 está provisto de una unidad de medición de forma de lente a la que se puede aplicar unidades conocidas (descritas en US Re. 35.898 (Publicación de Patente japonesa número 212661/1993), o EP1310326 A1 (Publicación de Patente japonesa número 2003-145400)), y así se omitirá la explicación.

Un carro 100, una primera porción de pulido 200 y una segunda porción de pulido 250 están dispuestas en una base 10. Una lente de gafas LE a procesar se fija y sujeta por dos ejes de rotación de lente 110L, 110R de la porción de carro 100, y se somete a un pulido (formación de borde) en la periferia por las porciones de pulido primera y segunda 200 y 250.

### *Primera porción de pulido*

La primera porción de pulido 200 está dispuesta en el lado delantero de la porción de carro 100, e incluye una muela de desbastado 201a para vidrios, una muela de desbastado 201b para plástico, y una muela de acabado y biselado de gran diámetro 201c (muela de biselado y aplanado de borde) 201c que tiene una ranura de biselado en forma de V 202a para biselado (acabado) y una cara de procesado plana 202b para rebordeado plano (acabado). La muela de acabado 201c puede ser la muela de biselado que tiene solamente la ranura de biselado 202a. Estas muelas 201a, 201b, 201c están dispuestas (unidas) coaxialmente (cada uno de los ejes de rotación es coaxial) en un eje rotativo de muela 203. El eje 203 pivota rotativamente en una unidad de husillo 205 fijada en la base 10, y está conectado en su extremo a un motor 207. El eje 203 se hace girar por el accionamiento del motor 207, para hacer girar por ello las muelas 201a, 201b, 201c. Además, las muelas 201a, 201b, 201c son cilíndricas, y de aproximadamente 100 mm de diámetro para alargar la duración a la abrasión. A propósito, la muela 201c se usa cuando un recorrido del bisel a formar tiene una curva comparativamente moderada (en el caso de un valor de curva Crv menor que 6).

### *Carro*

La porción de carro 100 incluye una base de carro 101 que se puede mover a lo largo de dos ejes de carril 107 que se extiende en una dirección del eje de rotación del eje 203 (llamada "Dirección axial X" a continuación) y fijados en la base 10. Una cremallera 103 que se extiende en la dirección axial X está fijada a un lado trasero de la base de carro 101, y está conectada a un piñón 104 montado en un eje de rotación de un motor de pulsos 105 fijado en la base 10. La cremallera 103 se mueve moviendo el motor 105, de modo que la base de carro 101 se mueva en la dirección axial X.

Un carro 112 que tiene aproximadamente forma de U vista desde un lado delantero, está montado en la base de carro 101. La figura 4 es un diagrama esquemático del carro 112 visto desde el lado delantero. El carro 112 está provisto de un brazo izquierdo que se extiende hacia arriba 112L y brazo derecho 112R, sujetando el brazo izquierdo 112L el eje 110L y sujetando el brazo derecho 112R el eje 110R, y manteniéndose ambos ejes 110L, 110R rotativa y coaxialmente en la dirección axial X (cada uno de los ejes de rotación es coaxial). El eje 110R es móvil en la dirección del eje de rotación (dirección axial X) por el motor 115 fijado al lado derecho del carro 112 y por un mecanismo de movimiento 116 de tal manera que el tornillo de alimentación dispuesto dentro del brazo derecho 112R, de modo que la lente LE se fije y sujete por los ejes 110L, 110R. Por otra parte, un eje 120 que se extiende en la dirección axial X y dispuesto dentro del carro 112 está conectado al eje de giro del motor 117 fijado al lado derecho del carro 112. El eje 120 está conectado al eje 110L mediante una correa 121 y también al eje 110R mediante una correa 122. El eje 120 se gira por el accionamiento del motor 117, de modo que los ejes 110L, 110R giren simultáneamente (sincrónicamente).

La base de carro 101 está fijada con dos ejes de carril 131 que se extienden en paralelo en una dirección de cambiar una distancia entre el eje de rotación del eje 203 y los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R (llamada "dirección axial Y" a continuación). La dirección axial Y en la presente realización bascula aproximadamente 15 grados hacia este lado (el lado delantero), y la superficie superior de la base de carro 101 también bascula hacia este lado (véase la figura 3). El carro 112 es desplazado de forma móvil en la dirección axial Y a lo largo de los ejes 131. El motor 135 está fijado a un lado trasero de la base de carro 101, y está conectado, en su eje de giro, a un tornillo de alimentación 133 que se extiende en la dirección axial Y. El tornillo 133 se hace girar por el accionamiento del motor 135, de modo que el carro 112 se mueva en la dirección axial Y. Para el motor 135 se emplea un servomotor provisto de un codificador 136 para detectar la rotación. Durante el procesado se detecta el par de rotación (corriente de carga del motor) del motor 135, y el voltaje suministrado al motor 135 es controlado en base a los resultados detectados, de modo que se controla una presión de procesado de la lente LE a la muela. La información de posición del movimiento del el carro 112 es detectada en base a una señal enviada por el codificador 136, y se determina el final del procesado.

### *Segunda porción de pulido*

La segunda porción de pulido 250 está fijada en la base 10 mediante un elemento de unión 201 de manera que se coloque en la parte interior de la porción de carro 100. La figura 5 es un diagrama esquemático de la segunda porción de pulido 250. La segunda porción de pulido 250 está provista de un motor 253, un soporte en forma de L 257 que soporta rotativamente un eje de rotación 255 conectado al motor 253 y un eje rotativo de muela 260, una porción de pulido 270 y una herramienta de taladrar 280 dispuesta (unida) al eje 260. La rotación del eje 255 por accionamiento del motor 253 es transmitida al eje 260 mediante engranajes biselados 258, 261, de modo que la porción de pulido 270 y la herramienta de taladrar 280 se giren.

## ES 2 294 413 T3

El eje de rotación del eje 260, los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R y el eje de rotación del eje 203 están dispuestos en el mismo plano 01 (véase la figura 3). El eje de rotación del eje 260 bascula con respecto a los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R (dirección axial X) en el mismo plano 01 (véase la figura 5). El ángulo de basculamiento  $\alpha$  es preferiblemente de 5 a 15 grados, y en la presente realización, es de aproximadamente 10 grados.

