

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 534**

51 Int. Cl.:

B24B 9/14

(2006.01)

B28D 1/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02024899 .3**

96 Fecha de presentación: **08.11.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1310327**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2003**

54

Título: **APARATO DE PROCESADO DE LENTES PARA GAFAS.**

30

Prioridad:
08.11.2001 JP 2001343726

73

Titular/es:
Nidek Co., Ltd.
34-14, Maehama Hiroishi-cho
Gamagori Aichi, JP

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.01.2012

72

Inventor/es:
Shibata, Ryoji

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.01.2012

74

Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 372 534 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 procesado de lentes para gafas

5 **Antecedentes de la invención**

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

- 10 Un aparato de procesado de lentes para gafas, como por ejemplo, el que se conoce a partir del documento DE-A1-197 38 668, procesa la periferia de una lente para gafas usando una herramienta de pulimentado (como una muela abrasiva y una talladora mecanizada) de manera que la lente para gafas adopte la forma de lente diana (la configuración de una montura de gafas o similar). En el caso de la denominada montura de dos puntos (gafas sin montura), se realiza un perforado en la periferia de la lente que se ha procesado. Convencionalmente, el perforado
- 15 lo practica manualmente un experto que utilizaba una perforadora. En este caso, la dirección del orificio es normalmente una dirección normal a la superficie frontal de una lente, en la posición del orificio.

Además, también se ha propuesto un aparato de procesado de lentes para gafas equipado con un mecanismo de perforado, que establece la dirección del orificio en una dirección perpendicular con respecto al eje de giro de la lente.

20

Sin embargo, no es fácil perforar manualmente la lente usando una perforadora o similar, y por lo tanto un buen perforado resulta difícil para un operario sin experiencia.

- 25 En el caso de los aparatos existentes de procesado de lentes para gafas que están equipados con el mecanismo de perforado, el perforado se realiza en la superficie del borde de la lente, limitando, por lo tanto las monturas de dos puntos que pueden aplicarse.

Un experto con experiencia a veces ajusta la dirección del orificio, como contramedida para formar en la lente la montura en cuestión. Esta tendencia es excepcional particularmente en el caso de las lentes de pequeñas dimensiones de las gafas de lectura. Esto es debido a que la dirección del orificio influye en gran medida en el acabado de la montura. Sin embargo, dado que el aparato convencional de procesado de lentes para gafas no puede cambiar la dirección del orificio, no puede acabarse la montura con la configuración deseada.

30

35 **Sumario de la invención**

En vista de la técnica convencional, anteriormente mencionada, un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de procesado de lentes para gafas que permita ejecutar fácilmente un perforado favorable, y que disponga de gran libertad para establecer la dirección del orificio.

40

Para lograr dicho objetivo, la invención proporciona un aparato de procesado de lentes para gafas, de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones particulares las cubren las reivindicaciones dependientes.

45 **Breve descripción de los dibujos**

- La figura 1 es una vista esquemática que muestra una estructura exterior de un aparato de procesado de lentes para gafas, de acuerdo con la presente invención;
- La figura 2, es una vista en perspectiva que muestra la estructura esquemática de la sección del procesado de lentes dispuesta dentro de la carcasa del cuerpo principal del aparato;
- 50 La figura 3, es una vista frontal que muestra la estructura esquemática de la sección de medición de la configuración de la lente;
- La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra la estructura esquemática de la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado;
- Las figuras 5A y 5B son una vista frontal y una vista lateral izquierda que muestran la estructura esquemática de la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado;
- 55 La figura 6 es una vista transversal que muestra la estructura esquemática de la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado;
- La figura 7 es un diagrama funcional de un sistema de control del presente aparato;
- Las figuras 8A y 8B son vistas para explicar el perforado;
- 60 Las figuras 9A, 9B y 9C son vistas para explicar el perforado;
- La figura 10 es una vista para explicar los datos sobre la posición del orificio;
- Las figuras 11A y 11B son vistas para explicar el perforado en la dirección normal a la superficie frontal de una lente;
- La figura 12 es una vista para explicar el ranurado;
- 65 La figura 13 es una vista para explicar la obtención de una superficie esférica que se supone a partir de una curva de un lugar geométrico del ranurado, y que un árbol giratorio de una muela abrasiva de ranurado se

inclina en una dirección normal en cada punto de procesado;

La figura 14 es una vista que muestra un estado en el que se aloja una sección giratoria para perforar, achaflanar y ranurar; y

La figura 15 es una vista para explicar un achaflanado en varias etapas cambiando un ángulo de achaflanado en un varias etapas.

Descripción de la realización preferida

Se describe una realización de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

(1) Estructura global

La figura 1 es una vista esquemática que muestra la estructura exterior de un aparato de procesado de lentes para gafas de acuerdo con la invención. El número 1 designa un cuerpo principal del aparato de procesado de lentes para gafas, al cual se conecta un dispositivo 2 de medición de la configuración de la montura. El dispositivo 2 de medición de la configuración de la montura que se utiliza en este aparato se describe, por ejemplo, en la Patente abierta a inspección pública 5-212661 y Re.35.898 (USP5.347.762) cedida al presente cesionario. El cuerpo principal 1 tiene, en la parte superior del mismo, una pantalla 415 para presentar los datos del proceso, etc., un panel de conmutadores 410 que tiene varios conmutadores para introducir las condiciones de procesado, etc., y un panel de conmutadores 420 que tiene varios conmutadores para las instrucciones de procesado. El número 402 designa una ventana que abre a la cámara de procesado.

La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra la estructura esquemática de la sección del procesado de lentes instalada dentro de la carcasa del cuerpo principal 1. Se monta una sección de carro 700 sobre una base 10, y la lente LE que va a ser procesada, se sujeta entre los árboles de giro de lentes (porta-lentes de los árboles 702L y 702R) de un carro 701, y se somete a un proceso de amolado al entrar en contacto por presión con el grupo de la muela abrasiva 602 acoplado al eje de giro 601a de la muela abrasiva.

Los árboles 702L y 702R y el árbol 601a se colocan de manera que sus ejes de giro estén en paralelo el uno con respecto al otro. El número 601 designa un motor de giro de la muela abrasiva. El grupo de la muela abrasiva 602 comprende una muela abrasiva áspera 602a para vidrio, una muela abrasiva áspera 602b para plásticos y una muela abrasiva de pulido 602c para el biselado y el procesado plano. Por encima del carro 701, se dispone la sección de medición de la configuración de las lentes 500 y 520. En la parte trasera de la sección de carro 700, se dispone la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado 800.

(2) Estructura de cada sección

(A) Sección de carro

La estructura de la sección de carro 700 se explica en base a la figura 2. Los árboles 702L y 702R pueden sujetar la lente LE entre ellos para hacer girar la lente LE. El carro 701 es móvil a lo largo de los árboles 703 y 704 del carro, que se anclan en la base 10 y se extienden en paralelo al árbol 601a. El carro 701 también es móvil para cambiar la distancia de eje-a-eje, entre el eje de giro de los árboles 702L y 702R y el eje de giro del árbol 601a. En la siguiente descripción, se asume que la dirección en la que el carro 701 se mueve linealmente en paralelo al árbol 601a, es en la dirección del eje X (eje de dirección de giro de los árboles 702L y 702R), mientras que la dirección en la que el carro 701 se mueve linealmente para cambiar la distancia de eje-a-eje, entre los árboles 702L y 702R y el eje 601a es el eje de dirección Y (eje de dirección perpendicular al eje X), y se ofrece una explicación sobre el mecanismo porta lentes, el mecanismo de giro de lentes, y el mecanismo de movimiento en la dirección del eje X y el mecanismo de movimiento en dirección del eje Y, del carro 701.

<Mecanismo porta lentes y mecanismo de giro de lentes>

El árbol 702L y el árbol 702R se sostienen respectivamente en el brazo izquierdo 701L del carro 701 y en el brazo derecho 701R del mismo giratoriamente, y coaxialmente el uno con respecto al otro. Un motor portador 710 se ancla sobre la porción frontal del brazo derecho 701R, y el giro de una polea 711, montada sobre el árbol giratorio del motor 710, se transmite a una polea 713 a través de una correa 712, y el giro transmitido de esta manera se transmite además a un tornillo de avance y a una tuerca de avance (ninguno se muestra) sujetos giratoriamente dentro del brazo derecho 701R. Esto provoca que el árbol 702R se mueva en la dirección del eje giratorio (dirección del eje X), de manera que los árboles 702L y 702R sujeten la lente LE.

Un motor 720 de giro de lentes se fija en el lateral izquierdo de la porción final del brazo izquierdo 710L. Un engranaje 721 montado sobre el árbol giratorio del motor 720 se engrana con el engranaje 722, un engranaje 723, coaxial con el engranaje 722, se engrana con el engranaje 724, y el engranaje 724 se engrana con el engranaje 725 acoplado al árbol 702L. Mediante esta distribución, el giro del motor 720 se transmite al árbol 702L.

El giro del motor 720 se transmite al lateral del brazo derecho 701R mediante un árbol giratorio 728 que se soporta

giratoriamente en la trasera del carro 701. El brazo derecho 701R está equipado en el lateral derecho de su porción final con engranajes similares a los del lateral izquierdo de la porción final del brazo izquierdo 701L (siendo los mismos que los engranajes 721 al 725 del lateral izquierdo de la porción final del brazo izquierdo 701L, cuya descripción detallada se omite). Mediante esta distribución, el árbol 702L y el árbol 702R se giran sincronizadamente el uno con respecto al otro.

