



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 197 281**

51 Int. Cl.:

B24B 9/14 (2006.01)

B24B 41/00 (2006.01)

B23Q 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

86 Número de solicitud europea: **97118972 .5**

86 Fecha de presentación : **30.10.1997**

87 Número de publicación de la solicitud: **0839603**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.05.1998**

54 Título: **Centro de maquinado para lentes oculares.**

30 Prioridad: **31.10.1996 JP 8-307184**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.01.2004**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **01.05.2007**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **01.05.2007**

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

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

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 197 281 T5

DESCRIPCIÓN

Centro de maquinado para lentes oculares.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un centro de maquinado para procesar una lente de ocular.

10 El maquinado de la periferia de una lente de ocular con una pulidora incluye en general mantener una pieza de lente (una lente a maquinarse) entre dos ejes rotativos y maquinar la periferia de la lente con una muela girando al mismo tiempo la lente. Para mantener la lente entre los ejes rotativos, se monta una copa de fijación en una superficie de lente y se pone en un soporte de copa conectado a un eje rotativo. La copa de fijación a montar en una superficie de lente está disponible como un tipo que tiene una porción abocinada de aspiración o como un tipo que se monta en una superficie de lente mediante una almohadilla adhesiva por dos caras.

15 En el maquinado de la periferia de lente de ocular que tiene poder refractivo, la lente a maquinar se monta típicamente en una copa de fijación de tal manera que su centro óptico y el eje de astigmatismo se orienten en direcciones especificadas y la copa se pone después en un soporte de copa en la pulidora. En otro método, la copa de fijación se monta en una posición correspondiente al centro geométrico de una montura de ocular. Ambos métodos permiten 20 maquinar la lente manteniendo al mismo tiempo una relación controlada entre el centro de revolución de la lente y su centro óptico.

El maquinado de la periferia de lente de ocular lo ha realizado convencionalmente un óptico usando una pulidora propia de manera que la lente se encaje en la montura de ocular a ofrecer al cliente. Recientemente, con los esfuerzos 25 de los ópticos hacia la racionalización de sus operaciones comerciales y los avances de la tecnología de comunicación, se está haciendo cada vez más popular procesar varias lentes en un centro de maquinado grande a petición de muchos ópticos.

Incluso en tales operaciones centralizadas, los centros de maquinado existentes se basan en operadores individuales 30 para poder las lentes en pulidoras, requiriendo así mucha mano de obra y tiempo en los procedimientos de montaje y transporte de lentes. Algunos tipos de lentes (por ejemplo, lentes simuladas y gafas de sol) se maquinan cuando están fijadas por aspiración superficial para transporte automático. Sin embargo, este método de transporte no es adecuado para la lente de ocular que tiene poder refractivo a causa de la necesidad de tener en cuenta su centro óptico y ángulo axial y debido a la variabilidad de la geometría de la lente.

35 La patente alemana DE 42 14 427 describe un aparato para el transporte de lentes que comprende una unidad de colocación.

Se fija una lente al elemento de bloque que tiene una abertura y la unidad de alimentación comprende una patilla. 40 Además la unidad de colocación comprende un brazo y un elemento de fijación para manipular el elemento de fijación que sujeta la lente.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un centro de maquinado para procesar una lente de ocular incluyendo un aparato de transporte de lente que es capaz de transportar una lente de ocular que tiene poder refractivo 45 a la vez que permite que el centro óptico de la lente y su ángulo axial mantengan las relaciones deseadas.

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

50 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos acompañantes:

La figura 1 es una ilustración de una copa de fijación.

55 La figura 2 muestra detalles de las patillas en la copa de fijación.

La figura 3 es una vista en perspectiva que representa la configuración general de una pulidora de lente, un aparato de transporte de lente y un aparato de transporte de bandeja.

60 La figura 4 es una ilustración de los detalles de la pulidora de lente.

La figura 5 es una ilustración del soporte de copa en la pulidora.

65 La figura 6 es una ilustración de los detalles del aparato de transporte de lente.

Las figuras 7(a) y 7(b) muestran la relación posicional entre la forma de figuras de fijación en el aparato de transporte de lente y las patillas en la copa de fijación.

La figura 8 es una ilustración de la bandeja de transporte de lente.

Y la figura 9 es un diagrama de bloques para el control del sistema general.