La porción de pulido 270 está provista de una muela de biselado de forma cónica y diámetro pequeño 271 que tiene una ranura de biselado en forma de V 271a, una muela achaflanada 272 para una superficie de lente delantera, una muela achaflanada 273 para una superficie de lente trasera, y una muela de ranurado 274. La muela 271 es de diámetro menor que la muela 201c, deseablemente menos de la mitad de la muela 201c. Por ello, el bisel se puede mantener fino, aunque el recorrido del bisel a formar tiene una curva comparativamente ajustada (en el caso el valor de la curva Crv es superior a 6). En la presente realización, el diámetro de la muela 271 (el diámetro más pequeño de la ranura 271a) es aproximadamente 30 mm. Un ángulo (ángulo con respecto al eje de rotación del eje 260) de una cara de procesado de forma cónica (caras de procesado en ambos lados exteriores de la ranura 271a) de la muela 271 es el mismo que el ángulo de basculamiento  $\alpha$  del eje 260. Por lo tanto, la cara de procesado de la muela 271 es paralela con la dirección de los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R (dirección axial X) (véase la figura 5). Los respectivos diámetros exteriores más grandes de las muelas 272, 273 están colocados en la extensión de la cara de procesado de la muela 271. El diámetro exterior más grande de la muela 274 se coloca algo más dentro que la extensión de la cara de procesado de la muela 271. La herramienta de taladrar 280 es coaxial con el eje 260 (los respectivos ejes de rotación son coaxiales), y está dispuesta (unida) en su parte de extremo.

Además, es suficiente que el eje 260 no se bascule y mantenga paralelo con la dirección de los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R (dirección axial X), pero para evitar que el bisel sea fino también en el caso de que la curva del recorrido de biselado sea más ajustada, el eje 260 se bascula preferiblemente.

El carro 112 se puede mover en la dirección axial Y para empujar la lente LE fijada y sujeta por los ejes 110L, 110R a la porción de pulido 270, y la distancia entre los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R y el eje de rotación del eje 203 se cambia controlando el accionamiento del motor 135.

La figura 6 es un diagrama esquemático de una porción de medición 2a de la unidad de medición de forma de montura de gafas 2. La porción de medición 2a incluye: una primera base 21 horizontalmente móvil; una segunda base 22 a girar por un motor de pulsos 30 fijado a la primera base 21; chapas de sujeción 35a, 35b dispuestas perpendiculares con la segunda base 22; un bloque móvil 37 que se puede mover a lo largo de dos ejes 36a, 36b fijados a las chapas de sujeción 35a, 35b y que se extienden en paralelo uno con otro; un eje de calibre 23 que pasa a través del bloque móvil 37 y es rotativo y verticalmente móvil; un cabezal de calibre 24 dispuesto en el extremo superior del eje de calibre 23, estando el extremo distal del cabezal de calibre 24 en el eje del eje de calibre 23; un brazo 41 unido rotativamente al extremo inferior del eje de calibre 23 y fijado a un pasador 42 que se extiende verticalmente del bloque móvil 37; una chapa de blindaje 25 dispuesta en el extremo delantero del brazo 41 y formada con una hendidura vertical 26 y una hendidura 27 que bascula 45 grados con respecto a la hendidura vertical 26; un par de diodo fotoemisor 28 y sensor de imagen lineal 29 dispuesto en la segunda base 22 sujetando la chapa de blindaje 25 entremedio; y un muelle de par constante 43 unido en un tambor 44 pivotado rotativamente en la segunda base 22 y que siempre empuja el bloque móvil 37 al lado de extremo delantero del cabezal de calibre 24.

Con la porción de medición así construida 2a, la forma de la montura de gafas se mide como se describe a continuación. En primer lugar, la montura se fija y sujeta a una porción de sujeción de montura (no representada, ver US Re.35.898 (JP5212661)), y el cabezal de calibre 24 se pone en contacto en su extremo delantero con el interior de la ranura de la montura. Posteriormente, el motor 30 se gira un número predeterminado de pulsos de rotación unitarios. Entonces, el eje de calibre 23 integralmente con el cabezal de calibre 24 se mueve a lo largo de los ejes 36a, 36b siguiendo el radio vector de la montura, y se mueve verticalmente siguiendo la curva de la montura. Según su movimiento, la chapa de blindaje 25 se mueve verticalmente y lateralmente entre el diodo fotoemisor 28 y el sensor de imagen lineal 29, y corta la luz del diodo fotoemisor 28. La luz que pasa a través de las hendiduras 26, 27 formadas en la chapa de blindaje 25 llega a una parte de recepción de luz del sensor de imagen lineal 29, y se lee la cantidad que se ha movido. La cantidad de movimiento se lee de manera que la posición de la hendidura 26 sea el radio vector  $r$  de la montura, y la diferencia de posición entre la hendidura 26 y la hendidura 27 se lee como una altura  $z$  de la montura. Midiendo  $N$  puntos de esta manera, las formas de las monturas se miden como  $(r_n, \theta_n, z_n)$  ( $n = 1, 2, \dots, N$ ) (en cuanto a los detalles, véase la patente de Estados Unidos número 5.138.770 (Publicación de Patente japonesa número 105864/1992)).

En el aparato que tiene la estructura mencionada anteriormente, su operación se explicará con referencia a un diagrama esquemático de bloques del sistema de control en la figura 7. En primer lugar, la unidad 2 mide la forma de la montura. Los datos  $(r_n, \theta_n, z_n)$  de la forma de la montura son introducidos y almacenados en la memoria de datos 451 pulsando un interruptor 421 de la porción de panel de operación 420. Una figura de la forma de lente deseada 310 basada en los datos de forma de montura aparece en la pantalla 415, y las condiciones de procesado están preparadas para ser establecidas o introducidas. Un operador introduce las condiciones de procesado tales como los datos de disposición incluyendo el valor PD y el valor FPD de un usuario de las gafas y la altura de un centro óptico, el material de la lente a procesar, el material de la montura, el modo de procesado, y análogos. Aquí, suponiendo que la lente LE sea procesada de manera que coincida con la montura de curva ajustada, el modo de procesado se pone a un modo de empuje de bisel con el interruptor de modo 422. Cuando se introduce la condición de procesado, la lente LE se fija y sujeta por los ejes 110L, 110R, y el interruptor de inicio 423 se pulsa para activar el aparato.