<Mecanismos de movimiento en la dirección del eje X y mecanismos de movimiento en la dirección del eje Y del carro>

Una base de soporte 740 móvil se acopla a los árboles 703 y 704 de manera que sea móvil en la dirección del eje de los mismos (en la dirección del eje X). La base de soporte 740 esta equipada en su trasera con un tornillo de bolas (no se muestra) acoplado a la misma, que se extiende en paralelo al árbol 703, y este tornillo de bolas se acopla al árbol giratorio de un motor 745, que se mueve en el eje X, que se fija a una base 10. El giro del motor 745 se transmite al tornillo de bolas. Mediante el giro del tornillo de bolas, el carro 701 se mueve linealmente en la dirección del eje X junto con la base de soporte 740.

Los árboles 756 y 757 que se extienden en la dirección del eje Y se fijan a la base de soporte 740. El carro 701 se acopla a los árboles 756 y 757 de manera que sea móvil en la dirección del eje Y. Un motor 750, que se mueve en el eje Y, se fija a la base de soporte 740 mediante una placa 751 de acoplamiento. El giro del motor 750 se transmite a través de una polea 752 y una correa 753, a un tornillo de bolas 755, sostenido giratoriamente por la placa 751 de acoplamiento. Mediante el giro del tornillo de bolas 755, el carro 701 se mueve linealmente en la dirección del eje Y (para cambiar la distancia de eje-a-eje, entre los árboles 702L y 702R y el árbol 601a).

(B) Sección de medición de la configuración de la lente.

La figura 3 es una vista para explicar la estructura esquemática de la sección de medición de la configuración de la lente 500 para la superficie trasera de una lente (superficie refractiva de la cara trasera de una lente). Una base de soporte 501 se fija a la base del bloque de soporte 100 fijamente anclado a la base 10 (véase la figura 2), y una guía de deslizamiento 503 se acopla deslizantemente a un raíl 502 que se fija a la base de soporte 501. Una base deslizante 510 se fija a la guía de deslizamiento 503, y un brazo 504 sensor se fija a la base deslizante 510. Un casquillo de bolas 508 se fija en la superficie lateral de la base de soporte 501 de manera a eliminar traqueteos del brazo 504 sensor. Una mano 505 sensora en forma de L, se fija a la porción del extremo anterior del brazo 504, y un sensor 506 en forma de placa circular se acopla a la porción del extremo anterior de la mano 505. Para medir la configuración de la lente, se lleva el sensor 506 en contacto con la superficie trasera de la lente LE.

Una rejilla 511 se fija en la porción del extremo inferior de la base deslizante 510. La rejilla 511 está engranada a un piñón 512 de un codificador 513, fijo a la base de soporte 501. El giro del motor 516 se transmite a la rejilla 511 mediante un engranaje 515, acoplado al árbol giratorio del motor 516, un engranaje libre 514 y el piñón 512, de manera que la base deslizante 510 se mueva en la dirección del eje X. Durante las mediciones de la configuración de la lente, el motor 516 empuja el sensor 506 contra la lente LE con una fuerza constante. El codificador 513 detecta la cantidad de movimiento de la base deslizante 510 (es decir la cantidad de movimiento del sensor 506) en la dirección del eje X. Con la información sobre esta cantidad de movimiento y el ángulo de giro de los árboles 702L y 702R, se mide la configuración de la superficie trasera de la lente LE.

Dado que la sección de medición de la configuración de la lente 520 para la superficie frontal de una lente (la superficie refractiva de la cara frontal de una lente) es simétrica con respecto a la sección de medición de la configuración de lentes 500, se omite la explicación de su estructura.

(C) Sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado

La explicación sobre la estructura esquemática de la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado 800 se efectúa en base a las figuras 4 a 6. La figura 4 es una vista en tres dimensiones de la sección del mecanismo 800, la figura 5A es una vista lateral izquierda, la figura 5B es una vista frontal, y la figura 6 es una vista transversal A-A de la figura 5B.

Una placa de fijación 801 que sirve como base de la sección del mecanismo 800 se fija al bloque 100. Un raíl 802 que se extiende en la dirección del eje Z (que es la dirección de un eje perpendicular al menos al eje X, y en esta realización, la dirección del eje perpendicular con respecto al plano de los ejes X-Y) se fija a la placa de fijación 801, y una guía de deslizamiento 803 se monta deslizantemente sobre el raíl 802. Una base de soporte 804 móvil se fija a la guía de deslizamiento 803. La base de soporte 804 se mueve linealmente en la dirección del eje Z mediante un motor 805 que gira un tornillo de bolas 806.

Una base de soporte giratoria 810 se soporta giratoriamente mediante cojinetes 811 a la base de soporte 804. Se usan los dos cojinetes 811, y se dispone un espaciador 812 para mantener una distancia entre ellos. En un lateral del cojinete 811, se fija un engranaje 816 a la base de soporte 810. El engranaje 813 se engrana con un engranaje libre 814, que a su vez se engrana con un engranaje 815, que se fija al árbol giratorio del motor 816, que se fija a la

base de soporte 804 a través de un engranaje libre 814. Mediante esta distribución, la base de soporte 810 gira alrededor del eje de los cojinetes 811 cuando el motor 816 gira.

La sección giratoria 830 que soporta la broca de perforado 835 y la porción de la muela abrasiva 836 se acopla a la porción del extremo anterior de la base de soporte 810. Una polea 832 se acopla a la porción central de un árbol giratorio 831 de la sección giratoria 830, y el árbol 831 se soporta giratoriamente en dos cojinetes 834. La broca 835 se acopla a un extremo del árbol 831 mediante un mecanismo portador 837, y un espaciador 838 y la porción de la muela abrasiva 836 se acoplan al otro extremo del árbol 831 mediante una tuerca 839. La porción de la muela abrasiva 836 consta de una muela abrasiva achaflanadora 836a y una muela abrasiva ranuradora 836b que forman un cuerpo íntegro la una con la otra. El diámetro de la muela abrasiva ranuradora 836b es de aproximadamente 15mm, y la muela abrasiva achaflanadora 836a tiene una superficie de procesamiento oblicua en forma cónica cuyo diámetro decrece a partir de la muela abrasiva ranuradora 836a hacia el lateral del extremo anterior. La muela abrasiva achaflanadora 836a puede ser cilíndrica.

Un motor 840 para hacer girar el árbol 831 se fija a una placa de acoplamiento 841, acoplada a la base de soporte 810. Una polea 843 se acopla al árbol giratorio del motor 840. Se tiende una correa 833 entre la polea 832 y la polea 843 dentro de la base de soporte 810, para transmitir el giro del motor 840 al árbol 831.

A continuación, se explica el funcionamiento del aparato que tiene la estructura anteriormente mencionada, utilizando un diagrama funcional del sistema de control de la figura 7. En él, se tratará principalmente el perforado y el ranurado.

En primer lugar, el dispositivo de medición de monturas de gafas 2 mide la forma diana de la lente (configuración de una montura de gafas). En el caso de gafas sin montura, la forma diana de la lente se obtiene a partir de una plantilla o una lente de prueba. Los datos obtenidos sobre la forma diana de la lente se introducen en una memoria de datos 161 presionando un conmutador 421. La pantalla 415 presenta una figura basada en la forma diana de la lente, y el aparato está listo para introducir las condiciones de procesamiento, etc. Un operario opera los respectivos conmutadores en el panel de conmutadores 410 para introducir los datos necesarios de montaje como el DP de un usuario o la altura del centro óptico, y para introducir el material de la lente LE que se va a procesar y el modo de procesamiento.

En el caso de que deba ejecutarse un perforado, se selecciona el modo de perforado mediante un conmutador 422. En caso de que deba ejecutarse un ranurado, se selecciona el modo de ranurado mediante un conmutador 423. En caso de que deba ejecutarse un achaflanado, se opera un conmutador 424 para seleccionar un modo de achaflanado.

Una vez que se ha completado la introducción de los datos necesarios, los árboles 702L y 702R sujetan la lente LE entre ellos, y a partir de entonces se presiona un conmutador de inicio 725 para operar el aparato. La sección del control principal 160 obtiene los datos del radio vector sobre un centro de procesamiento en base a los datos introducidos sobre la forma de la lente y los datos de montaje, a continuación obtiene los datos de procesamiento (datos de abrasión periférica) a partir de los datos posicionales de los puntos de contacto donde cada radio vector contacta con la muela abrasiva, y almacena esos datos en una memoria 161.

Posteriormente, de acuerdo con un programa de secuencia de procesos, la sección del control principal 160 mide la configuración de la lente usando la sección de medición de la configuración de la lente 500 y 520. La sección del control principal 160 dirige el motor 516 para que mueva el brazo sensor 504 en la dirección del eje X, desde una posición de retroceso a una posición de medición. La sección del control principal 160 mueve el carro 701 en la dirección del eje Y, dirigiendo el motor 750 en base a los datos del radio vector. La sección del control principal 160 dirige el motor 516 para que mueva el brazo 504 (empuje el brazo 504 con una ligera fuerza) en la dirección del eje X, de manera que el sensor 506 esté constantemente en contacto con la superficie trasera de la lente LE.

