



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 344 990**

(51) Int. Cl.:

B24B 9/14 (2006.01)

B28D 1/14 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06000336 .5**

(96) Fecha de presentación : **09.01.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1679153**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **12.07.2006**

(54) Título: **Aparato de procesamiento de lente de gafa.**

(30) Prioridad: **06.01.2005 JP 2005-1891**

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

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.09.2010

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

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.09.2010

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 344 990 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

Aparato de procesamiento de lente de gafa.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de procesamiento de lente de gafa que realiza un fresado en una lente de gafa a fin de fijar un armazón sin montura.

10 En general, el fresado (perforación) en una lente de gafa, que se realiza a fin de fijar un armazón sin montura, tal como, un denominado armazón de dos puntos, se realiza manualmente mediante una fresadora o similar. Sin embargo, recientemente, se ha propuesto un aparato de procesamiento de lente de gafa que realiza el fresado automáticamente (véase, la Patente de Estados Unidos Nº 6.790.124 (el documento JP-A-2003-145328)).

15 En el fresado automático bajo el control numérico, se introducen datos de las posiciones de los huecos. La posición del hueco se puede designar con dimensiones en base a un sistema de coordenadas polares con como una referencia, un centro geométrico de una forma de la lente diana bidimensional (contorno trazado) de la lente de gafa. Sin embargo, la posición del hueco se designa normalmente con dimensiones en base a un sistema de coordenadas ortogonales (con una dirección del eje x como una dirección horizontal y una dirección del eje Y como una dirección vertical de una 20 gafa) con, como una referencia, el centro geométrico de la forma de la lente diana bidimensional o con dimensiones desde un borde lateral de un hueco sólo en la dirección del eje x.

En cualquiera de los métodos, la posición de hueco se designa en base a un sistema de coordenadas bidimensional.

25 Sin embargo, una superficie refractiva de la lente de gafa, donde en realidad se forma un hueco, tiene una curva tridimensional, surgiendo de esta manera diversos inconvenientes y contradicciones en la gestión de los datos de la posición del hueco.

Por ejemplo, dónde formar los dos huecos H1 y H2, lado a lado, de forma vertical a la superficie refractiva de la 30 lente de gafa LE como se muestra en la Figura 10A, en caso de que el procesamiento se haga directamente con las dimensiones de uso xc_1 y xc_2 desde el centro geométrico FC de la forma de la lente diana o con las dimensiones de uso xh_1 y xh_2 desde el borde lateral de los huecos H1 y H2, entonces el espacio resultante "da" entre los dos huecos H1 y H2, según se observa en una dirección a lo largo de la curva de la superficie refractiva, se desvía del espacio del hueco designado "d" bajo la influencia de la curva (inclinación) de la superficie refractiva, surgiendo de esta manera la 35 contradicción. Este problema se hace visible a medida que la curva incrementa en la superficie refractiva de la lente. Además, el documento EP 1 310 327 A describe un aparato de procesamiento de lente de gafa de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

40 La presente invención se ha elaborado en vista del problema en la técnica convencional, y un objeto de la misma es proporcionar un aparato de procesamiento de lente de gafa capaz de disponer una posición del hueco, etc. Designada en base a un sistema de coordenadas bidimensional sobre una superficie refractiva de una lente de gafa que tiene una forma de curva tridimensional sin encontrar ninguna contradicción, permitiendo de esta manera el procesamiento adecuado en la lente de gafa.

Este objeto se soluciona mediante un aparato de procesamiento de lente de gafa de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes contienen realizaciones preferidas de la invención.

50 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista exterior esquemática de un aparato de procesamiento de lente de gafa de acuerdo con una realización de la presente invención.

55 La Figura 2 es una vista estructural esquemática de una parte de procesamiento periférica.

La Figura 3 es una vista esquemática de una parte de medición de la forma de la lente.

La Figura 4 es una vista esquemática de una parte de fresado, biselado y surcado.

60 La Figura 5 es una vista esquemática de la parte de fresado, biselado y surcado.

La Figura 6 es diagrama de bloques esquemático de un sistema de control del aparato de procesamiento de lente de gafa.

65 La Figura 7 es un ejemplo de la pantalla de edición de la posición del hueco representada sobre un panel sensible al tacto.

ES 2 344 990 T3

La Figura 8 es un diagrama que explica un método para calcular una curva de una superficie refractiva frontal de una lente de gafa.

5 La Figura 9 es un diagrama que explica un método para corregir una dimensión de una forma de la lente diana en una dimensión a lo largo de la curva de la superficie refractiva frontal.

Las Figuras 10A y 10B son diagramas que explican el caso de procesamiento en las posiciones de los huecos designadas en base a un sistema de coordenadas bidimensional y el caso de procesamiento en las posiciones de los huecos corregidas a la dimensión a lo largo de la curva de la superficie refractiva frontal de acuerdo con la invención, 10 en el procesamiento de los dos huecos.

Las Figuras 11A y 11B son diagramas que explican una corrección con un sistema de coordenadas ortogonales y una corrección con un sistema de coordenadas polares, en una superficie esférica tridimensional.

15 La Figura 12 es un diagrama que explica una corrección en base a un sistema de coordenadas polares.

La Figura 13 es un diagrama que muestra un aspecto, según se observa con referencia a una posición del hueco, de una lente de gafa procesada de acuerdo con una corrección en base al sistema de coordenadas ortogonales.

20 La Figura 14 es una vista que explica el fresado con una fresa de espiga.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

25 En lo sucesivo en este documento, se describirá una realización de la presente invención de acuerdo con los dibujos acompañantes. La Figura 1 ilustra una configuración esquemática de un sistema de procesamiento de la lente de gafa de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 Un dispositivo de medición de la forma del armazón 2 se conecta a un cuerpo principal del aparato de procesamiento de lente de gafa 1. Un panel sensible al tacto 410 y una porción de interruptores que tiene diversos interruptores para procesar instrucciones, tales como, un interruptor de inicio de procesamiento se disponen sobre una porción superior del cuerpo principal del aparato de procesamiento 1. El panel sensible al tacto 410 funciona también como una porción de visualización para visualizar la información de procesamiento y una porción de introducción para introducir las condiciones del procesamiento y similares. Una cámara de procesamiento, descrita más adelante, sobre 35 la que se disponen una parte de procesamiento del borde periférico (unidad) y similares, se proporciona dentro una ventana de apertura y cierre 402. Incidentalmente, como el dispositivo de medición 2, se pueden emplear, por ejemplo, los dispositivos descritos en los documentos US Re.35898 (JP-A-H05-212661), US6325700 (JP-A-2000-314617). El dispositivo de medición 2 se puede formar integralmente con el cuerpo principal 1 del aparato de procesamiento.

40 (I) Parte de procesamiento del borde periférico

45 La Figura 2 ilustra una configuración esquemática de la parte de procesamiento del borde periférico dispuesta dentro del cuerpo principal 1 del aparato de procesamiento. La lente LE se sostiene por los árboles del mandril de la lente (árboles giratorios de la lente) 702L y 702R, y se someten al procesamiento de esmerilado mediante un grupo de piedras de esmeril 602 fijado a un árbol giratorio de piedra de esmeril 601a girado mediante un motor giratorio de piedra de esmeril 601. Los árboles del mandril 702L y 702R y el árbol 601a se disponen paralelos entre sí. El grupo de piedra de esmeril 602 incluye una piedra de esmeril de desbaste 602a para vidrio, una piedra de esmeril de desbaste 602b para plástico y una piedra de esmeril de acabado 602c para el biselado y aplanoado.

50 Las partes de medición de la forma de la lente (unidades) 500a y 520 descritas en lo sucesivo en este documento se disponen en una porción superior de una porción de transporte 700. Una parte (unidad) 800 de fresado, biselado y surcado, descrita en lo sucesivo en este documento se dispone en un lado trasero de la porción de transporte 700.

55 Mecanismo del mandril de la lente y mecanismo de giro de la lente

Un árbol del mandril de la lente 702L y un árbol del mandril de la lente 702R se retienen coaxialmente de forma que puedan girar en un brazo izquierdo 701L y un brazo derecho 701R de un transporte 700 de la porción de transporte 700, respectivamente. Un motor del mandril de la lente 710 se fija a una porción frontal del brazo derecho 701R y el giro del motor 710 se transmite a una polea 713 a través de una polea 711 fijada a un árbol giratorio del motor 710 y a una correa 712. Por lo tanto, el árbol del mandril 702R se mueve hacia su dirección del eje central (dirección del eje del mandril: dirección en el eje X) a través de un tornillo y una tuerca de suministro (no mostrados) sostenidos de forma que puedan girar dentro del brazo derecho 701R, con lo que la lente LE se mantiene por los árboles del mandril 702L y 702R.