## ES 2 294 413 T3

El controlador 450 activa la porción de medición de forma de lente 500 por una señal de inicio, y mide una posición de un borde de la lente LE correspondiente a los datos de forma de montura y los datos de disposición. Entonces, el controlador 450 lleva a cabo un cálculo de bisel para obtener un recorrido de un vértice del bisel a formar en la periferia de la lente LE en base a la información de posición de borde según un programa predeterminado. El recorrido de vértice de bisel es uno de los métodos para representar los datos de forma de bisel. El cálculo de bisel en esta etapa divide, por ejemplo, el borde de grosor de la lente con una relación predeterminada (por ejemplo, 3: 7 del lado de superficie delantera de la lente), y coloca los vértices de bisel en la toda la periferia de radio vector.

Al acabar el cálculo de bisel, la pantalla de la pantalla 415 pasa, como se representa en la figura 7, a una imagen de pantalla de simulación en la que se puede cambiar la forma de bisel. Un valor de curva aproximado (curva de bisel) obtenido del recorrido de vértice de bisel obtenido por el cálculo de bisel anterior es visualizado en un elemento 301 "Curva" de una pantalla inicial. Un valor de curva aproximado (curva de montura) de la montura medido por la unidad 2 es visualizado en el elemento 302 "FC". El elemento 303 "Posición" es un elemento para introducir una cantidad desviada del movimiento del recorrido de vértice de bisel en paralelo al lado de superficie delantera o trasera de la lente. El elemento 304 "TILT" es un elemento para introducir los datos para bascular el recorrido de vértice de bisel.

El valor del elemento 301 "Curva" se obtiene, por ejemplo, como sigue. De cuatro puntos arbitrarios en el recorrido de vértice de bisel obtenidos por el cálculo de bisel, se supone que los cuatro puntos están colocados en la superficie esférica que tiene los mismos centros (a, b, c) y radio r.

Una ecuación de la superficie esférica es

$$(z - a)^2 + (y - b)^2 + (z - c)^2 = r^2 \quad \text{Ecuación 1}$$

Sustituyendo los cuatro puntos arbitrarios de la posición de vértice de bisel en esta ecuación, se obtienen los centros (a, b, c) y radio r de la superficie esférica que pasa a través de los cuatro puntos, respectivamente. Este cálculo se lleva a cabo para hacer varios pares del cálculo (pares 4 o 5) para obtener una media. El valor de curva Crv se determina en base el radio r obtenido de la lente. El valor de curva Crv expresa habitualmente la curva de lente en la lente de gafas, y se obtiene por la ecuación siguiente.

$$\text{Crv} = (n-1)/r \quad \text{Ecuación 2}$$

En esta ecuación, n designa el índice de refracción, y en general es 1,523. El valor de curva de la montura (curva de montura) del elemento 302 se obtiene de la misma manera.

Aquí, si la diferencia entre la curva de bisel y la curva de montura es demasiado grande, la lente no se puede montar en la montura, y en tal caso, la curva de bisel se ajusta de manera que coincida con la curva de montura con referencia al valor de curva visualizado en el elemento 302. El ajuste se lleva a cabo como sigue. Un cursor de resalte 300 (visualización inversa) visualizado pulsando dos conmutadores 425 se pone en el elemento 301, y el valor de curva se cambia a un valor deseado pulsando los conmutadores 430a y 430b. Para mover en paralelo la posición de los vértices de bisel, el cursor de resalte 300 se pone en el elemento 303 y se introduce el valor de desviación. El controlador 450 obtiene, en base a los datos de entrada cambiados, una coordenada de un punto central de la superficie esférica en la que está el vértice de bisel en la posición del mínimo grosor del borde de lente, y recalcula la posición de vértice de bisel en base al radio de la curva de bisel obtenido en base a la coordenada del punto central y el valor de curva.

A propósito, la figura de la forma de lente deseada 310 basada en los datos de forma de montura, una marca 311 que representa la posición del mínimo grosor de borde de lente, la marca 312 que representa la posición del máximo grosor de borde de lente, y un cursor de rotación 313 que designa la posición de radio vector para representar la condición de formación de bisel en una porción de visualización en sección transversal del bisel 320 se visualizan en la pantalla de simulación. Cambiando la posición del cursor de rotación 313 por el interruptor del panel de operación 420, el operador puede confirmar la condición de formación de bisel planeada después de procesar todo sobre la periferia.

En base a si la curva de bisel establecida en el elemento 301 es ajustada o moderada, el operador selecciona con el interruptor 427 la muela de biselado usada al tiempo de biselado. Por ejemplo, en el caso de que el valor de curva Crv del bisel sea superior a 6 (ajustado), se selecciona la muela 271, y en el caso de que el valor de curva Crv del bisel sea menor que 6 (moderado), se selecciona la muela 201c. La información elegida es visualizada en el elemento de visualización 330 en la pantalla 415. Al seleccionar la muela 271, aparece "Pequeña", y al seleccionar la muela 201c, aparece "Grande".