5 Descripción detallada de la realización preferida

Ahora se describirá una realización de la invención con referencia a los dibujos acompañantes. La figura 1 muestra un ejemplo de la copa de fijación. Como se muestra, la copa de fijación indicada en general por 1 incluye una porción basal cilíndrica 2 que se ha de poner en un soporte de copa conectado a un eje rotativo de lente en una pulidora, un chavetero 3 formado en la porción basal 2, una porción de copa 4 con una faldilla abocinada y cuatro patillas 5a a 5d que sobresalen del borde de la porción de copa 4. El lado lateral de la porción basal 2 está provisto de un agujero de marca de colocación 6 que sirve como una guía para determinar la posición vertical de una pieza de lente L (el término “vertical” en el sentido en que se usa aquí se refiere a la posición vertical de la lente llevada por un usuario). La superficie inferior de la porción de copa 4 está curvada y es cóncava de modo que pueda apoyar contra la superficie frontal de la pieza de lente L mediante una almohadilla adhesiva por dos caras 11. Las cuatro patillas 5a a 5d son de altura ligeramente menor que la porción de copa 4 y están dispuestas de modo que mantengan una relación posicional especificada con la dirección longitudinal del chavetero 3. Como se muestra ampliada en la figura 2, la patilla 5a está conformada de modo que tenga caras ahusadas 51 y 52 que se forman cortando la mitad derecha de un cilindro, una de arriba abajo y la otra de abajo arriba, de manera que se forme un saliente 53 en el lado derecho al chavetero 3 mostrado en la figura 1. Igualmente, la patilla 5b está conformada de manera que tenga un saliente 53 en el lado derecho. Por otra parte, las patillas 5c y 5d están conformadas de manera que tengan salientes 53 formados en el lado izquierdo, simétricos con los salientes de las patillas 5a y 5b, respectivamente. Las patillas así conformadas 5a a 5d se han previsto en zonas de la porción de copa 4 de manera que no interfieran con el soporte de copa en la pulidora (a describir a continuación) cuando se pone la porción basal 2 en el soporte de copa.

Construida de la manera descrita anteriormente, la copa de fijación 1 se hace de una mezcla de policarbonato y fibras de vidrio por procesos de moldeo conocidos y tiene una mayor resistencia contra la tensión y torsión que las copas de caucho.

La figura 3 es una vista en perspectiva que representa la configuración general de una pulidora para maquinar la periferia de la lente de ocular general y un aparato de transporte de lente con el que una pieza de lente montada en la copa de fijación 1 es transportada a la pulidora. El número 200 designa la pulidora, 300 el aparato de transporte de lente, y 400 una bandeja de transporte de lente en la que se colocan piezas de lente para transporte. El número 500 designa un aparato de transporte de bandeja que transporta la bandeja 400 a una posición especificada donde una lente es transferida a y del aparato de transporte de lente 300.

La construcción de la pulidora 200 se describirá con referencia a la figura 4. Como se muestra, la pulidora 200 sujeta la pieza de lente entre un eje rotativo superior que se extiende hacia abajo 201 y un eje rotativo inferior que se extiende hacia arriba 202. La lente se pone en un soporte de copa 203 conectado al eje rotativo inferior 202, mirando la copa de fijación 1 hacia abajo. Como se muestra ampliado en la figura 5, el soporte de copa 203 tiene un receptáculo (porción de recepción) 203a en el que se puede encajar la porción basal 2 y la porción de copa 4 de la copa de fijación 1, y en la parte inferior del receptáculo (porción de recepción) 203a se ha formado una chaveta 203b que encaja en el chavetero 3 en la copa de fijación 1. El soporte de copa 203 está conectado al eje rotativo inferior 202 de tal manera que la chaveta 203b se extienda a la derecha e izquierda con respecto a la pulidora 200 tanto al comienzo de la operación de pulido como al final de la misma. El número 203c designa una marca para indicar la dirección vertical de una lente, y la lente se puede alinear en la dirección vertical poniendo la copa de fijación 1 de tal forma que la marca 203c corresponda al agujero de marca 6.