En la circunstancia en la que el sensor 506 contacta con la superficie trasera de la lente LE, la sección del control principal 160 dirige el motor 720 para que gire los árboles 702L y 702R (la lente LE). Simultáneamente, la sección del control principal 160 dirige el motor 750 en base a los datos del radio vector de manera que mueva el carro 701 en la dirección del eje Y (verticalmente). El sensor 506 se mueve en la dirección del eje X (lateralmente) a lo largo de la configuración de la superficie trasera de la lente LE junto con el giro de la lente LE y el movimiento del carro 701. El decodificador 513 detecta la cantidad de movimiento, con objeto de medir la configuración de la superficie trasera de la lente LE. Una vez completa la medición de la configuración de la superficie trasera de la lente, la sección del control principal 160 dirige el motor 516 para que mueva el brazo 504 en la dirección del eje X y posicione el brazo 504 en su posición de retroceso.

De manera similar, la sección de medición de la configuración de la lente 520 mide la configuración de la superficie frontal de la lente LE. Una vez que se han obtenido las configuraciones de las superficies frontal y trasera de la lente LE, a partir de ambas configuraciones pueden obtenerse los datos sobre el espesor del borde de la lente.

Una vez completa la medición de la configuración de la lente, la sección del control principal 160 procesa la lente LE

en base a los datos de procesado. La sección del control principal 160 dirige el motor 745 para que mueva el carro 701 en la dirección del eje X de manera a posicionar la lente LE por encima de la muela abrasiva áspera 602B (o la muela abrasiva áspera 602a), y a continuación dirige el motor 750 para que mueva el carro 701 en la dirección del eje Y (verticalmente), ejecutando de ese modo el procesado áspero. Posteriormente, el carro 701 se mueve en la dirección del eje X de manera que la lente LE se mueva a la parte plana de la muela abrasiva de pulido 602c, y de manera similar el carro 701 se mueve en la dirección del eje Y para ejecutar el proceso de pulido.

En el caso de que deba ejecutarse un perforado, la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado 800 se utiliza después del proceso de pulido.

Explicación del perforado. La figura 8A es un ejemplo en el que se ejecuta el perforado en una dirección paralela a los árboles 702L y 702R (en la dirección del eje X). En este caso, la sección del control principal 160 dirige el motor 816 para que gire la base de soporte 810, de manera que el árbol 831 de la broca 835 se posicione en paralelo a los árboles 702L y 702R. El extremo anterior de la broca 835 se posiciona en la posición del orificio P1 de la lente LE; mediante el movimiento del carro 701 en la dirección del eje X a través del motor 745; el movimiento del carro 701 en la dirección del eje Y a través del motor 750; el movimiento de la broca 835 (la sección giratoria 830) en la dirección del eje Z a través del motor 805; y el giro de los árboles 702L y 702R a través del motor 720. Posteriormente, el motor 840 gira la broca 835 (el árbol 831), y se dirige el motor 745 para que mueva el carro 701 en la dirección del eje X moviendo de ese modo la lente LE hacia la broca 835. De esta manera se lleva a cabo el perforado.

Los datos sobre la posición del orificio P1 se introducen con antelación operando los conmutadores en el panel de conmutadores 420, y se almacenan en la memoria 161. Los datos sobre la posición del orificio P1, por ejemplo tal y como se muestra en la figura 10, se miden como una coordenada polar ($\Delta\theta, \Delta d$) con respecto a un centro geométrico O de la forma diana de la lente (o el centro óptico de la lente LE). Se define una referencia para $\Delta\theta$ como la dirección horizontal H, en la circunstancia en la que la lente LE se monta en la montura de las gafas. Los datos de posicionamiento pueden ser un sistema de coordenadas rectangular. La sección del control principal 160 convierte los datos sobre la posición del orificio P1 en los datos direccionales respectivos de los ejes X, Y y Z, y posiciona el extremo anterior de la broca 835 en la posición del orificio P1 en base a los datos obtenidos.

Puede practicarse el perforado en una dirección arbitraria en la lente LE de la siguiente manera. En este caso, el ángulo de colocación de la lente LE se cambia girando los árboles 702L y 702R, de acuerdo con la dirección del orificio. Por ejemplo, en la figura 9A se muestra un caso en el que la lente LE se gira de manera que la dirección horizontal H de la lente LE coincida con la dirección del eje Y. En esta circunstancia, si el árbol 831 de la broca 835, tal y como se muestra en la figura 8B, está inclinado en un ángulo α_1 con respecto a la dirección del eje X, es posible obtener (formar) un orificio inclinado en el ángulo α_1 en la misma dirección que la dirección horizontal H de la lente LE, usando el motor 816.

La figura 9B muestra un caso en el que la lente LE se gira de manera que la dirección horizontal H de la lente LE coincida con la dirección del eje Z. En esta circunstancia, si el árbol 831 de la broca 835 está inclinado en un ángulo α_1 con respecto a la dirección del eje X, es posible obtener (formar) un orificio inclinado en el ángulo α_1 en la dirección perpendicular a la dirección horizontal H de la lente LE.

La figura 9C muestra un caso en el que la lente LE que se muestra en la figura 9A se gira en dirección contraria a las agujas del reloj en un ángulo θ_1 . En esta circunstancia, si el árbol 831 de la broca 835 está inclinado en un ángulo α_1 con respecto a la dirección del eje X, es posible obtener (formar) un orificio inclinado en un ángulo α_1 en la dirección del ángulo de giro θ_1 de la lente LE. Además, el caso de la figura 9B corresponde a una situación en la que la lente LE, que se muestra en la figura 9A, se gira en el sentido contrario a las agujas del reloj en $\theta_1 = 90^\circ$.

Es decir, la dirección del orificio puede gestionarse mediante el ángulo de inclinación α_1 del árbol 831 de la broca 835 y mediante el ángulo de giro θ_1 de la lente LE. Los datos sobre la dirección del orificio también se introducen previamente operando los conmutadores del panel de conmutadores 420, y almacenados en la memoria 161. Además, como datos de perforado (datos sobre la posición del orificio y datos sobre la dirección del orificio) es posible usar datos de diseño de una montura de dos puntos, que pueden obtenerse e introducirse en el aparato, usando un sistema de comunicaciones como un ordenador personal.

Durante el perforado, la sección del control principal 160 controla, en base a los datos sobre la dirección del orificio, el ángulo de giro θ_1 de la lente LE (los árboles 702L y 702R) a través del motor 720 y el ángulo de inclinación α_1 del árbol 831 de la broca 835 a través del motor 816. La sección del control principal 160 posiciona el extremo anterior de la broca 835 en la posición del orificio P1 de la lente LE, en base a los datos sobre la posición del orificio P1, mediante el movimiento del carro 701 en la dirección del eje X a través del motor 745, el movimiento del carro 701 en la dirección del eje Y a través del motor 750, y el movimiento de la broca 835 (la sección giratoria 830) en la dirección del eje Z a través del motor 805. Posteriormente, el motor 840 gira la broca 835 (el árbol 831), y el motor 745 mueve el carro 701 en la dirección del eje X y el motor 750 en la dirección del eje Y, de manera que ejecute el perforado. Es decir, el perforado se ejecuta moviendo la lente LE en la dirección del eje de giro del árbol 831 (la

dirección del ángulo de inclinación α_{1l}) mediante el movimiento del carro 701 en las direcciones del eje X y del eje Y.

Dado que la presente realización emplea un mecanismo en el que el carro 701 se mueve linealmente en la dirección del eje Y, el control del perforado es más sencillo que en el de un mecanismo en el que el carro 701 se mueve de forma basculante de manera que los árboles 702L y 702R siempre estén paralelos al árbol 601a (véase, por ejemplo, la Patente abierta a inspección pública 5-212661 y Re. 35.898 (USP 5.347.762)). Por supuesto, la presente invención puede aplicarse al mecanismo en el que el carro 701 se mueve de forma basculante.

A continuación, se explica el perforado en la dirección normal de la superficie frontal de la lente. En este caso, tal y como se muestra en la figura 11, la sección de medición de la configuración de la lente 520 mide los puntos Q1, Q2, Q3, y Q4 (al menos tres puntos) alrededor de la posición del orificio P1. A partir de los resultados de las mediciones, se deriva aproximadamente un plano tangencial S en la posición del orificio P1, y la dirección normal se calcula como una dirección vertical del plano tangencial S en la posición del orificio P1 (véase la figura 11B). Los datos sobre la dirección normal calculada se almacenan en la memoria 161. Si la configuración de la superficie frontal de la lente se conoce previamente, los datos se introducen a través de un sistema de comunicaciones, y la dirección normal puede calcularse en base a los datos introducidos y los datos sobre la posición del orificio P1. Cuando se perfora, el ángulo de inclinación α_1 del árbol 831 de la broca 835 y el ángulo de giro θ_1 de la lente LE se controlan en base a los datos de la dirección normal. El extremo anterior de la broca 835 se posiciona en la posición del orificio P1 de la lente LE, y luego la lente LE se mueve mediante el movimiento del carro 701 en las direcciones del eje X y del eje Y, ejecutándose de esa manera el perforado en la posición del orificio P1 de la lente LE en la dirección normal.

Usando el método de perforado tal y como se ha mencionado anteriormente, si se cambia el extremo de la broca 835 se cambia por una fresa, es posible aplicar un proceso de fresado, un proceso para formar un orificio alargado o similar a la lente LE. Por ejemplo, en el caso de formar el orificio alargado, el carro 701 se mueve en las direcciones del eje X y del eje Y o la sección giratoria 830 del extremo de la fresa se mueve en la dirección del eje Z, de conformidad con la dirección de un eje de alargamiento del orificio alargado durante el procesado de la lente LE, formando de este modo el orificio alargado.