El controlador 450 obtiene la información de procesado para biselado en respuesta a la selección de la muela de biselado. Se explicará el cálculo de la información de procesado. En primer lugar, en el caso de la muela cilíndrica 201c, la información de procesado se obtiene de la siguiente manera. Se supone que la información de radio vector del recorrido de vértice de bisel es (En, θn) (n = 1, 2, ... N). En es la longitud de radio vector (radio), y θn es el ángulo de radio vector. Además, el radio de la ranura 202a en la muela 201c se supone que es Rb. Entonces, la distancia de eje a eje Lb entre el centro de rotación (eje de rotación) de la muela 201c y el centro de procesado (eje rotacional) de la

## ES 2 294 413 T3

lente LE (la distancia entre el eje de rotación del eje 203 y los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R) se obtiene por la ecuación siguiente.

$$Lb = En \cdot \cos\theta_n + (Rb^2 - En^2 \cdot \sin^2 \theta_n)^{1/2} \quad (n = 1, 2, 3 \dots N) \quad \text{Ecuación 3}$$

Aquí, la información de radio vector  $(En, \theta_n)$  se gira alrededor del centro de procesado por un ángulo unitario arbitrario diminuto, y se demanda el valor máximo de  $Lb$  en ese momento. Este ángulo de giro se supone que es  $\xi_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots N$ ). El valor máximo de  $Lb$  en el  $\xi_i$  respectivo se supone que es  $Lbi$  y  $\theta_n$  en este tiempo del valor máximo de  $Lb$  se supone que es  $\Theta_i$ . Realizando todos los cálculos sobre toda la periferia, la información de procesado en la dirección de la distancia de eje a eje (dirección axial Y) se obtiene as  $(\xi_i, Lbi, \Theta_i)$  ( $i = 1, 2, 3, \dots N$ ).

En el caso de la muela 271, dado que el eje 260 no es paralelo a los ejes 110L, 110R, cuando la forma de la muela se ve desde la dirección de los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R, es oval como se representa en la figura 8A. Si el radio de la ranura 271a en la muela 271 se supone que es  $Rs$ , la distancia de eje a eje  $Ls$  entre el centro de giro (el eje de rotación) de la muela 271 y el centro de procesado (eje de rotación) de la lente LE (la distancia es entre el eje de rotación del eje 260 y los ejes de rotación de los ejes 110L, 110R) se obtiene por la ecuación siguiente.

$$Ls = En \cdot \cos\theta_n + (Rs^2 - En^2 \cdot \sin^2 \theta_n)^{1/2} \cdot \cos\alpha \quad (n = 1, 2, 3, \dots, N) \quad \text{Ecuación 4}$$

Al igual que lo mencionado anteriormente, se obtiene el valor máximo de  $Ls$  cuando la información de radio vector  $(En, \theta_n)$  se gira alrededor del centro de procesado el ángulo unitario arbitrario diminuto. Este ángulo de giro se supone que es  $(i = 1, 2, 3, \dots N)$ . El valor máximo de  $Ls$  en el respectivo  $\xi_i$  se supone que es  $Lsi$  y  $\theta_n$  al tiempo del valor máximo se supone que es  $\Theta_i$ . Realizando este cálculo en toda la periferia, la información de procesado en la dirección de la distancia de eje a eje (dirección axial Y) se obtiene como  $(\xi_i, Lsi, \Theta_i)$  ( $i = 1, 2, 3, \dots N$ ).

Dado que el eje 260 bascula, cuando se ve la forma de la muela desde el lado de la lente LE, es oval como se representa en la figura 8B. Por lo tanto, usando la muela 271, la dirección de los ejes de rotación axial de los ejes 110L, 110R (dirección axial X) debe ser corregida. La cantidad de dislocación  $Xs$  en la dirección axial X se obtiene por la ecuación siguiente.

$$Xs = \sin \alpha \cdot \{Rs - (Rs^2 - En^2 - \sin^2 \theta_n)^{1/2}\} \quad (n = 1, 2, 3, \dots N) \quad \text{Ecuación 5}$$

Al igual que lo mencionado anteriormente, la información de radio vector  $(En, \theta_n)$  se gira alrededor del centro de procesado el ángulo unitario arbitrario diminuto, y se obtiene el valor máximo de  $Xs$  en ese momento, por lo que se obtiene como la información de corrección en la dirección axial X  $(\xi_i, Lsi, \Theta_i)$  ( $i = 1, 2, 3, \dots N$ ).

Después de confirmar la condición de formación de bisel a través de la porción de visualización en la sección transversal del bisel 320, si no hay problema, el interruptor de inicio 423 se pulsa para iniciar el procesado. El controlador 450 controla la operación de la porción de carro 100 según una secuencia de procesado y ejecuta el procesado. En el caso de que el material de la lente LE sea plástico, la base de carro 101 se mueve en la dirección axial X controlando al accionamiento del motor 105 de modo que la lente fijada y sujeta LE se coloque en la muela 201b. Posteriormente, la base de carro 112 es movida en la dirección axial Y controlando el accionamiento del motor 135, de modo que se ejecuta un desbastado en la periferia de la lente LE.

Al acabar el desbastado, el procesado se desplaza al biselado. Si la muela 271 ha sido seleccionada, el motor 207 deja de girar y el motor 253 gira, y la base de carro 101 se mueve en la dirección axial X de tal manera que la lente LE se coloque en la ranura 271a de la muela 271. Entonces, el carro 112 es movido en la dirección axial Y en base a la información de procesado  $(\xi_i, Lsi, \Theta_i)$  en la dirección axial Y, y el carro 112 es movido en la dirección axial X en base a los datos de recorrido de vértice de bisel y la información de corrección  $(\xi_i, Xsi, \Theta_i)$  en la dirección axial X, y mientras gira la lente LE, la periferia de la lente LE es empujada a la muela 271 para realizar el biselado. Usando la muela cónica 271 de esa forma, aunque la curva de bisel esté ajustada, es posible llevar a la práctica el proceso evitando que el bisel sea fino.

A propósito, al tiempo de procesar la lente LE, el controlador 450 controla la presión de la lente LE con respecto a la muela en base a la detección del par de rotación del motor 135, y controla la posición de movimiento en la dirección axial Y del carro 112 en base a una señal enviada por el codificador 136, y determina el final del procesado.

Cuando la muela 201c ha sido seleccionada, la lente LE se coloca en la ranura 202a de la muela 201c después de acabar el desbastado, y el carro 112 es movido en la dirección axial Y en base a la información de procesado  $(\xi_i, Xsi, \Theta_i)$  en la dirección axial Y mientras que el carro 112 es movido en la dirección axial X en base a los datos de recorrido del vértice de bisel para llevar a cabo el proceso de biselado empujando la periferia de la lente LE a la muela 201c. Si todo el biselado se realiza solamente con la muela cónica 271, en caso de que la curva de biselado sea contraria moderada, el bisel es fino debido a la interferencia. Por lo tanto, en el caso de que la curva de biselado sea moderada, el proceso se puede llevar a cabo evitando que el bisel sea fino usando la muela cilíndrica 201c.