La lente mantenida entre el eje rotativo superior 201 y el eje rotativo inferior 202 se maquina desde dos direcciones por medio de una porción derecha de pulido de lente 206R y una porción izquierda de pulido de lente 206L, teniendo cada una de ellas una pluralidad de muelas 205 en el eje rotativo. Girando la lente y las muelas 205, la operación de pulido se lleva a cabo moviendo las porciones de pulido de lente 206R y 206L a la derecha o izquierda mutuamente con respecto al eje rotativo superior 201 (por lo tanto, el eje rotativo inferior 202); en una operación de acabado, las porciones de pulido de lente 206R y 206L también se mueven verticalmente. El movimiento de las porciones de pulido de lente 206R y 206L es controlado por la sección de control de la pulidora 200 en base a datos de maquinado de lente introducidos previamente. Para detalles de la pulidora 200, se deberá consultar la solicitud de Estados Unidos número 08/679.482.

A continuación se describirá el aparato de transporte de lente 300 con referencia a la figura 6. El número 301 designa una corredera capaz de moverse lateralmente; 303 es una base que se extiende entre la pulidora 200 y la bandeja de transporte de lente 400 colocada en una posición especificada, y la corredera 301 es movida por un motor 302 para que se mueva a los lados (en la dirección de la flecha A) en la base 303; 310 es un brazo capaz de moverse hacia atrás y hacia adelante y es movido por un motor 311 para que se mueva hacia atrás y hacia adelante (en la dirección de la flecha B) con respecto a la corredera 301. En el extremo distal del brazo 310 está encajada una porción de fijación 320 que está conectada mediante un elemento de montaje generalmente en forma de U 312 y que es capaz de moverse verticalmente (en la dirección de la flecha C). La porción de fijación 320 es movida por un motor 313 de manera que se mueva verticalmente y el motor 313 está dispuesto fijamente en el elemento de montaje 312. La porción

de fijación 320 tiene dos dedos de fijación 321a y 321b que se pueden abrir o cerrar para sujetar la copa de fijación 1; los dedos de fijación 321a y 321b son movidos por un motor 330 para abrirse o cerrarse.

Como se muestra en la figura 7, el dedo de fijación 321 un tiene una indentación 322 formada en la superficie interior de la porción delantera por la que sujeta la copa de fijación 1. La figura 7a muestra el dedo de fijación 321a como se ve desde arriba, mirando la copa de fijación 1 hacia abajo cuando sujeta con sujeción la lente, y la figura 7b es una sección F-F de la figura 7a. La indentación 322 tiene una longitud suficiente para cubrir la distancia entre las patillas 5c y 5d en la copa de fijación 1 y tiene generalmente forma de V para conformarse a la forma del saliente 53 de la patilla 5d (o 5c). Se forma una indentación similar 322 en el dedo de fijación 321b. Con esta construcción, los dedos de fijación 321a y 321b son capaces de mantener la copa de fijación 1 estando ambas indentaciones 322 en enganche con las patillas 5a a 5d y, por lo tanto, manteniendo el chavetero 3 su dirección correcta.

A continuación se describirá la bandeja de transporte de lente 400. Como se muestra en la figura 8, la parte inferior de la bandeja 400 está provista de dos receptáculos de colocación (porciones de recepción) 401 para poner la porción basal 2 de la copa de fijación 1 de tal manera que se pueda poner en la bandeja 400 un par de lentes de ocular derecha e izquierda. En la parte inferior de cada receptáculo (porción de recepción) 401, se forma una chaveta de corrección de ángulo 402 (parecida a la chaveta 203b en el soporte de copa 203) de tal manera que enganche con el chavetero 3.

El aparato de transporte de bandeja 500 mostrado en la figura 3 se describirá ahora más específicamente. Este aparato incluye una plataforma giratoria 501 en la que se coloca la bandeja 400 para rotación, un robot 502 para levantar la bandeja 400 conteniendo lentes a maquinar, y un robot 503 para levantar la bandeja 400 conteniendo lentes maquinadas. Cuando gira la plataforma giratoria 501, las bandejas 400 colocadas delante del robot 502 se transportan en sucesión a una posición especificada en el punto P1, donde la lente es transferida a y del aparato de transporte de lente 300. Además, se ha dispuesto un lector de código de barras 504 encima de la plataforma giratoria 501 en una posición invariable (es decir, una posición fija) de tal manera que el código de barras marcado en el lado trasero de la bandeja 400 que identifique las especificaciones de lente, pueda ser leído cuando la bandeja 400 se mueva rotativamente.