65 Un motor giratorio de la lente 720 se fija a una porción extrema izquierda del brazo izquierdo 701L, y el giro del motor 720 se transmite al árbol del mandril 702L a través de un engranaje 721 fijado a un árbol giratorio del motor 720 y los engranajes 722 a través de 725. El giro del motor 720 también se transmite al árbol del mandril 702R a través de un árbol giratorio 728 sostenido de forma que pueda girar en un lado trasero del transporte 701 y los engranajes en

ES 2 344 990 T3

la porción extrema derecha del brazo derecho 701R. Por lo tanto, los árboles del mandril 702L y 702R se hacen girar alrededor del eje central (eje del mandril) de forma sincronizada entre los mismos.

Mecanismo del movimiento del transporte

Una base de soporte móvil se soporta por algunos árboles de transporte 703 y 704 fijados a una base 10 para tener que deslizarse en su dirección del eje central. Un motor 745 para el movimiento horizontal se fija a la base 10 y el giro del motor 745 se transmite a una base de soporte móvil 740 a través de un tornillo de bola (no mostrado) que se extiende paralelo al árbol 703 y a un lado trasero de la base de soporte móvil 740. Por lo tanto, el transporte 701 se mueve en una dirección horizontal (dirección del eje X) junto con la base de soporte móvil 740.

El transporte 701 se soporta por los árboles 753 y 757 que se fijan a la base de soporte móvil 740 y se extienden en una dirección vertical (dirección que varía una distancia de eje a eje entre los árboles del mandril 702 y 702R y el árbol 601a: dirección del eje Y) para ser deslizables en su dirección del eje central. Un motor 750 para el movimiento vertical se fija a la base de soporte móvil 740 a través de una placa 751, y el giro del motor 750 se transmite a un tornillo de bola 755 sostenido de forma que pueda girar por la placa 751 a través de una polea 752 fijada a un árbol giratorio del motor 750 y a una correa 753. Por lo tanto, el tornillo de bola 755 se hace girar y el transporte 701 se mueve en la dirección vertical (dirección del eje Y), es decir, la distancia de eje a eje entre los árboles del mandril 702L y 702R varía.

(II) Parte de medición de la forma de la lente

La Figura 4 es una configuración esquemática de la parte de medición de la forma de la lente (unidad) 500 para medir una forma de la superficie refractiva frontal de la lente LE. Una base de soporte 501 se fija a una base secundaria 100 que emerge sobre la base 10 (véase Figura 2) y un control deslizante 503 se soporta de forma que pueda deslizarse sobre una corredera 502 fijada a la base de soporte 501. Una base deslizable 510 se fija al control deslizante 503 y un brazo palpador 504 se fija a la base deslizable 510. Un casquillo de bola 508 se fija a una superficie lateral de la base de soporte 501 y tiene una función que absorbe el ruido. Una mano palpadora con forma de L 505 se fija a un extremo distal del brazo 504 y un palpador con forma de disco 506 se fija al extremo distal de la mano 505. Para medir la forma de la superficie refractiva frontal de la lente LE, el palpador 506 se pone en contacto con la superficie refractiva frontal de la lente LE.

Un caballete 511 se fija a una porción inferior de la base deslizable 510 y se engrana con un piñón 512 de un codificador 513 fijado a la base de soporte 501. Un motor 516 se fija a la base de soporte 501 y el giro del motor 516 se transmite al caballete 511 a través de un engranaje 515 fijado al árbol giratorio del motor 516, a un engranaje de marcha lenta 514 y al piñón 512. Por lo tanto, la base deslizable 510, el brazo 504 y similares se mueven en la dirección horizontal (dirección del eje X). Cuando se mide la forma de la lente, el motor 516 siempre presiona el palpador 506 contra la lente LE con una fuerza constante. El codificador 513 detecta una distancia de recorrido de la base deslizable 510 (posición del palpador 506) y similares en la dirección horizontal. La forma de la superficie refractiva frontal de la lente LE se mide en base a esta distancia de recorrido (posición) y al ángulo de giro de los árboles del mandril 702L y 702R.

Incidentalmente, la descripción de la estructura de una parte de medición (unidad) 520 para un forma de la superficie refractiva trasera de la lente LE se omite puesto que la estructura de la misma es simétrica a la estructura de la parte de medición (unidad) 500 para la forma de la superficie refractiva frontal de la lente LE.

(III) Parte de fresado, biselado y surcado

Las Figuras 4 y 5 muestran una configuración esquemática de la parte de fresado, biselado y surcado (unidad). Una placa 801 que tiene que ser una base de la parte de procesamiento 800 se fija a la base secundaria 100. Una corredera 802 que se extiende en una dirección transversal (dirección perpendicular a un plano X-Y: dirección del eje Z) fijada a la placa 801, y un control deslizante 803 se soporta de forma que pueda deslizar sobre la corredera 802. Una base de soporte móvil 804 se fija al control deslizante 803, y la base de soporte móvil 804 se mueve en la dirección transversal (dirección del eje Z) girando un tornillo de bola 806 mediante un motor 805 fijado a la placa 801.

Una base de soporte giratorio 810 se soporta de forma que pueda pivotar mediante la base de soporte móvil 804 a través de un cojinete 811. En un lado del cojinete 811, se fija un engranaje 813 a la base de soporte giratoria 810. El engranaje 813 se comunica con un engranaje 815 fijado a un árbol giratorio de un motor 816 fijado a la base de soporte móvil 804. Es decir, la base de soporte giratorio 810 se hace girar alrededor de un eje del cojinete 811 mediante el giro del motor 816.

Una porción giratoria 830 para sujetar una herramienta de fresado, biselado y surcado se proporciona en un extremo distal de la base de soporte giratoria 810. Una polea 832 se fija a un centro de un árbol giratorio 831 de la porción giratoria 830 y el árbol giratorio 831 se soporta de forma que pueda pivotar por dos cojinetes 834. Una fresa de espiga 835 que es una herramienta de fresado se fija a un extremo del árbol giratorio 831, y un espaciador 838 y una porción de piedra de esmeril 836 se fijan al otro extremo mediante una tuerca 839. La porción de piedra de esmeril 836 incluye una piedra de esmeril 836a para biselar y una piedra de esmeril 836b para surcar.

ES 2 344 990 T3

Un motor 840 para girar el árbol giratorio 831 se fija a una placa 841 fijada a una base de soporte giratoria. Una polea 843 se fija al árbol giratorio del motor 840. Una correa 833 descansa entre la polea 832 y la polea 843 dentro de la base de soporte giratoria 810 y el giro del motor 840 se transmite al árbol giratorio 831.

- 5 Usando un diagrama de bloques esquemático de la Figura 6, se realiza una explicación en base a la operación de un proceso de fresado en el aparato construido como se ha mencionado anteriormente.

En principio, se introduce los datos de la forma de la lente diana bidimensional. En el caso de un armazón sin montura, se mide una plantilla o una lente falsa para la forma mediante el dispositivo de medición 2, para obtener
10 los datos de la forma de la lente diana. Los datos de la forma de la lente diana se introducen presionando una tecla de comunicación externa visualizada sobre un panel sensible al tacto 410 y convertidos en los datos del vector radio (R_n, θ_n) ($n = 1, 2, \dots, N$) alrededor de un centro geométrico de la forma de la lente diana como una referencia, almacenándose de esta manera en una memoria de datos 161. El panel sensible al tacto 410 representa una figura en base a la forma de la lente diana introducida en la pantalla del mismo de manera que un usuario (operario) puede
15 introducir las condiciones de procesamiento. Operando las teclas sensibles al tacto visualizadas en el panel sensible al tacto 410, se introducen los datos de trama, por ejemplo, distancia de pupilar del usuario y altura del centro óptico. Mientras tanto, cuando un armazón sin montura se designa como un tipo de armazón se designa la edición de la posición del hueco, se visualiza una pantalla de edición de la posición del hueco en el panel sensible al tacto 410 de
20 manera que el usuario puede introducir los datos de la posición del hueco.