Mientras se pule la lente LE con el grupo de la piedra de pulido 602, dado que se dispersan trozos de vidrio roto por la sala de procesado, la broca 835 (la sección giratoria 830) preferiblemente estará protegida. Con este objeto, tal y como se muestra en la figura 14, se proporciona una sección de alojamiento 900 con forma de entrada en una pared de la cámara de procesado para guardar la sección giratoria 300 que se mueve en la dirección del eje Z hasta la posición de receso.

A continuación, se explica el ranurado. La sección del control principal 160 posiciona la lente LE por encima de la muela abrasiva de ranurado 836b, tal y como se muestra en la figura 12, mediante el movimiento del carro 701 en la dirección del eje X a través del motor 745, el movimiento del carro 701 en la dirección del eje Y a través del motor 750, el movimiento de la muela abrasiva de ranurado 836b (la sección giratoria 830) en la dirección del eje Z, a través del motor 805, y el giro de la muela abrasiva de ranurado 836b (la sección giratoria 830) a través del motor 816. La sección del control principal 160 controla, en base a los datos de ranurado, el movimiento del carro 701, el giro de la lente LE, y el ángulo de inclinación β del árbol 831 de la muela abrasiva de ranurado 836b.

Los datos sobre el ranurado se obtienen de antemano a través de la sección del control principal 160 a partir de los datos sobre el radio vector de la lente LE y el resultado de las mediciones de la configuración de la lente. El control del movimiento del carro en la dirección del eje X y en la dirección del eje Y se ejecuta en base a los datos sobre el lugar geométrico del ranurado. Los datos sobre el lugar geométrico del ranurado son indicativos de un lugar geométrico de una ranura formada en la superficie del borde de la lente LE, y se expresan mediante los datos sobre el radio vector (ángulo y longitud del radio vector) obtenidos a partir de la forma diana de la lente, tomando en consideración la profundidad de la ranura, y los datos posicionales en la dirección del eje X. Dado que el espesor del borde de la lente se obtiene a partir de los datos de las mediciones de la configuración de la lente, los datos posicionales en la dirección del eje X pueden determinarse en base al espesor del borde, de la misma manera que con el método para determinar la posición del biselado. Por ejemplo, pueden utilizarse varios métodos, que incluyen, pero no se limitan a un método para establecer la posición de la ranura en una posición obtenida dividiendo el espesor del borde de la lente en un radio determinado, y un método para establecer la posición de la ranura en una posición desviada desde la posición del borde de la superficie frontal de la lente hacia la superficie trasera de la lente en una cantidad constante de manera que la ranura se extienda a lo largo de la curva de la superficie frontal.

En este documento, si el ranurado se realiza en la totalidad de la periferia de la lente LE manteniendo fijo el ángulo de inclinación β del árbol 831 de la muela abrasiva de ranurado 836b, la anchura de la ranura se ensanchará parcialmente. Por lo tanto, se adopta la siguiente contramedida: tal y como se muestra en la figura 13, se obtiene una superficie esférica que se supone a partir de la curva del lugar geométrico del ranurado, y se obtiene una dirección normal en cada punto de procesado del lugar geométrico del ranurado. N1 y N2 de la figura 13, respectivamente muestran las direcciones normales de los puntos de procesado K1 y K2. Inclinando el árbol 831 de la muela abrasiva de ranurado 836b en la dirección normal, pueden obtenerse los datos sobre el ángulo de inclinación β del árbol 831 de la muela abrasiva de ranurado 836b, correspondientes al ángulo del radio vector de cada punto de procesado. En la circunstancia en el que la circunferencia exterior de la muela abrasiva contacte con

la toda superficie esférica que se supone a partir de la curva del lugar geométrico del ranurado, cada punto de procesado se obtiene efectuando una corrección en el diámetro de la muela abrasiva (véase, por ejemplo, la Patente japonesa, abierta a inspección pública 5-212661 y Re. 35.898 (USP5.347.762)) en tres dimensiones. Esto hace posible suprimir el ensanchamiento de la anchura de la ranura.

El movimiento de posicionado de la muela abrasiva de ranurado 836b en la dirección del eje Z en la figura 13 representa un caso en el que el árbol 831 de la muela abrasiva de ranurado 836b se posiciona sobre el plano de los ejes X e Y, donde los árboles 702L y 702R se mueven en el supuesto de que el centro de la superficie esférica que se supone a partir de la curva del lugar geométrico del ranurado, esté posicionado sobre los árboles 702L y 702R. En el caso en el que el centro de la superficie esférica que se supone a partir de la curva del lugar geométrico del ranurado se desvíe con respecto a los árboles 702L y 702R, el motor 805 se dirige con una precisión tal que cambia el movimiento de posicionado de la muela abrasiva de ranurado 836b en la dirección del eje Z, en respuesta a la cantidad de desviación. Esto hace posible suprimir el ensanchamiento de la anchura de la ranura.

Además, si el diámetro exterior de la muela abrasiva de ranurado es demasiado grande, es probable que la ranura se ensanche en comparación con la anchura de la muela abrasiva de ranurado. En el presente aparato, el diámetro exterior de la muela abrasiva de ranurado 836b es de aproximadamente 15 mm, de manera que es posible evitar que la ranura se ensanche en comparación con la anchura de la muela abrasiva de ranurado.

El ranurado se efectúa cambiando el ángulo de inclinación β de la muela abrasiva de ranurado 836b en cada punto de procesado, mientras se contacta por presión la lente LE girada con la muela abrasiva de ranurado 836b girada mediante el movimiento lineal del carro 701 en las direcciones del eje X y del eje Y. De manera similar al perforado, puede emplearse un mecanismo en el que el carro 701 se mueva de forma basculante.

En el caso en el que se establece el modo de achaflanado, una vez completos el perforado y el ranurado, la sección del control principal 160 mueve y controla el carro 701 y la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado 800 en base a los datos de achaflanado para ejecutar el achaflanado. Durante el achaflanado, la esquina del borde de la lente LE entra en contacto con la muela abrasiva de achaflanado 836a de la muela abrasiva 836 para amolar la esquina del borde. También en este achaflanado, el ángulo de inclinación β del árbol 831 de la muela abrasiva de achaflanado 836a puede cambiarse, y por lo tanto es posible establecer un ángulo de achaflanado para ser procesado en una esquina del borde de la lente LE de manera arbitraria. Además, tal y como se muestra en la figura 15, la superficie de procesado de la muela abrasiva de achaflanado 836a puede inclinarse en los ángulos M1, M2, y M3 para cambiar el ángulo de achaflanado en varias etapas, formando de ese modo una superficie achaflanada constituida por partes inclinadas en varias etapas en la esquina del borde del mismo ángulo del radio vector.

Durante el achaflanado, la muela abrasiva de achaflanado 836a se dispone en la misma posición de procesado que en el ranurado, y el ángulo de inclinación β del árbol 831 se controla de acuerdo con el ángulo de achaflanado establecido. La posición de la esquina del borde de la lente LE puede obtenerse a partir de la medición de la configuración de la lente basándose en la forma diana de la lente. Los respectivos datos de procesado se calculan con relación a los ángulos M1, M2 y M3 en los que la superficie de procesado de la muela abrasiva de achaflanado 836a está inclinada, y de acuerdo con los datos de procesado, se controla el movimiento del carro 701 en la dirección del eje X o de la dirección del eje Y.

En el caso en el que deban formarse secciones inclinadas en varias etapas, la lente LE se gira en cada uno de los ángulos establecidos. Usando la formación de dichas secciones inclinadas en una serie de etapas, las esquinas del borde de la lente pueden pulirse para adaptarse a un diseño.

Las realizaciones mencionadas anteriormente, se han realizado en un tipo de aparato en el que el carro 701 que consta de los árboles 702L y 702R para sujetar y girar la lente se mueve en las direcciones del eje X y del eje Y, pero la presente invención puede aplicarse a un aparato del tipo al descrito en la Patente abierta para inspección pública 9-253999 y USP 5.716.256, en el que el lateral de la muela abrasiva para procesar la periferia se mueve en las direcciones del eje X y del eje Y. En un aparato de este tipo, dado que la lente LE no se mueve en las direcciones del eje X y del eje Y, el aparato está equipado con un mecanismo móvil para mover relativamente el lateral de la sección del mecanismo de perforado-achaflanado-ranurado 800 en las direcciones del eje X y del eje Y.

Además, no es esencial que la sección giratoria 830 realice el movimiento en la dirección del eje Z como un movimiento lineal. Es decir, de manera similar al carro 701, el movimiento de la sección giratoria 830 puede ser un movimiento basculante (Nótese que el movimiento lineal es preferible con vistas a facilitar el control). Es más, si los árboles 702L y 702R, el árbol 601a y el árbol 831 se disponen paralelos al mismo plano, puede prescindirse del mecanismo móvil de la sección giratoria 830 en la dirección del eje Z.