## ES 2 294 413 T3

Aunque, en la descripción anterior, la muela de biselado la selecciona el operador pulsando el interruptor 427, el controlador 450 puede estar diseñado con el fin de hacer una determinación en base al valor de la curva (éste es uno de los métodos de presentar los datos de forma de bisel). Es decir, al igual que en el ejemplo anterior, cuando el valor de la curva de biselado Crv es menor que 6, se determina usar la muela 201c, y cuando la curva de bisel valor Crv es superior a 6, se determina usar la muela 271. A propósito, en cuanto el control en el que el controlador 450 determina automáticamente la muela de biselado en base a los valores de la curva de bisel, al tiempo de procesar lentes del ojo izquierdo o derecho, cuando el valor de la curva Crv es superior a 6, y el otro valor de la curva Crv es menor que 6, es suficiente usar, para procesado posterior, la misma muela usada en el procesado inicial.

10 En el aparato de la presente invención, el eje 260 está equipado con la muela achaflanada 272, 273, la muela de ranurado 274 y el taladro 280. Por lo tanto, el aparato de la presente invención también se puede aplicar al achaflanado de la lente LE, el rasurado y el taladrado.

15 En caso de que el achaflanado haya sido seleccionado por el interruptor del panel de operación 420, el controlador 450 controla el carro 112 para moverlo en las direcciones axiales X e Y en base a los datos de achaflanado obtenidos por separado. Para achaflanar la superficie delantera, la muela 272 se controla a contacto con el borde delantero de la lente LE, mientras que para achaflanar la superficie de lente trasera, la muela 273 se controla a contacto con el borde trasero de la lente LE.

20 En caso de que el modo de procesado se ponga al modo de ranurado, después del desbastado y el rebordeado plano, el controlador 450 controla el carro 112 para moverlo en las direcciones axiales X e Y en base a los datos de ranurado obtenidos por separado, y la muela 274 es empujado a la periferia de la lente LE a llevar a cabo el ranurado. Los datos de ranurado se pueden obtener básicamente de forma similar a la información de procesado de la muela 271.

25 En caso de que el modo de procesado se ponga al modo de taladrado, los datos de posición de taladrado se introducen usando el interruptor del panel de operación 420. Los datos de posición de taladrado se dan, por ejemplo, en la longitud de radio vector y ángulo con respecto al centro de giro de la lente. El controlador 450 convierte los datos de posición de taladrado en los datos de las direcciones axiales X e Y y el ángulo de giro de la lente, y pone el extremo delantero de la herramienta de taladrar 280 en la posición de taladrado de la superficie delantera de la lente. Entonces, el carro 112 es controlado para moverlo en las direcciones axiales X e Y, de modo que la lente LE sea movida al ángulo de basculamiento  $\alpha$  del eje 260.

30 La segunda porción de pulido 250 en la realización anterior se ha explicado en la disposición en la dirección opuesta a la primera porción de pulido 200 con respecto al eje 110L, 110R, y tal estructura de disposición también está disponible. Es decir, al usar la primera porción de pulido 200, la segunda porción de pulido 250 está en una posición de retirada, y al usar la segunda porción de pulido 250, es movida entre los ejes 110L, 110R y la primera porción de pulido 200.

40 Además, proporcionando una tercera muela de biselado que tiene un diámetro intermedio establecido entre el diámetro de la muela de biselado de diámetro pequeño 271 y el diámetro de la muela de biselado de gran diámetro 271, es posible evitar que el bisel sea fino con respecto a una curva de bisel intermedia del valor de curva Crv que es 4 a 6. En este caso, para las estructuras representadas en las figuras 2 y 3, es suficiente mover la tercera muela de biselado de la posición de retirada a la posición de uso.

45

50

55

60

65

# ES 2 294 413 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de procesado de lentes de gafas (1) para procesar una periferia de una lente de gafas (LE) a montar en una montura de gafas, incluyendo:
- medios de rotación de lente incluyendo ejes de rotación de lente (110L, 110R) para sujetar la lente; y
- 10 primeros medios de pulido incluyendo un primer eje rotativo de muela (203) dispuesto coaxialmente con una muela de desbastado (201a, 201b) y una primera muela de biselado (201c) que tiene una primera ranura de biselado (202a) para formar un bisel en la periferia de la lente;
- medios de establecimiento de modo (422) para establecer un modo de biselado;
- 15 segundos medios de pulido incluyendo un segundo eje rotativo de muela (260) dispuesto con una segunda muela de biselado (271), teniendo la segunda muela de biselado un diámetro más pequeño que el de la primera muela de biselado, basculando un eje de rotación del segundo eje rotativo de muela con respecto a un eje de rotación del eje de giro de lente; **caracterizado** porque la segunda muela de biselado tiene una segunda ranura de biselado (271a) para formar un bisel en la periferia de la lente y caras de procesado en ambos lados exteriores de la segunda ranura de biselado; y medios de selección incluyendo medios de determinación (420, 450) para determinar el uso de la primera muela de biselado y la segunda muela de biselado en base a la forma de bisel establecida.
- 20 2. El aparato de procesado de lentes de gafas según la reivindicación 1, donde el diámetro de la segunda muela de biselado es menos de la mitad del de la primera muela de biselado.
- 25 3. El aparato de procesado de lentes de gafas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde la segunda muela de biselado es una muela de forma cónica.
4. El aparato de procesado de lentes de gafas según la reivindicación 3, donde las caras de procesado de la segunda muela de biselado son paralelas al eje de rotación del eje de giro de lente.
- 30 5. El aparato de procesado de lentes de gafas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el eje de giro de lente, el primer eje rotativo de muela y el segundo eje rotativo de muela están dispuestos de tal manera que los respectivos ejes de rotación estén colocados en el mismo plano, y el eje de giro de lente está dispuesto entre los ejes rotativos de muela primero y segundo, y
- 35 el aparato de procesado de lentes de gafas incluye además medios de movimiento para mover el eje de giro de lente en una dirección de cambio de una distancia entre los ejes de rotación con respecto a los respectivos ejes rotativos de muela primero y segundo.
- 40 6. El aparato de procesado de lentes de gafas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el segundo eje rotativo de muela está dispuesto coaxialmente con al menos una de una muela achaflanada (272, 273), una muela de ranurado (274) y una herramienta de taladrar (280).