La Figura 7 es un ejemplo de la pantalla de edición de la posición del hueco. Aquí, se explica un ejemplo para formar dos huecos en cada uno de los lados de nariz y oreja en una superficie refractiva frontal de la lente LE para fijar el armazón sin montura sobre los mismos. Aquí, FC es un centro geométrico de una forma de la lente diana FT, Ho1 y Ho2 son los dos huecos, en el lado de la nariz, para fijar el armazón sin montura sobre la lente (R) para un ojo derecho
25 mientras que Ho3 y Ho4 son los dos huecos en los lados de las orejas. A partir de ahora, se explican los huecos Ho1 y Ho2. Los huecos Ho1 y Ho2 se forman supuestamente, lado a lado, en una dirección perpendicular a la superficie refractiva frontal (en una dirección de una línea normal con respecto a la superficie refractiva frontal) de la lente LE en un punto intermedio de ambos.

30 Los datos de la posición del hueco se designan normalmente con referencia al centro geométrico FC, en base a un sistema de coordenadas ortogonales que tiene una dirección en el eje x tomada como una dirección horizontal y una dirección en el eje y como una dirección vertical de las gafas. Por esta razón, la Figura 7 usa un ejemplo de introducción al sistema de coordenadas ortogonales. Obsérvese que esta realización usa las direcciones del eje x y del eje y para gestionar los datos de la posición de los huecos de forma distinta a las direcciones del eje X y del eje Y
35 usados para el cuerpo principal 1 del aparato de procesamiento.

Cuando se introducen los datos de posición para el hueco Ho1, el número de huecos se designa con una tecla 411a, los datos de posición en la dirección del eje y se designan con un cajetín de introducción de datos 412a y se introduce una dimensión yc1 del centro geométrico FC. Para los datos de posición en la dirección del eje x, se designa
40 un cajetín de introducción de datos 412b, y usando una tecla de seleccionar 411b, se selecciona uno de tres, es decir, una dimensión xc1 del centro geométrico FC (base central), una dimensión xh1 desde un borde lateral del hueco H01 (base del borde H) y una dimensión xbl desde un extremo terminal de la oreja de la forma de la lente diana (base del borde B) y se introduce la dimensión. Las dimensiones se introducen mediante el uso de una tecla diez visualizada
45 tras presionar los cajetines de introducción de datos 412a, 412b. Los datos de posición para el otro hueco Ho2 se pueden introducir de forma similar cambiando el número de huecos. Incidentalmente, en el caso de dos huecos, las dimensiones se pueden introducir designando un espacio tomado con referencia a uno de los huecos Ho1 y Ho2 como una referencia. Mientras tanto, se pueden introducir los datos de la posición del hueco introduciéndolos en base al sistema de coordenadas polares que tiene el centro geométrico FC como una referencia.

50 En el caso de formar una pluralidad de huecos Ho1 y Ho2 paralelos entre sí, el miembro de grupo se introduce mediante una tecla 416. Cuando se designa "Auto" mediante una tecla 417 que designa la dirección del hueco, se puede realizar el procesamiento en una dirección perpendicular a la superficie refractiva frontal en un punto intermedio de los huecos en el mismo grupo. De forma natural, puede ser en una dirección del hueco deseada.

55 En la Figura 7, un número de referencia 413 es un cajetín de introducción de datos para los datos del diámetro del hueco mientras que un número de referencia 414 es un cajetín de introducción de datos para los datos de la profundidad del hueco para formar un contraorificio (hueco no pasante). Esas dimensiones se introducen mediante una tecla diez que tiene que visualizarse tras presionar los cajetines de introducción de datos. Los datos de la posición del hueco introducidos de esta manera se almacenan en la memoria 161. En el caso de procesamiento con comunicación, los
60 datos de la posición del hueco y similares desde un aparato externo (ordenador huésped o similar) se introducen a una sección de control principal 160 a través de un acceso de comunicación 163 y se almacenan en la memoria 161.

Después de completar la introducción requerida de los datos de posición del hueco, etc. la lente LE se sostiene por los árboles del mandril 702L y 702R. Después, presionando el interruptor de inicio del procesamiento de la porción de interruptores 420, se pone en marcha el aparato. La sección de control principal 160 controla el movimiento de las partes de medición de la forma de la lente 500, 520 dependiendo de los datos de la forma de la lente diana introducidos, para medir la lente LE para sus formas de superficie refractiva frontal y trasera. En concreto, la sección de control principal 160 acciona el motor 516 para mover el brazo 504 desde una posición retraída a una posición de

ES 2 344 990 T3

medición. A partir de aquí, el motor 750 se acciona para mover el transporte 701 en la dirección vertical (dirección al eje Y) en base a los datos del vector radio (R_n, θ_n) ($n = 1, 2, \dots, N$) de la forma de lente diana, mientras que se acciona el motor 516 para mover el brazo 504 en la dirección horizontal (dirección del eje X) de tal manera que el palpador 506 se pone en contacto con la superficie refractiva frontal de la lente LE. En el estado en el que el palpador 506 está en contacto con la superficie refractiva frontal, el transporte 701 se mueve verticalmente de acuerdo con los datos del vector radio de la forma de la lente diana mientras que gira la lente LE accionando el motor 720. Con tal giro y movimiento de la lente LE, el palpador 506 se mueve horizontalmente a lo largo de la forma de superficie refractiva frontal de la lente LE. La distancia de recorrido se detecta por un codificador 513, y la superficie retroactivo frontal de la lente LE se mide por los datos de la forma (R_n, θ_n, z_n) ($n = 1, 2, \dots, N$). La superficie refractiva trasera de la lente LE también se mide para los datos de la forma mediante la sección de medición de la forma de la lente 520. Los datos de la forma medidos se almacenan en la memoria 161.

En el caso de que se designe un modo de procesamiento de armazón sin montura, la sección de control principal 160 mide además la lente LE para su forma de superficie refractiva frontal por medio de un contorno (por ejemplo, 1 mm) mayor que la longitud radial R_n por ΔR a fin de determinar una curva de la superficie refractiva frontal de la lente LE, y almacena los datos de la forma ($R_n + \Delta R, \theta_n, azn$) ($n = 1, 2, \dots, N$) en la memoria 161. Incidentalmente, para formar un hueco en la superficie refractiva trasera de la lente LE, la lente LE se mide para su forma de superficie refractiva trasera por medio de un contorno mayor que la longitud radial R_n por ΔR a fin de determinar una curva de la superficie refractiva trasera de la lente LE.

Después de la medición de la forma de la lente LE, la sección de control principal 160 realiza un cálculo de corrección para gestionar los datos de la forma de lente diana y los datos de la posición del hueco en las dimensiones a lo largo de la curva de la superficie refractiva frontal de la lente LE. El cálculo de corrección se explica a continuación.

En principio, una curva (radio) L_r de la superficie refractiva frontal de la lente LE se obtiene en base a los datos de la forma (R_n, θ_n, z_n) ($n = 1, 2, \dots, N$) obtenidos en base a los datos del vector radio de la forma de la lente diana y los datos de la forma ($R_n + \Delta R, \theta_n, azn$) ($n = 1, 2, \dots, N$) para el contorno mayor que aquel por ΔR . Como se muestra en la Figura 8, se supone que el punto de medición en una longitud radial R_i a un cierto ángulo radial es Q_1 y el punto de medición en una longitud radial ΔR mayor que R_i en el mismo ángulo radial es Q_2 . En base a la diferencia Δz en la dirección horizontal (dirección del eje X) entre dos puntos y la diferencia de la longitud del radio ΔR entre los mismos, un ángulo de inclinación ε de una línea tangente al punto de medición Q_1 se determina aproximadamente a partir de la siguiente ecuación.

$$\frac{\Delta z}{\Delta R} = \tan \varepsilon \quad (\text{Ecuación 1})$$

Obteniendo el ángulo de inclinación ε , la curva L_r se determina a partir de la siguiente ecuación.

$$L_r = R_i / \operatorname{sen} \varepsilon \quad (\text{Ecuación 2})$$

Aunque la curva L_r de la superficie refractiva frontal de la lente LE se puede determinar a partir de la forma de la superficie parcialmente refractiva alrededor del hueco, la superficie L_r se determina preferiblemente como un valor medio de toda la forma de la superficie refractiva. Cuando la curva L_r de la superficie refractiva frontal de la lente LE se conoce previamente, la curva L_r se introduce en la sección de control principal 160 a partir del aparato externo (ordenador huésped o similar).