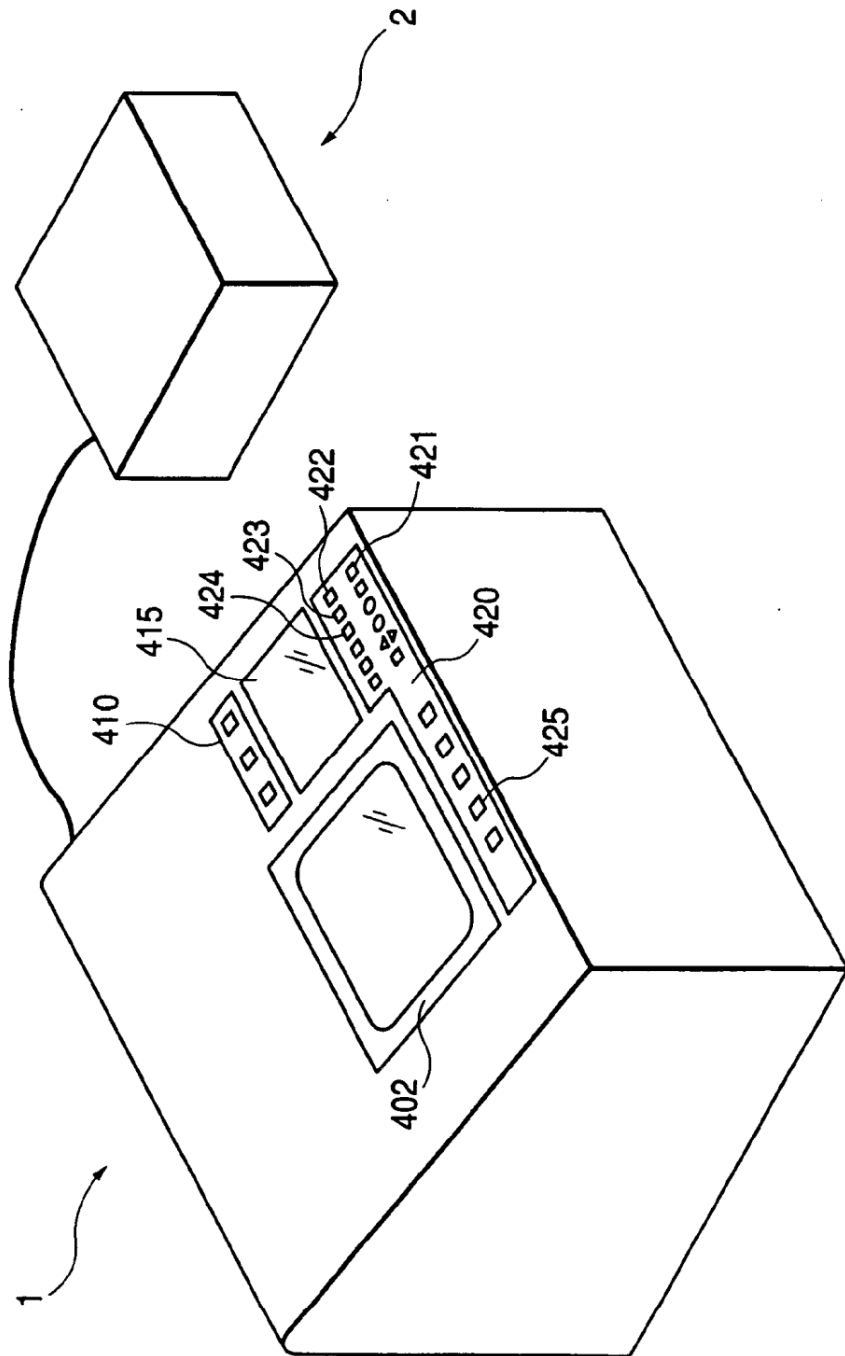
Tal y como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con la invención, es posible efectuar un buen perforado con facilidad independientemente de la habilidad del operario. Dado que la dirección del orificio puede determinarse libremente, es posible tomar en consideración una contramedida en la lente cuando se fabrica la montura.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de procesamiento de lentes de gafas para procesar lentes (LE) de gafas, que comprende:

- 5 un árbol para sujetar la lente (702L, 702R), que sujeta la lente y gira la lente alrededor de un primer eje;
una herramienta de perforado (835) que perfora a través de la lente para formar un orificio en la lente;
un soporte que sujeta giratoriamente la herramienta de perforado;
un soporte para una muela abrasiva;
y
10 medios (420) para introducir datos sobre la posición del orificio,
caracterizado por que
unos medios (520) para introducir datos o medir la forma de la superficie frontal de la lente;
unos medios (160) para determinar el ángulo de la dirección normal del orificio con respecto al primer eje
basándose en los datos de la forma de la superficie frontal de la lente y los datos de la posición del orificio;
15 y
unos medios para que la herramienta de perforado pueda cambiar el ángulo de la dirección de inclinación del
orificio en base al resultado de determinación de los medios de determinación.
2. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios de inclinación comprenden medios de giro (810-815) para
20 hacer girar el soporte de la herramienta de perforado alrededor de un tercer eje perpendicular al primer eje, siendo el
eje de giro de la herramienta de perforado perpendicular al tercer eje.
3. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios de determinación obtienen una dirección normal en la
posición del orificio en la superficie frontal de la lente, en base a la configuración obtenida.
25
4. El aparato de la reivindicación 1, en el que el soporte de la muela abrasiva sostiene al menos una herramienta de
ranurado para formar una ranura en la superficie del borde de la lente que se gira coaxialmente con respecto a la
herramienta de perforado, y una herramienta de achaflanado para achaflanar una esquina del borde de la lente que
se gira coaxialmente con respecto a la herramienta de perforado.
30
5. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios de introducción de datos o de medición incluyen un sensor
(506) que entra en contacto con la superficie frontal de la lente y mide la forma de la superficie frontal en base a los
datos sobre la posición del orificio.