45

50

55

60

65

FIG. 1

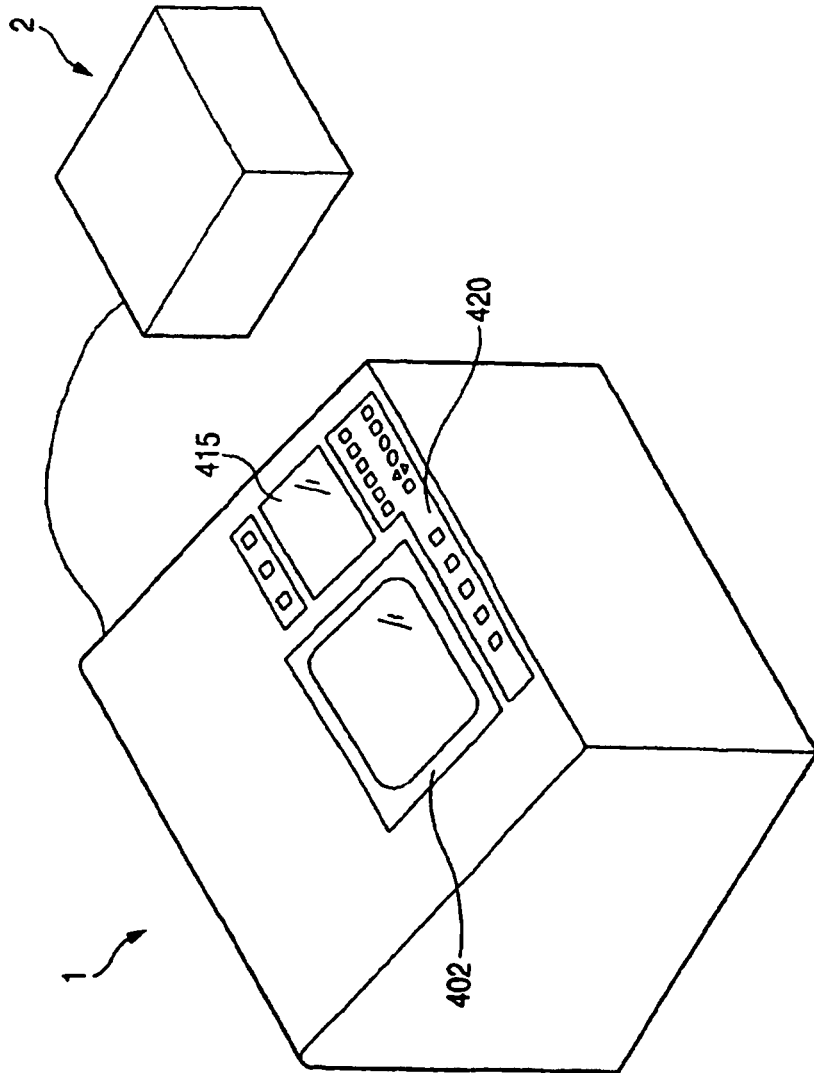




FIG. 3

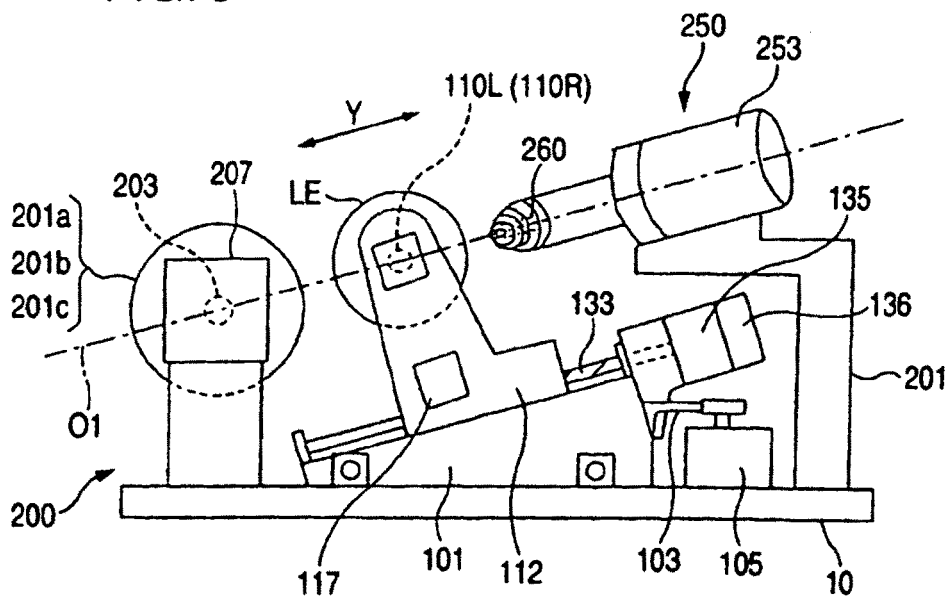


FIG. 4