Después, usando la curva L_r , las dimensiones de la forma de la lente diana se corrigen a las dimensiones a lo largo de la curva L_r . La corrección es independiente del sistema de coordenadas al momento de la introducción de los datos de la posición del hueco, y existe un método de cálculo en base al sistema de coordenadas polares y un método de cálculo en base al sistema de coordenadas ortogonales.

Se describirá el caso de un cálculo basado en el sistema de coordenadas polares. A fin de corregir las dimensiones de la forma de la lente diana a las dimensiones a lo largo de la curva de la superficie refractiva frontal, se ajustan una longitud radial R_i y una longitud de arco R_{aci} para que ser iguales entre sí. En este caso, el ángulo τ_i para la longitud R_{aci} se determina a partir de la siguiente ecuación.

$$\tau_i = 360^\circ \times R_i / (2 \times \pi \times L_r) \quad (\text{Ecuación 3})$$

ES 2 344 990 T3

En este caso, una longitud radial corregida CRi se determina a partir de la siguiente ecuación.

$$CRi = Lr \times \operatorname{seno} \tau_i \quad (\text{Ecuación 4})$$

5

Este cálculo se aplica a cualquier punto sobre toda la circunferencia de la forma de lente diana. En concreto, la
10 longitud radial corregida (radio) (CRn ($n = 1, 2, \dots, N$) sobre toda la circunferencia de la forma de la lente diana se determina a partir de la siguiente ecuación.

$$CRn = Lr \times \operatorname{seno} \{360^\circ \times Rn / (2 \times \pi \times Lr)\} \quad (n = 1, 2, \dots,$$

15

$$N\} \quad (\text{Ecuación 5})$$

20 Las posiciones del hueco designadas también se corrigen usando la Ecuación 5. Cuando los datos de la posición del hueco se designan en base al sistema de coordenadas ortogonales, los datos de la posición del hueco se convierten en aquellos del sistema de coordenadas polares.

La sección de control principal 160 gestiona las dimensiones de la forma de la lente diana introducidas y las
25 dimensiones de la posición del hueco introducidos en términos de las dimensiones a lo largo de la curva de la superficie refractiva frontal de la lente LE obtenida mediante el cálculo de corrección, y determina los datos del fresado. Los datos del fresado se pueden determinar convirtiendo los datos de la posición del hueco y los datos de la dirección del hueco en los datos de movimientos con dirección horizontal (con dirección en el eje X) del transporte 701, datos de movimientos de dirección vertical (de dirección en el eje Y) del mismo, datos del ángulo de giro de la lente LE,
30 datos de movimientos en dirección transversal (en dirección en el eje Z) de la parte de procesamiento 800, datos del ángulo de giro de la porción giratoria 830 y así sucesivamente. Mientras tanto, la sección de control principal 160 obtiene los datos de procesamiento del borde periférico determinando los puntos de procesamientos en base al giro de la lente dependiendo de los datos de la forma de la lente diana corregidos. Cuando se designa un método para formar numerosos huecos lado a lado que se tienen que disponer paralelos entre sí, se determina una dirección del
35 hueco que tiene que ser perpendicular a la superficie refractiva frontal en un punto intermedio de los huecos. Mientras tanto, las posiciones de los huecos se determinan de tal manera que el espacio del hueco a un ángulo de inclinación de la superficie refractiva frontal en una posición intermedia del hueco es igual al espacio del hueco introducido d. Esto hace posible disponer las posiciones del hueco designadas en base al sistema bidimensional sobre una superficie refractiva de la lente tridimensional sin ninguna contracción. En concreto, el espacio de los dos huecos según se observa en una dirección a lo largo de la curva de la superficie refractiva frontal se proporciona igual al espacio d designado como se muestra en la Figura 10B, en contraste al caso del espacio de los dos huecos que se muestra en la Figura 10A. Mientras tanto, cuando el hueco H1 se designa con una dimensión xh1 a partir del borde lateral del
40 hueco H1, es posible la disposición, sin ninguna contradicción, en una posición en la dimensión xh1 según se observa en la dirección a lo largo de la curva de la superficie refractiva frontal de forma similar al método para designar una dimensión de la posición del hueco desde el centro geométrico FC. Cuando los datos de posición de los huecos Ho1 y Ho2 se introducen a diferentes ángulos radiales como se observa en la Figura 7, determinando los datos de la posición del hueco en las dimensiones a lo largo de la curva de la superficie refractiva mediante un cálculo de corrección similar, las posiciones de los huecos se pueden disponer sobre una superficie refractiva de la lente tridimensional sin ninguna
45 contradicción.

50

Cuando el cálculo de corrección se elabora en base al sistema de coordenadas ortogonales en lugar del cálculo de corrección anterior en base al sistema de coordenadas polares, el término Rn en la Ecuación 5 se reemplaza con xn e yn en términos cada uno de los puntos a través de toda la circunferencia de la forma de la lente diana, para calcular las coordenadas corregidas Cxn, Cyn ($n = 1, 2, \dots, N$). En esta ocasión, la curva Lr se calcula sin ningún cambio posicional. Para las posiciones de hueco designadas, el término Rn en la Ecuación 5 se reemplaza al valor del sistema de coordenadas ortogonales, para calcular las coordenadas corregidas x e y de la misma.

La corrección en el sistema de coordenadas ortogonales es bastante similar al caso de considerar un paralelismo de latitud, que representa una posición en la superficie terrestre, como una figura de proyección ortográfica (véase Figura 11A). Mientras tanto, la corrección en base al sistema de coordenadas polares explicada anteriormente es bastante similar al caso de considerar una línea de longitud, que representa una posición de la superficie terrestre, como una figura de proyección ortográfica (véase Figura 11B).

Mientras tanto, en la corrección en base al sistema de coordenadas polares, la cantidad de corrección en la coordenada del eje y incrementa a medida que incrementa la dimensión en la coordenada del eje x desde el centro geométrico FC, como se muestra en la Figura 11B. En el caso de formar dos huecos Ho1 y Ho2 iguales en la coordenada-y yc1, los dos huecos a primera vista se observan sin disponerse lado a lado inmediatamente de forma lateral. Sin embargo, esta es una disposición apropiada cuando se observa en una dirección vertical (dirección normal) de la superficie refractiva

ES 2 344 990 T3

de la lente. En concreto, cuando se considera una esfera SP en una forma tridimensional como se muestra en la Figura 12, se realiza la corrección de una coordenada en el eje y en el sistema de coordenadas polares en una línea de latitud Me que pasa por una posición Cyc1 en el eje y de la esfera SP. La línea de longitud Me es una línea curvada si se observa en una dirección en el eje zo perpendicular a un plano xy, pero es una línea recta cuando se observa en una dirección en el eje za que pasa por una posición Crysl sobre el eje-y y un centro esférico O de la esfera.

Aquí, considerar el caso de que dos huecos (huecos más próximos a la nariz), cuyas coordenadas y designadas en base al sistema de coordenadas bidimensional son iguales entre sí, se forman perpendiculares a la superficie refractiva frontal en una posición designada igual a la convencional o en una posición corregida en base al sistema de coordenadas ortogonales, como se muestra en la Figura 13A. En el caso de observar que las gafas en realidad encajan en el armazón sin montura de la lente con referencia a una posición del hueco, entonces las formas de la lente diana izquierda y derecha se forman de alguna forma en relieve en el lado de la oreja con relación al lado de la nariz, como se muestra en la Figura 13B. Esta desventaja tiene que eliminarse usando el método de corrección en base al sistema de coordenadas polares. Mientras tanto, cuando las gafas encajan con el armazón sin montura se observa con referencia al centro geométrico de la forma de la lente diana, es satisfactorio usar el sistema de corrección en base al sistema de coordenadas ortogonales.

De esta forma, existe alguna diferencia en el resultado de corrección entre las correcciones en base al sistema de coordenadas ortogonales y en base al sistema de coordenadas polares. Esto se debe a una diferencia en el sistema de coordenadas bajo la gestión (diferencia del punto de observación). Ambos son posibles sin ninguna contradicción con respecto a la disposición de una posición del hueco designada en base al sistema de coordenadas bidimensional en la superficie esférica tridimensional. Sin embargo, debido a que los resultados de corrección son diferentes entre ambos, la selección se permite preferiblemente de acuerdo con las necesidades del usuario. Presionando una tecla de menú 415 sobre el panel sensible al tacto 410 y abriendo una pantalla de menú, se visualiza una pantalla para una selección de 25 si aplicar cualquiera de las correcciones en base al sistema de coordenada polares o en base al sistema de coordenadas ortogonales. La sección de control 160 cambia el cálculo de corrección que tiene que aplicarse dependiendo de una introducción de una señal de selección.