FIG. 1



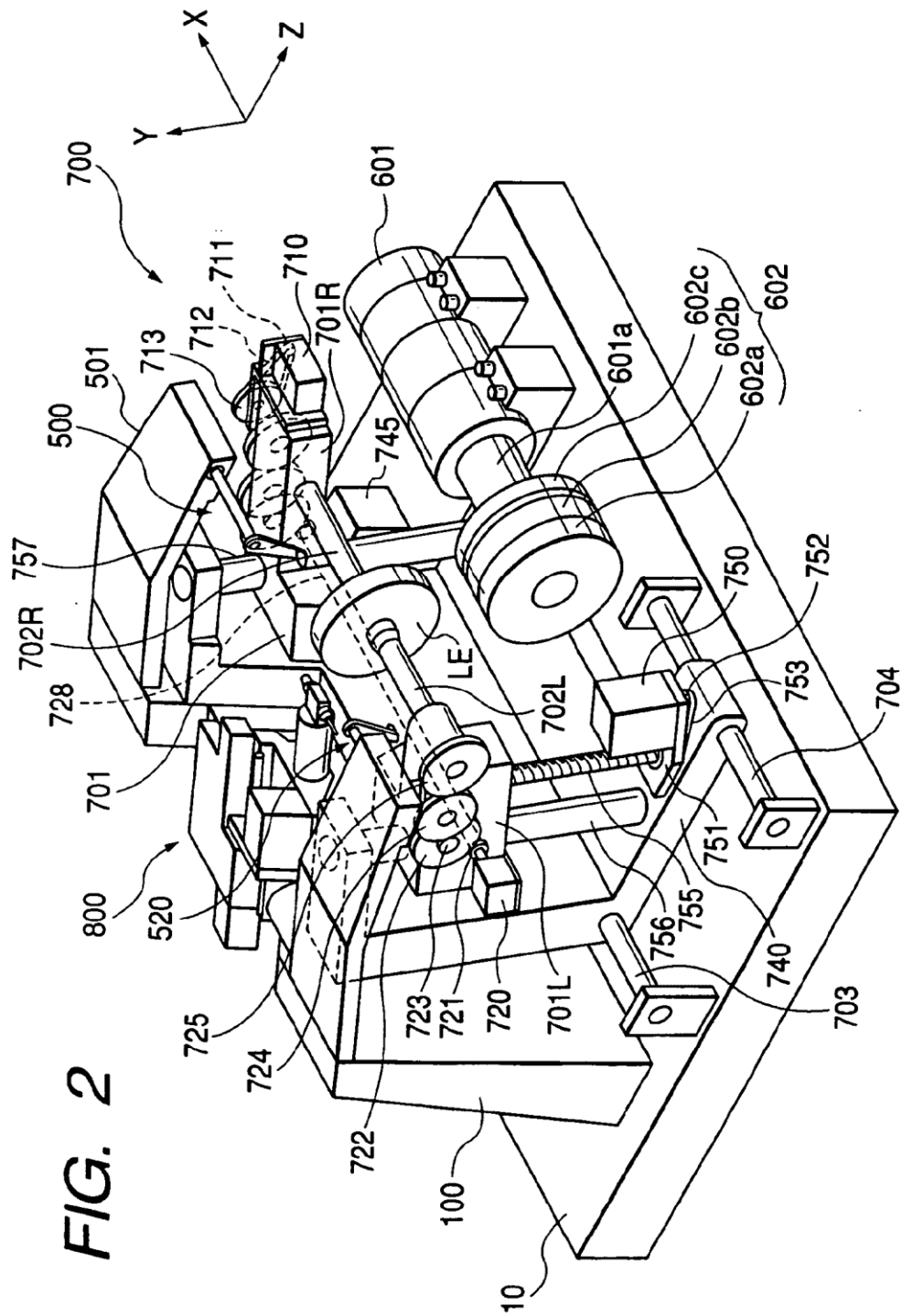


FIG. 3

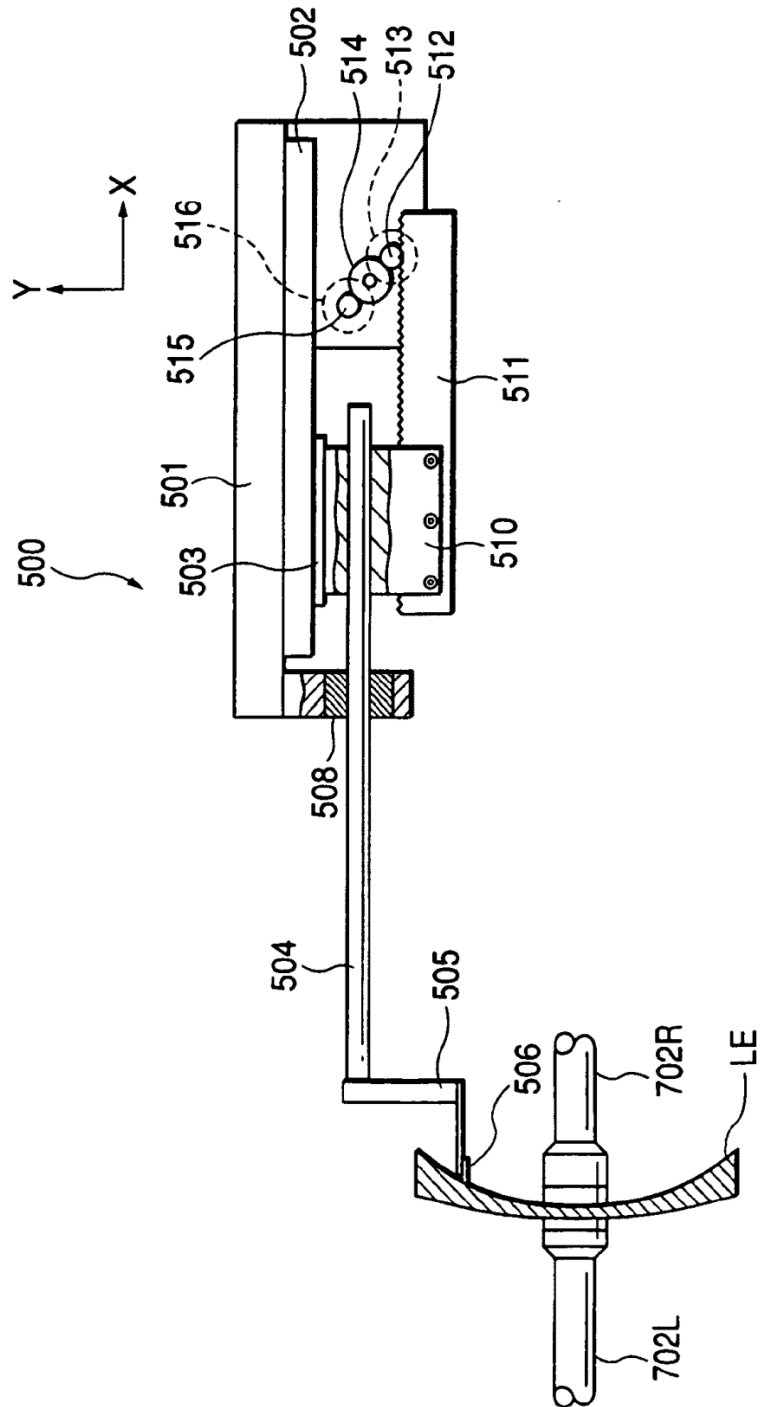


FIG. 4

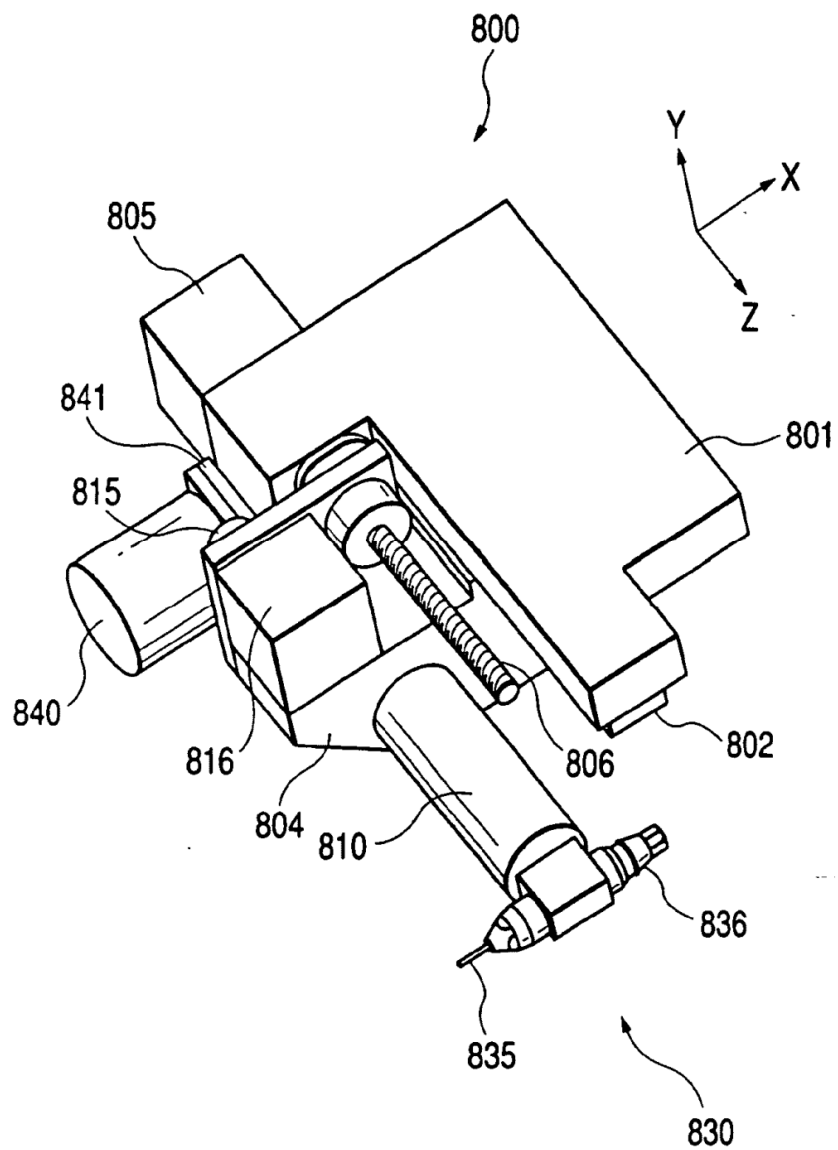


FIG. 5A

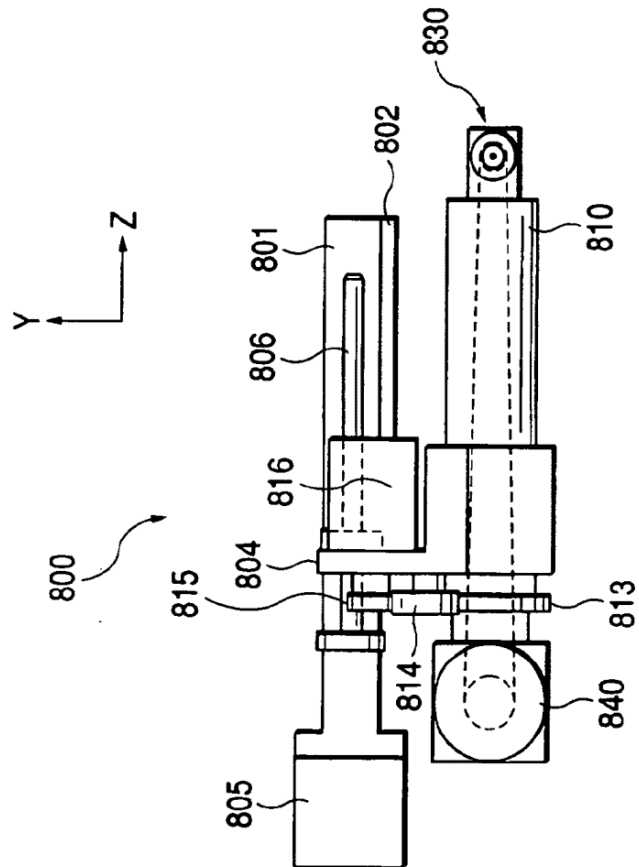


FIG. 5B

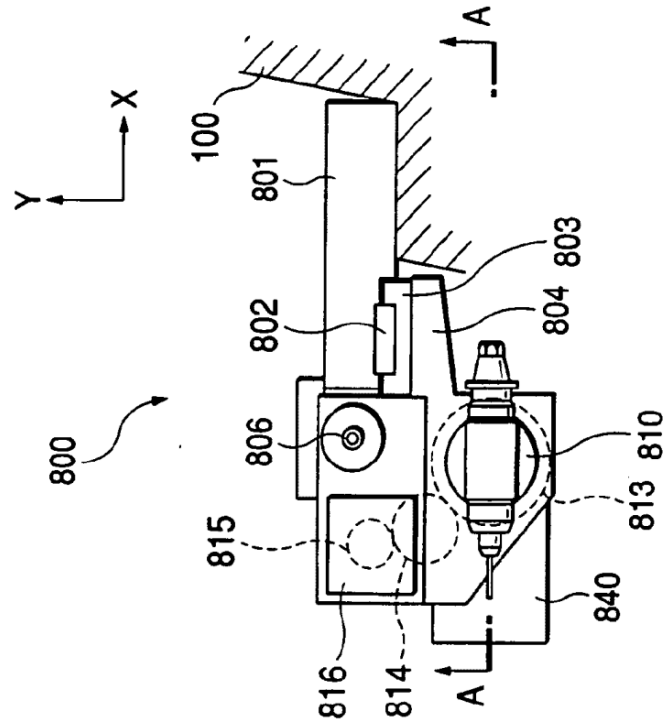


FIG. 6

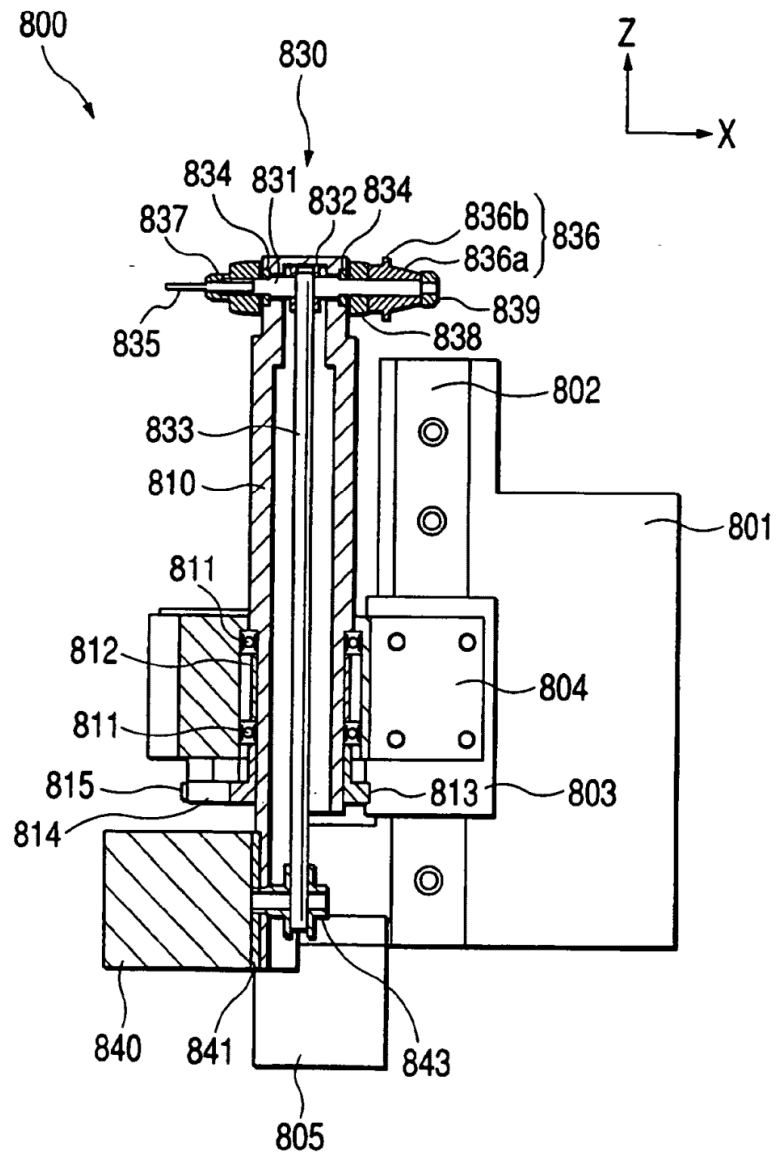


FIG. 7