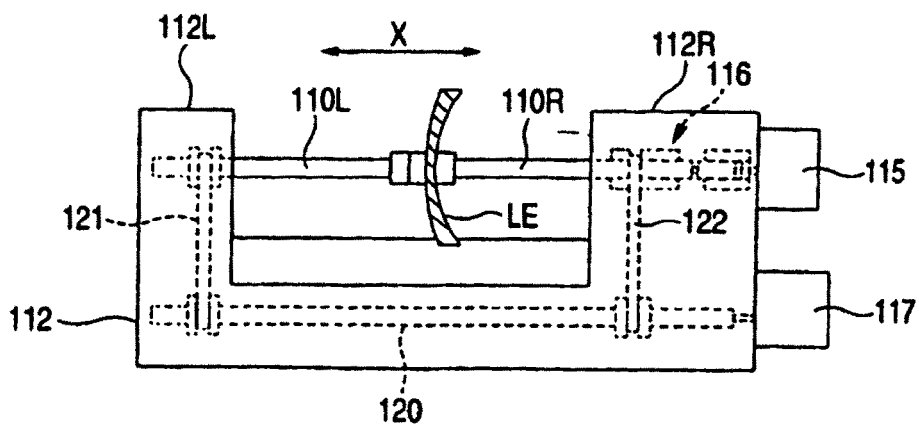


FIG. 5

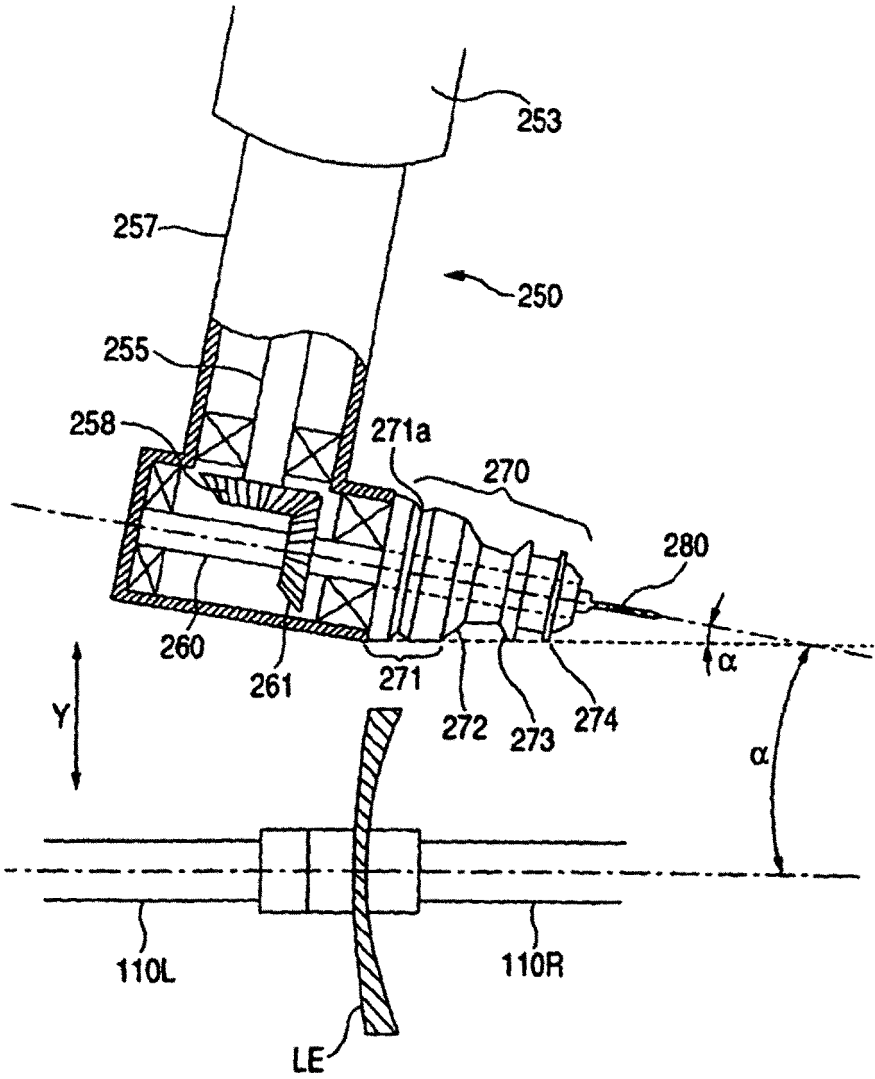


FIG. 6

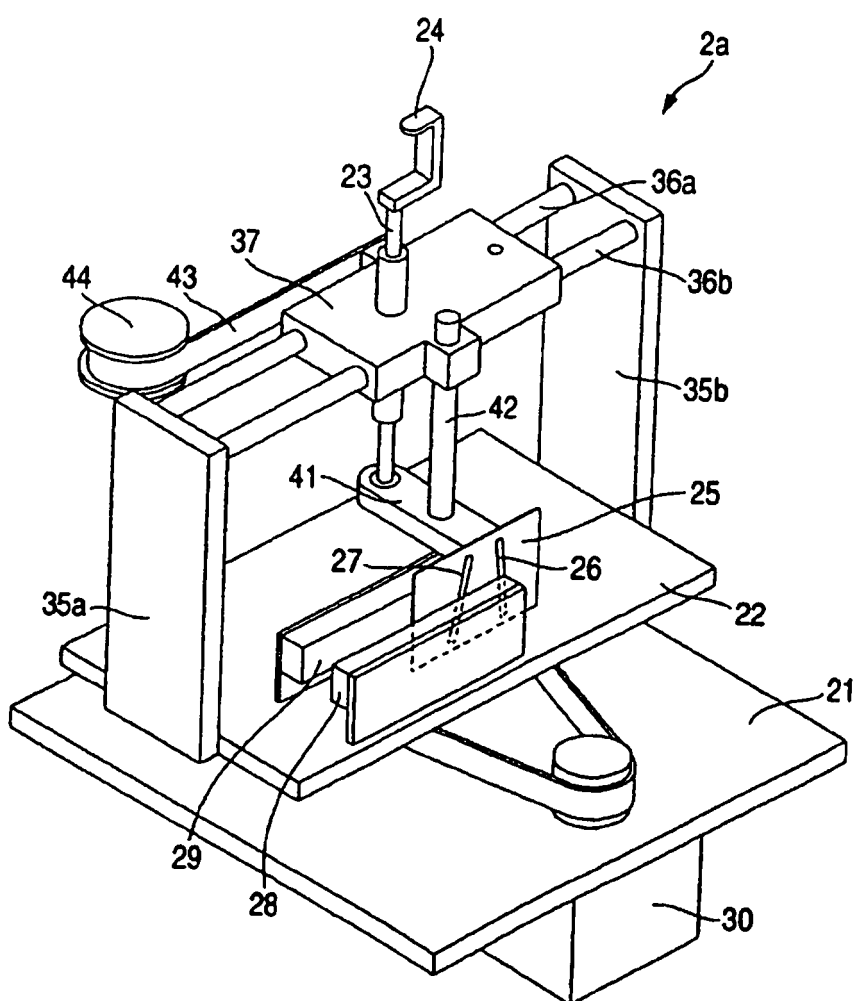