Mientras tanto, en el caso de corrección en base al sistema de coordenadas ortogonales, puede ser sólo en una dirección del eje x y del eje y. Existe un problema menos práctico al momento de realizar la corrección sólo en la dirección del eje x debido a que la posición de hueco sobre la dirección del eje y es normalmente menor en valor con relación al centro geométrico FC.

La sección de control principal 160, después de completar el cálculo de corrección, realiza el procesamiento del borde periférico en la lente LE. La sección de control principal 160 mueve el transporte 701 mediante el motor 720 de tal manera que la lente LE entra a la parte de arriba de piedra de esmeril de desbaste 602b, y después mueve verticalmente el transporte 701 mediante el motor 750 realizando de esta manera el procesamiento de desbaste. Después, la lente LE se mueve hasta una porción plana de la piedra de esmeril de acabado 602c, para realizar el procesamiento de acabado moviendo verticalmente el transporte 701 de forma similar. En el procesamiento del borde periférico de la lente LE, la operación se basa preferiblemente en los datos del vector radio (CR_n, θ_n , $(n = 1, 2, \dots, N)$) de la forma de la lente diana corregida a lo largo de la curva de la superficie refractiva de la lente. Incidentalmente, aunque los datos del vector radio corregidos (CR_n, θ_n) son menores que los datos del vector radio introducidos (R_n, θ_n), la diferencia de los mismos es un grado prácticamente no problemática para el caso con el armazón sin montura. Por ejemplo, cuando procesar la lente LE en base a la forma de la lente diana que tiene el valor de curva de 5 y el radio de 30 mm, la diferencia es de 0,1 mm o menor.

Después de completar el procesamiento de acabado, se sigue posteriormente con el fresado. La sección de control principal 160 toma control del movimiento del transporte 701 y de la parte de procesamiento 800 de acuerdo con los datos de corrección con respecto a los huecos Ho1 y Ho2. Cuando se forman los dos huecos lado a lado perpendiculares a la superficie refractiva de la lente, se determina un ángulo del hueco α_2 previamente de tal manera que el punto intermedio de los dos huecos es perpendicular a la superficie refractiva de la lente (véase Figura 14). La sección de control principal 160 inclina el eje de giro de la fresa de espiga 835 mediante el ángulo α_2 con respecto a la dirección horizontal (dirección del eje X), y controla el giro de la lente LE y el movimiento en la dirección horizontal (dirección del eje X) y la dirección vertical (dirección del eje Y) del transporte 701, emplaza de esta manera el extremo distal 55 de la fresa de espiga 835 en la posición del hueco corregida. A partir de aquí, la fresa de espiga 835 se hace girar mediante el motor 840, para mover el transporte 701 de forma axial (en una dirección del ángulo α_2) al eje de giro de la fresa de espiga 835, formando de esta manera un hueco. Otro hueco se elabora de forma similar emplazando el extremo distal de la fresa de espiga 835 en la posición del hueco corregida mientras que mantiene el ángulo α_2 . Esto hace posible formar los huecos sobre la superficie refractiva tridimensional de acuerdo con las posiciones designadas 60 en base al sistema de coordenadas bidimensional sin ninguna contradicción.

El fresado se puede realizar en cualquier dirección deseada con relación a la superficie refractiva de la lente. En este caso, una pantalla de menú se representa por una tecla que designa el ángulo 417 de la Figura 7, para designar un ángulo deseado sobre la pantalla visualizada. Cuando se designa un ángulo predeterminado, la sección de control principal 160 determina la dirección axial de la fresa de espiga 835, el ángulo de giro de la lente LE y la posición en dirección transversal (dirección del eje Z) de la posición de giro 830 en base al ángulo designado. Después, se realiza el fresado moviendo el transporte 710 en las direcciones XY. El control del fresado es básicamente idéntico a aquel de la patente de Estados Unidos N° 6.790.124 (el documento JP-A-2003-145328), y se omite explicarlo en detalle.

ES 2 344 990 T3

La explicación hecha hasta ahora se basa en la formación de un agujero pasante. Sin embargo, cuando se forma un contraorífico (agujero no pasante), los datos de porción del hueco se tienen que usar con correcciones similares. En este caso, las introducciones son datos del diámetro del hueco, datos de profundidad del hueco y así sucesivamente.

- 5 Mientras tanto, la lente LE puede ser una lente monofocal o una lente de potencia progresiva. En el caso de la lente de potencia progresiva, la superficie refractiva frontal difiere en la curva de punto a punto. Sin embargo, existe un error práctico de lente si se determina un valor medio sobre el proceso de superficie refractiva que ha medido la forma de la lente a través de toda la circunferencia.
- 10 En la realización descrita anteriormente, el aparato del tipo en el que se emplea el transporte 701, que tiene el árbol del mandril que abraza y gira la lente LE, se mueve en la dirección horizontal (dirección del eje X) y en la dirección vertical (dirección del eje Y). Sin embargo, el mismo puede ser una estructura para mover la porción giratoria 830 (fresa de espiga 835) en direcciones tridimensionales.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de procesamiento de lente de gafa que comprende:

5 una herramienta de fresado (835) para formar una pluralidad de huecos en una superficie refractiva de una lente de gafa (LE);

primer medio de movimiento para mover relativamente la herramienta de fresado con respecto a la lente;

10 medio de introducción de la forma de la lente diana (2, 410) para introducir una forma de la lente diana de la lente;

medio de introducción de la posición de hueco (410) para introducir las posiciones de los huecos que se designan en base a un sistema de coordenadas bidimensional sobre la forma de la lente diana introducida,

15 medios (160, 500, 520) para medir o introducir una forma curvada de la superficie refractiva de la lente;

medio de cálculo (160) para determinar los datos de procesamiento del hueco; y

20 medio de control (160) para controlar el primer medio de movimiento en base a los datos de procesamiento del hueco determinados,

caracterizado por que

25 el medio de cálculo (160) se adapta para determinar las posiciones del hueco cuyo espacio a lo largo de la forma curvada medida o introducida es igual a un espacio de las posiciones de los huecos introducidas designado en el sistema de coordenadas bidimensional, y para determinar los datos de procesamiento del hueco en base a las posiciones de los huecos determinadas.

30 2. El aparato de procesamiento de lente de gafa de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

el medio de introducción de las posiciones del hueco (410) se adapta para introducir las posiciones de los huecos de tal manera que los huecos se disponen paralelos a una dirección perpendicular a la superficie refractiva de la lente, y

35 el medio de cálculo (160) se adapta para determinar una dirección de los huecos que tiene que ser perpendicular a la superficie refractiva de la lente en un punto intermedio de los huecos y para determinar las posiciones de los huecos cuyo espacio a lo largo de la forma curvada medida o introducida en el punto intermedio de los huecos es igual al espacio de las posiciones del hueco introducidas designadas en el sistema de coordenadas bidimensional.

40 3. El aparato de procesamiento de lente de gafa de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

45 el medio de cálculo (160) se adapta para determinar una forma de la lente diana cuya dimensión a lo largo de la forma curvada medida o introducida es igual a una dimensión de la forma de la lente diana introducida.

50 4. El aparato de procesamiento de lente de gafa de acuerdo con la reivindicación 3, comprendiendo además:

una herramienta de procesamiento del borde periférico para procesar un borde periférico de la lente;

55 segundo medio de movimiento para mover relativamente la herramienta de procesamiento del borde periférico con relación a la lente;

en el que

el medio de cálculo (160) se adapta para determinar los datos de procesamiento del borde periférico en base a la forma de la lente diana determinada, y

60 el medio de control se adapta para controlar el segundo medio de movimiento en base a los datos de procesamiento del borde periférico determinado.