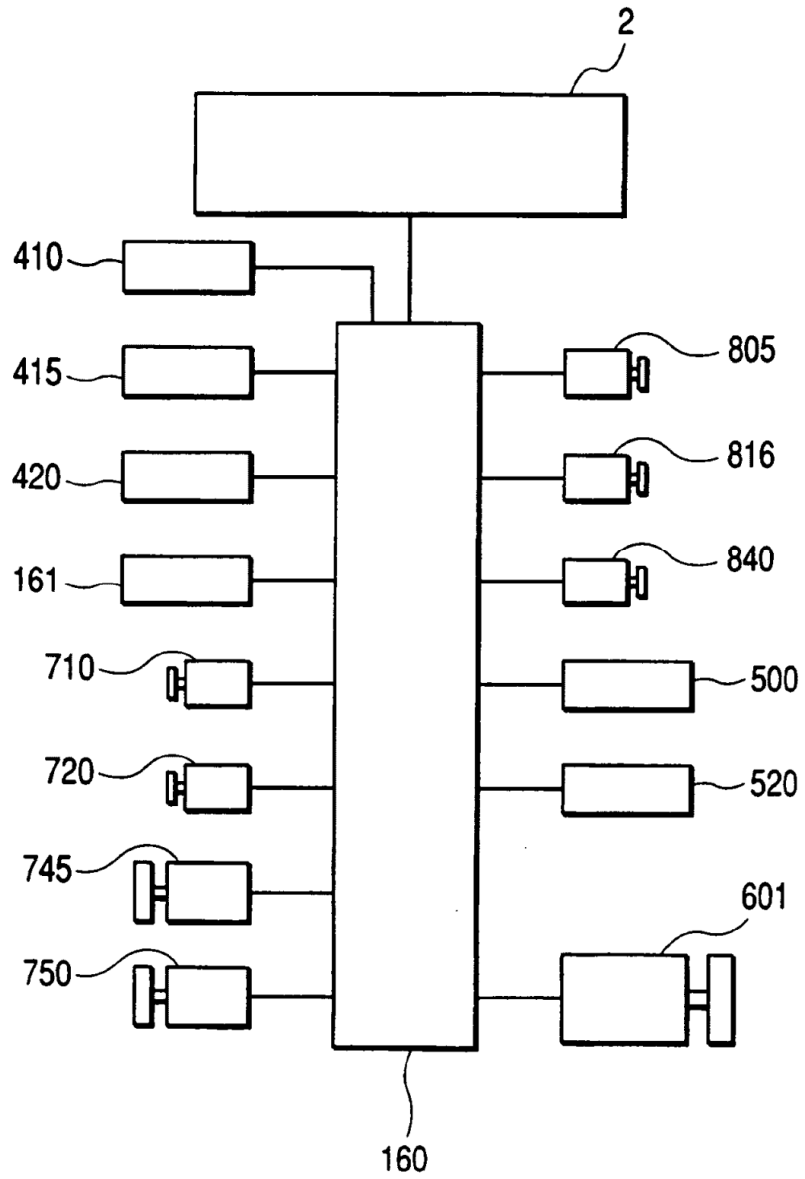


FIG. 8B

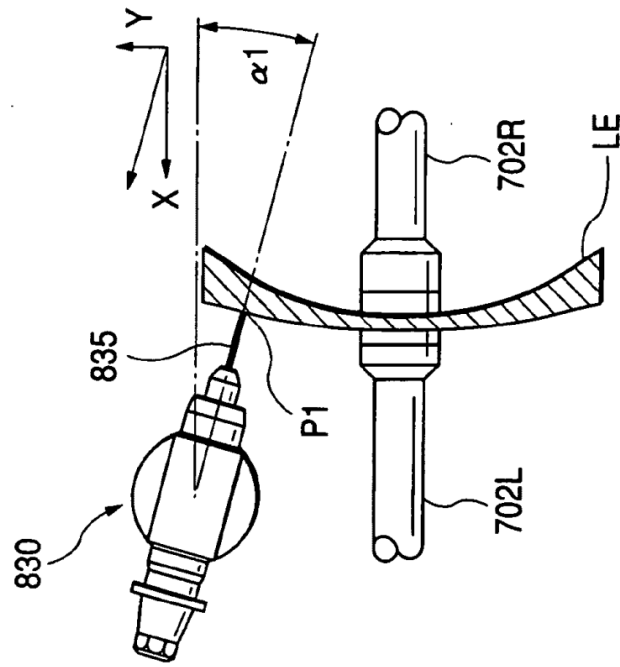


FIG. 8A

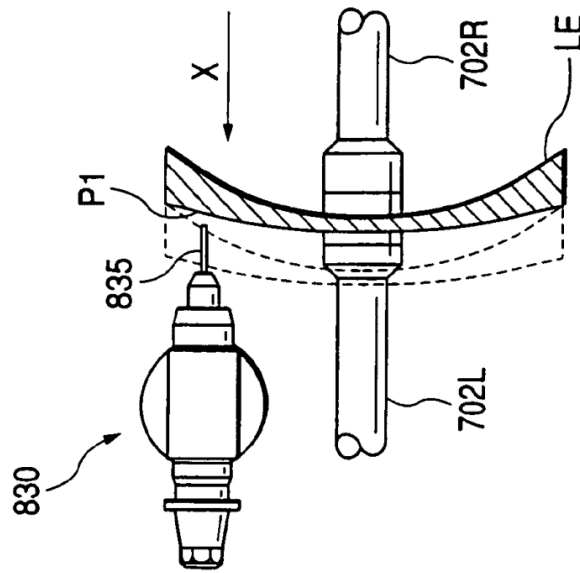


FIG. 9A

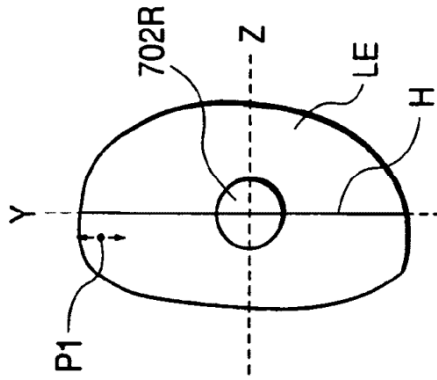


FIG. 9B

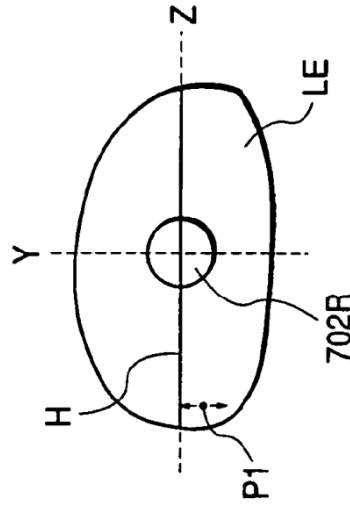


FIG. 9C

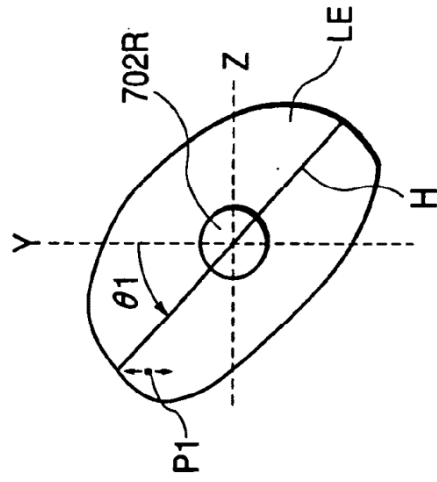


FIG. 10