FIG. 7

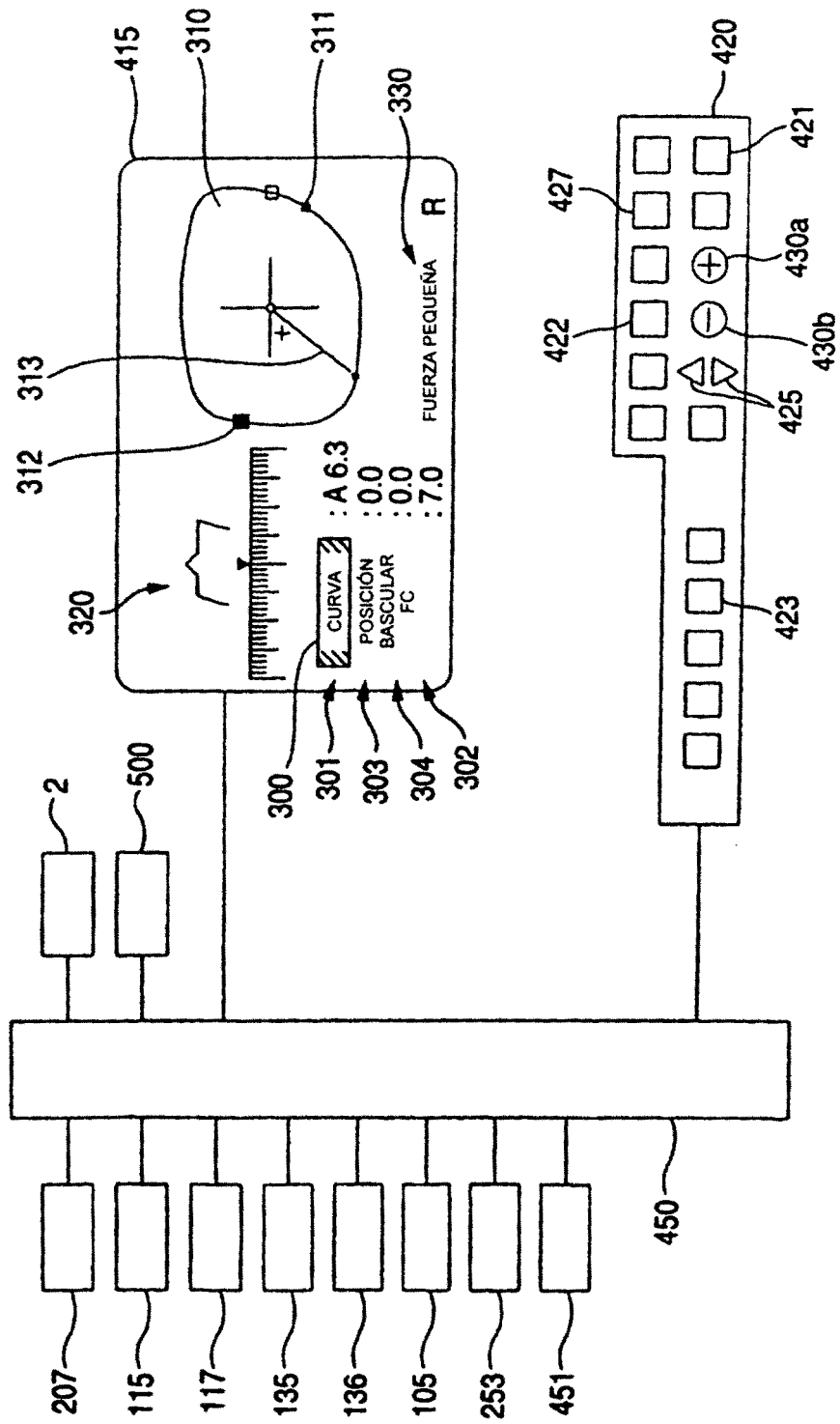


FIG. 8A

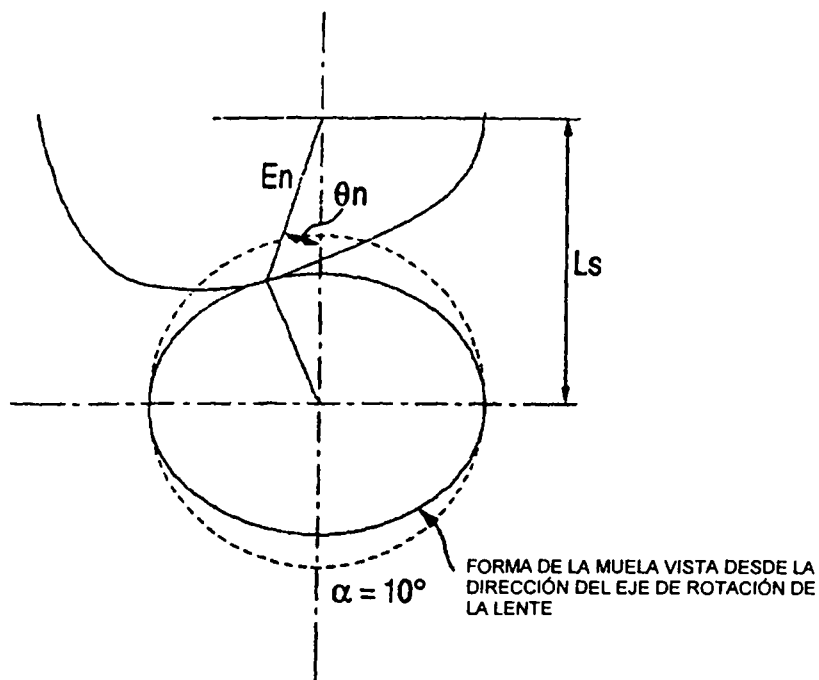


FIG. 8B