FIG. 1

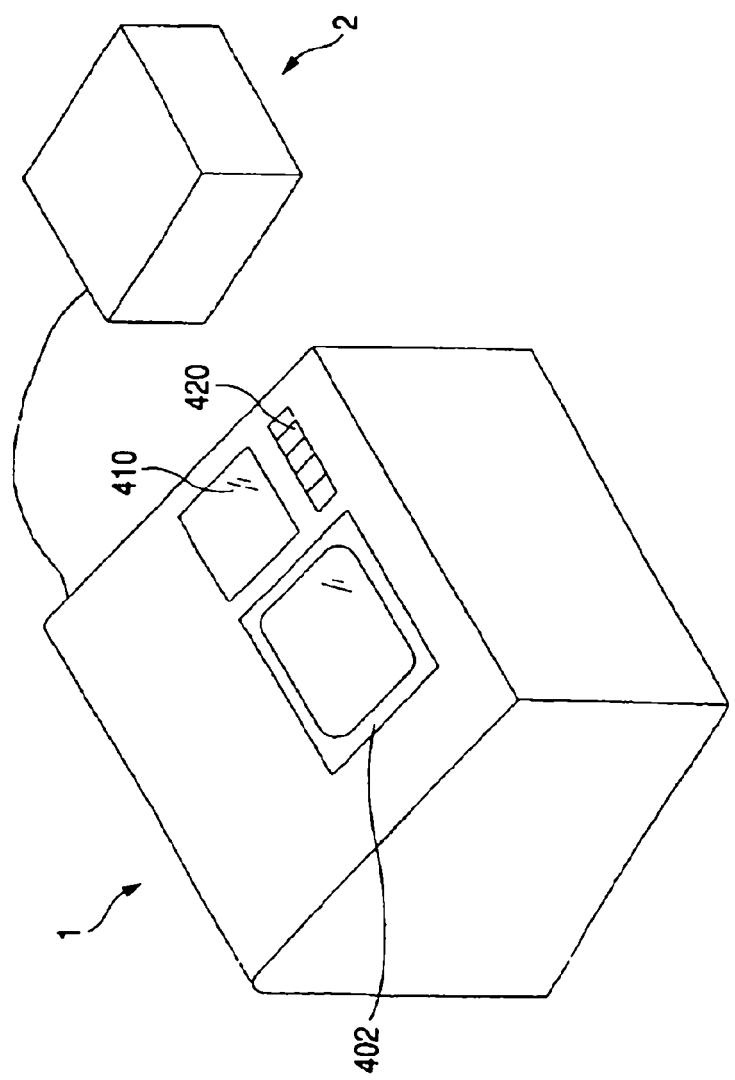


FIG. 2

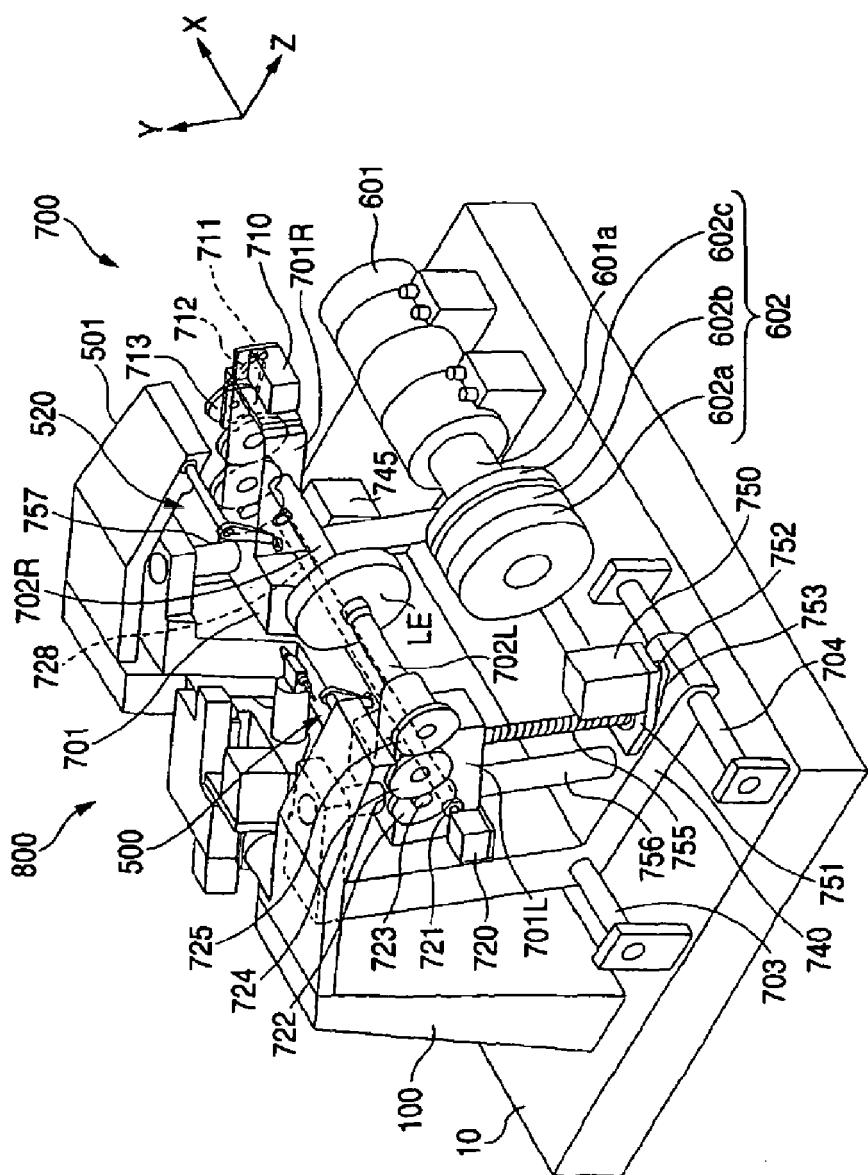


FIG. 3

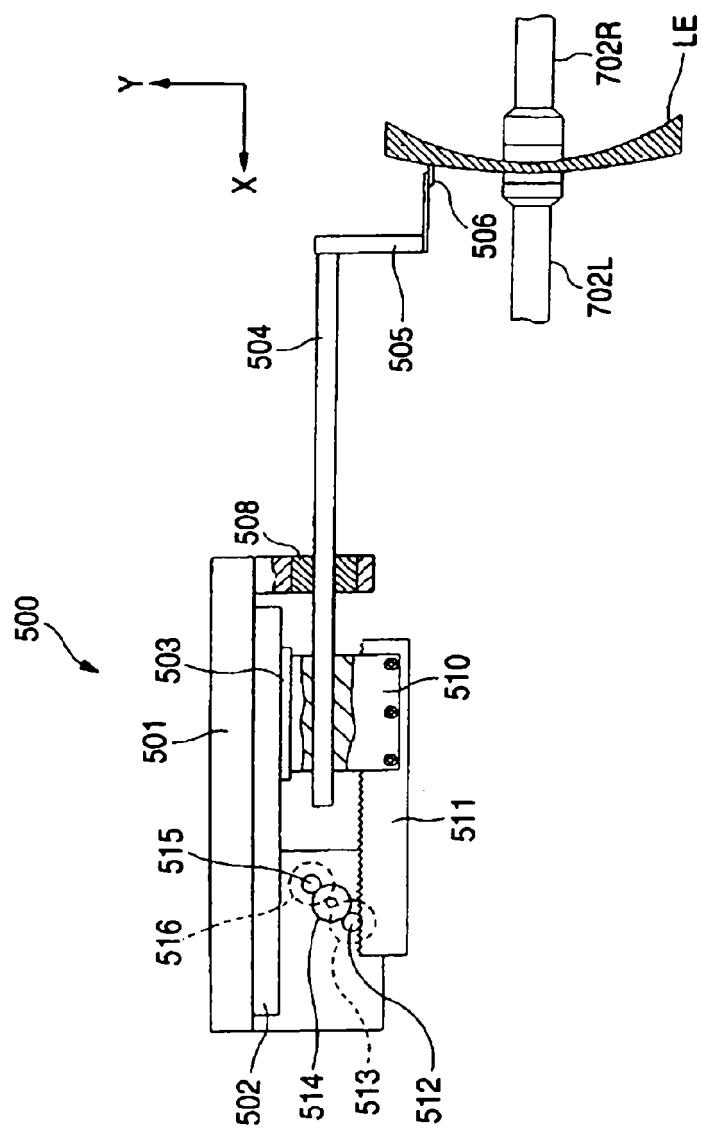


FIG. 4

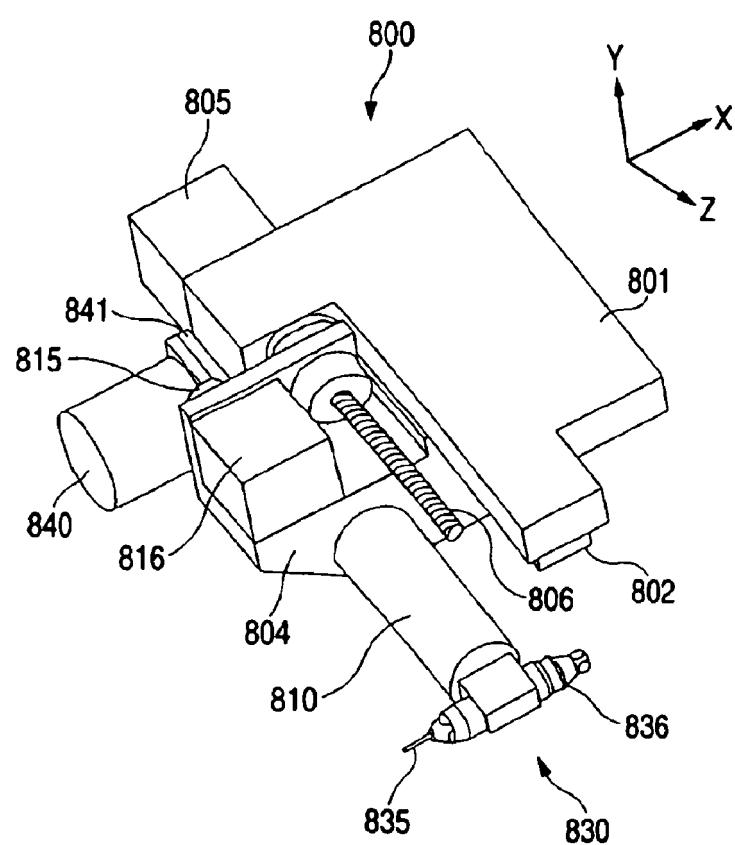


FIG. 5

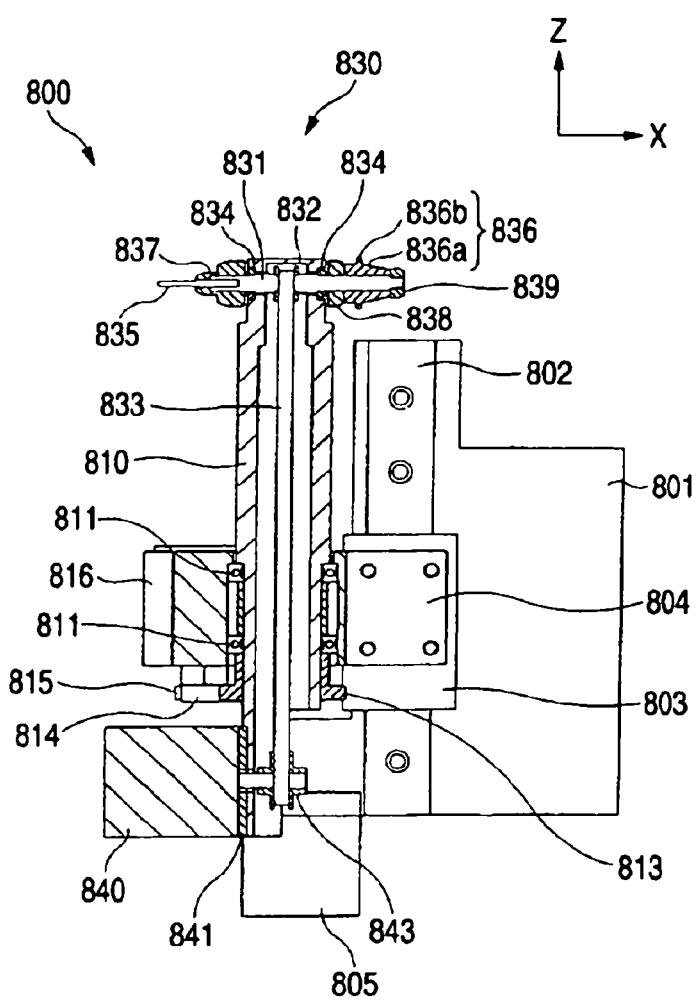


FIG. 6