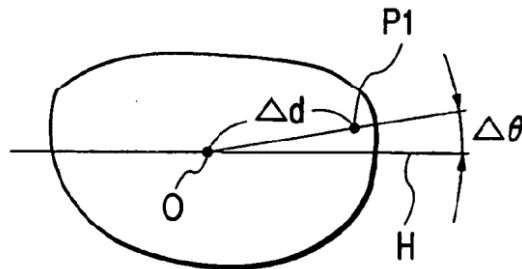


FIG. 11A

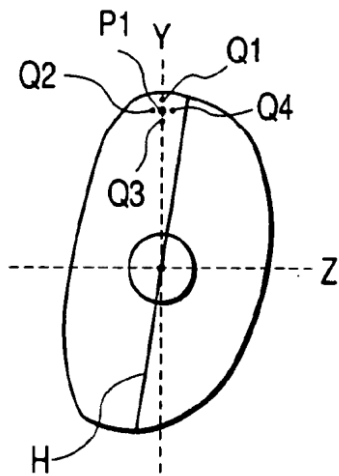


FIG. 11B

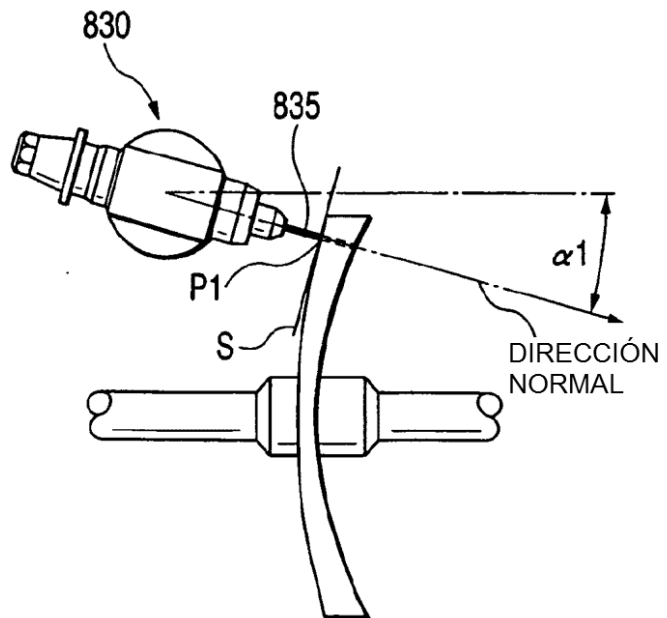


FIG. 12

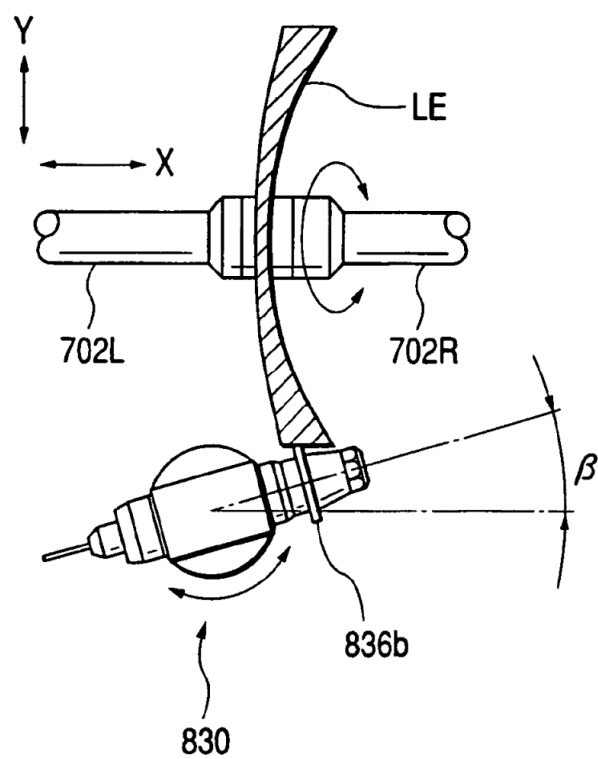


FIG. 13

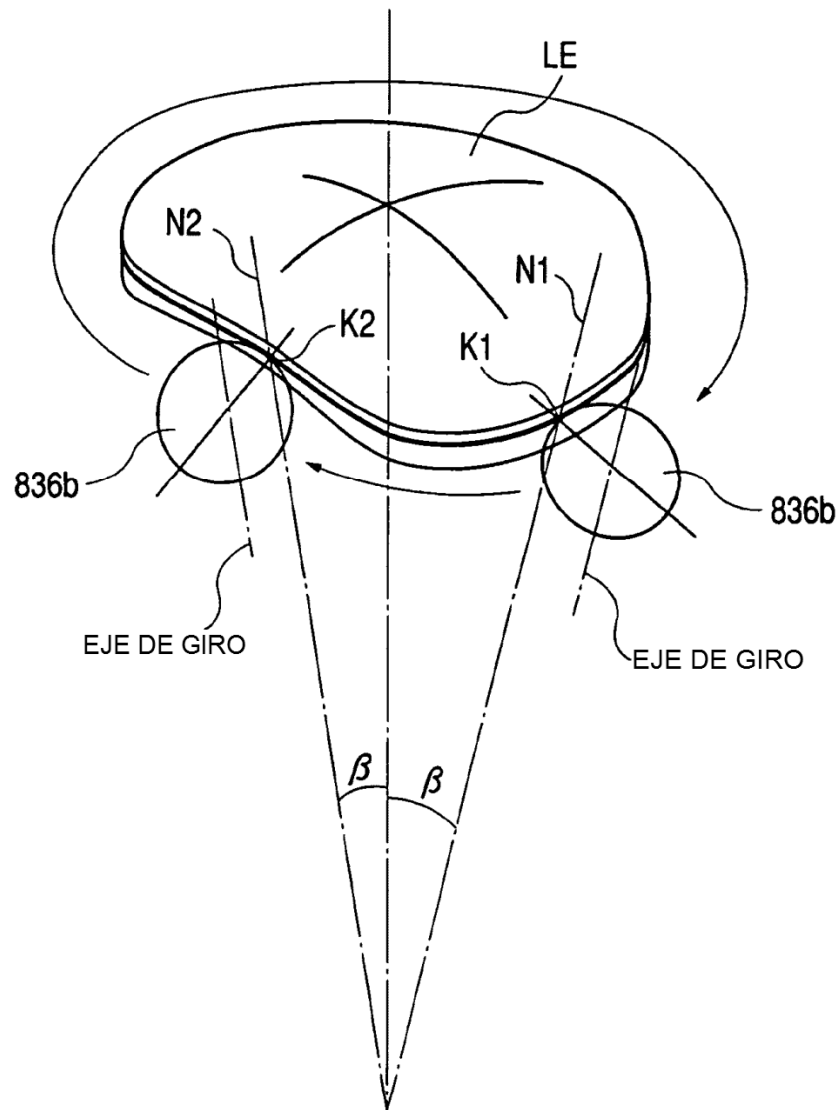


FIG. 14

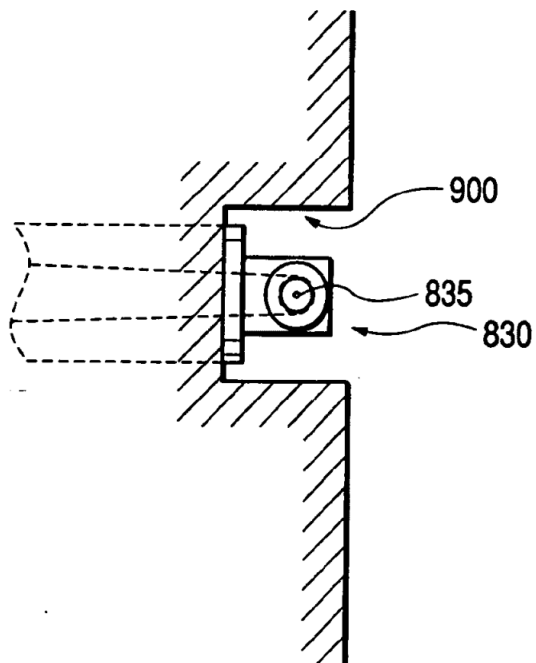


FIG. 15