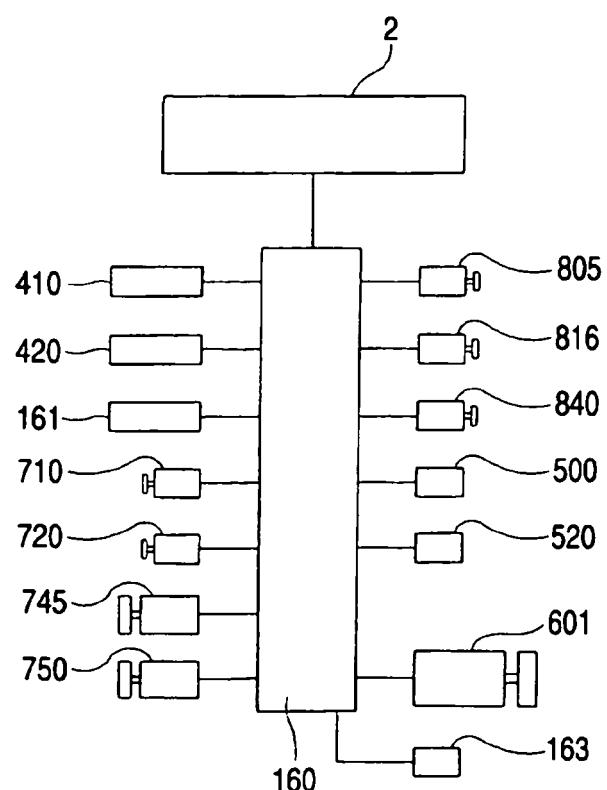


FIG. 7

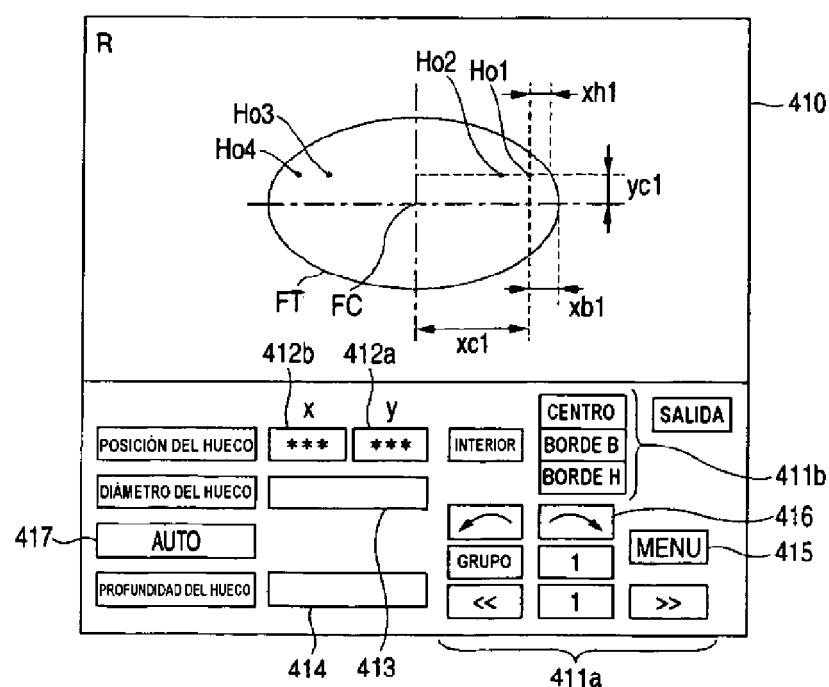


FIG. 8

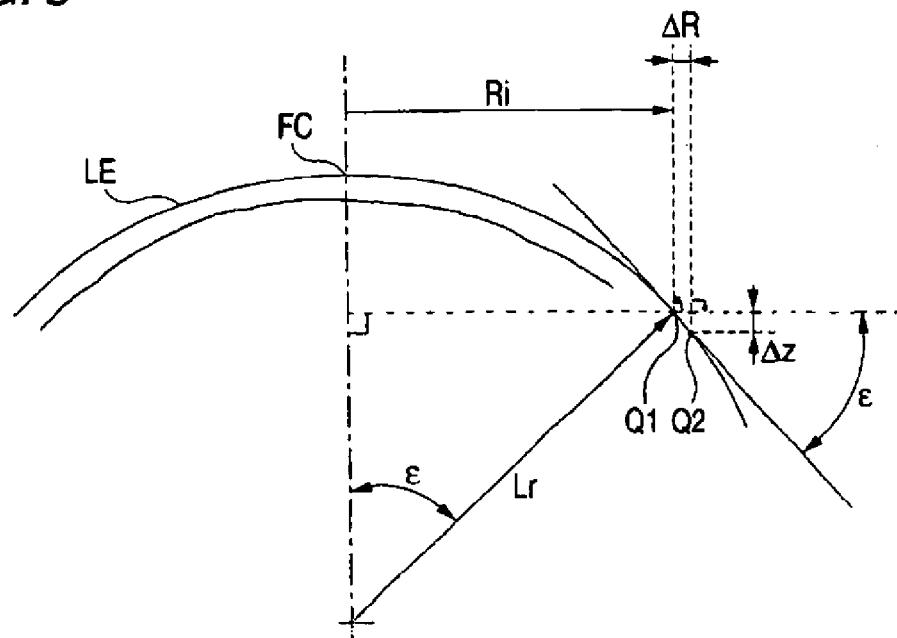


FIG. 9

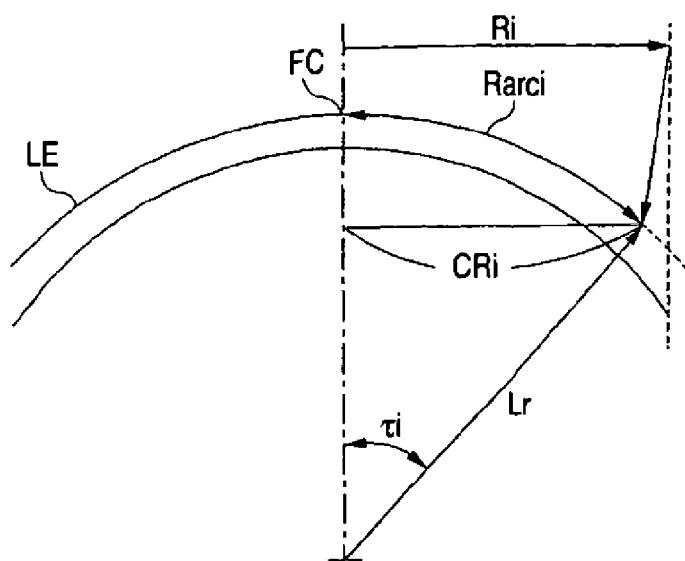


FIG. 10A

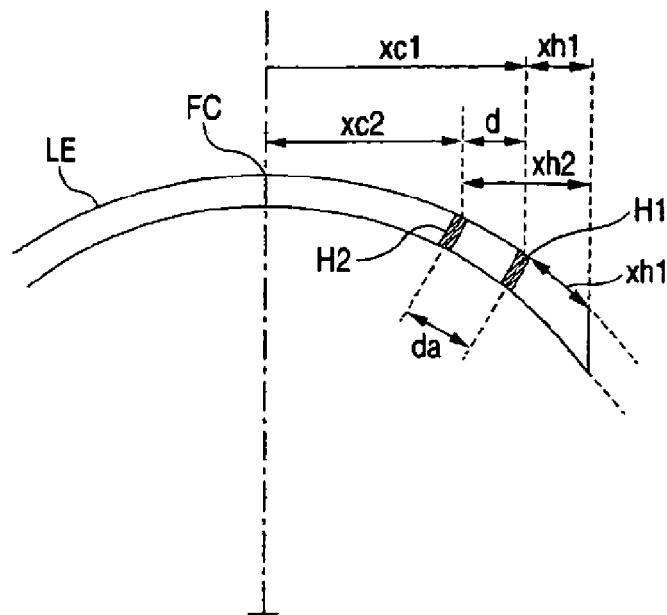


FIG. 10B

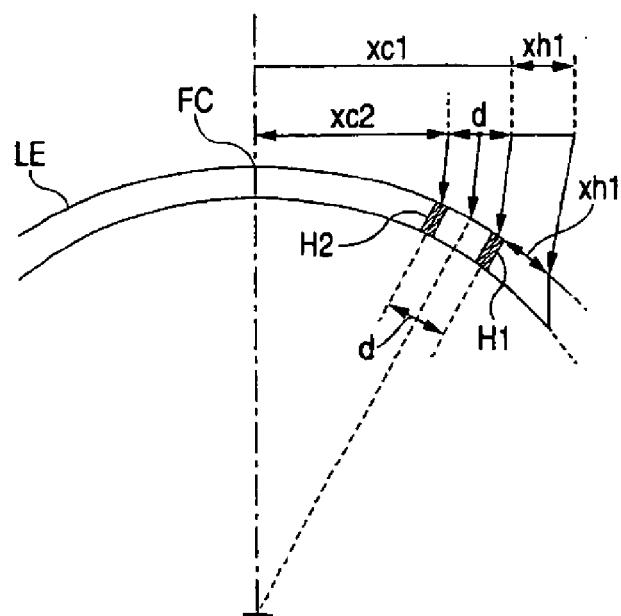


FIG. 11A

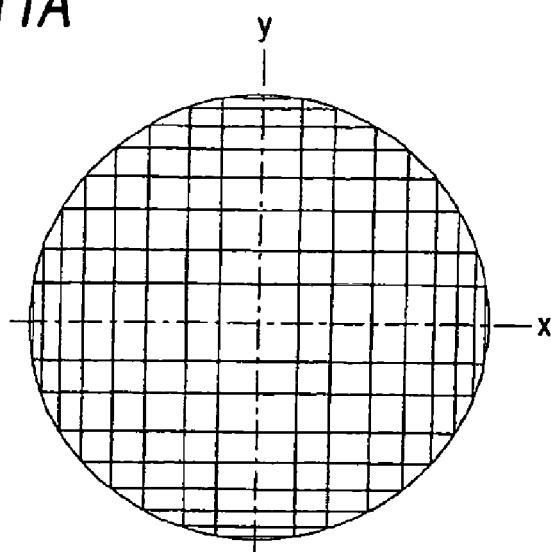


FIG. 11B

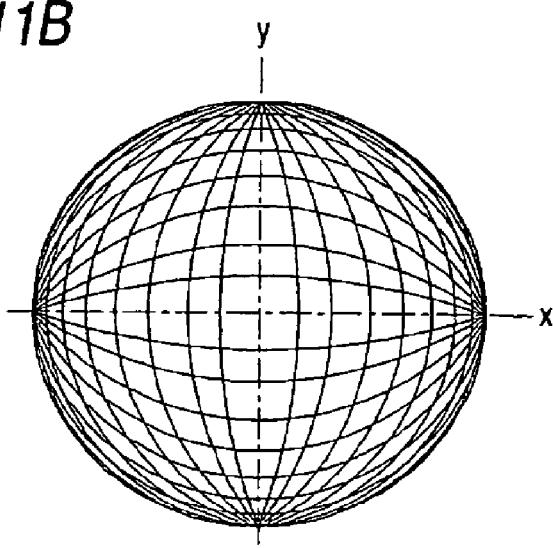


FIG. 12

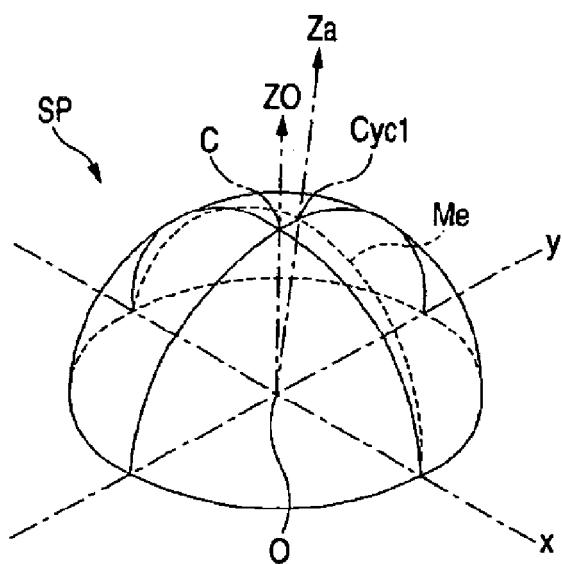


FIG. 13A

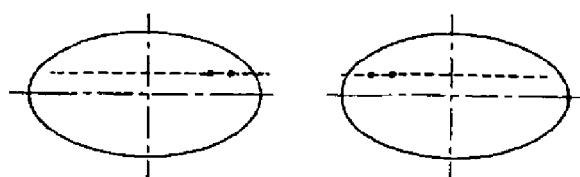


FIG. 13B

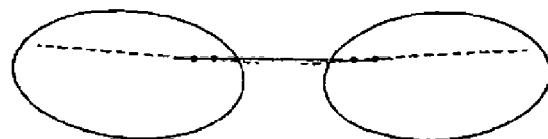


FIG. 14