La operación de varias partes del sistema, en particular el aparato de transporte de lente 300, se describirá con referencia a la figura 9 que es un diagrama de bloques para el control del sistema general. En primer lugar, de conformidad con las especificaciones de lente ordenadas por un óptico, el operador monta la copa de fijación 1 en el lado delantero de una lente, que coincide con las especificaciones, por medio de la almohadilla adhesiva por dos caras 11. Usando un método conocido (es decir, por medio de un dispositivo de alineación axial), el operador monta la copa de fijación 1 de tal forma que el centro óptico de la lente y su ángulo axial cumplan relaciones posicionales especificadas con el chavetero 3 y que el agujero de marca 6 se coloque verticalmente hacia arriba.

Después de montar la copa de fijación 1 en la lente, el operador la pone en el receptáculo (porción de recepción) 401 en la bandeja de transporte 400, mirando la copa de fijación 1 hacia abajo. Asegúrese de poner la lente encajando la chaveta 402 en el chavetero 3 de tal manera que el agujero de marca 6 mire a la parte delantera de la bandeja 400. Este procedimiento permite colocar la lente en la bandeja 400 en un estado especificado (cumpliendo tanto el centro óptico como el ángulo axial de la lente las relaciones posicionales especificadas). Se repite el mismo procedimiento para poner un par de lentes en cada bandeja 400 y se ha previsto varias bandejas 400 que tienen lentes colocadas correctamente para que estén preparadas para transporte por el aparato de transporte de bandeja 500. Cada bandeja 400 está marcada con un código de barras que identifica las especificaciones de las lentes que lleva. Se puede aplicar alternativamente códigos de barras respectivos a las bandejas 400 para distinguir una bandeja de otra, y los datos para las especificaciones de las lentes colocadas en cada bandeja 400 se introducen en relación al código de barras para lograr la identificación correcta de la bandeja 400 y las lentes que lleva.

Después de poner así las lentes en una posición "lista", el operador comienza a transportarlas automáticamente. Una sección de control principal 600 realiza la comunicación de señales de orden y datos con varias partes del sistema en respuesta a una señal de inicio. En primer lugar, la sección de control principal 600 emite una instrucción de accionamiento al aparato de transporte de bandeja 500 para moverlo. El aparato de transporte de bandeja 500 transporta la bandeja 400 a la posición especificada donde la lente es transferida a y del aparato de transporte de lente 300. al mismo tiempo, el lector de código de barras 504 en el aparato de transporte de bandeja 500 lee el código de barras marcado en el lado trasero de la bandeja 400 para identificar las especificaciones de lente y suministra a la sección de control principal 600 los datos sobre la lente que ha llegado a la posición especificada donde se ha de transferir a y del aparato de transporte de lente 300. La sección de control principal 600 verifica los datos con los datos sobre el contorno de montura de ocular que han sido enviados por separado por el óptico y envía ambos tipos de datos a la pulidora 200.

Cuando la bandeja 400 ha llegado a la posición especificada para transferencia de la lente, la sección de control principal 600 activa el aparato de transporte de lente 300. La sección de control 350 del aparato de transporte de lente 300 hace que un excitador 351 mueva los motores respectivos de manera que la lente sea transportada a la pulidora 200 de la siguiente manera. El brazo 310 se avanza a una posición especificada de manera que los dedos de fijación 321a y 321b se introduzcan debajo de una de las dos lentes; después, los dedos de fijación 321a y 321b se cierran para sujetar las patillas 5a a 5d de la copa de fijación 1. Como ya se ha mencionado, las patillas 5a a 5d enganchan las indentaciones 322 en los dedos de fijación 321a y 321b y, por lo tanto, son capaces de mantener la copa de fijación 1 a la vez que se mantiene la relación posicional correcta con el chavetero 3. Después de mantener la copa de fijación 1,

ES 2 197 281 T5

la porción de fijación 320 se eleva por medio del motor 313 de manera que la copa 1 se expulse del receptáculo 401. Con la copa 1 mantenida a una altura especificada, el brazo 310 se contrae y la corredera 301 se desplaza a lo largo de la base 303 hasta que la lente es transportada a una posición especificada delante de la pulidora 200. Después, el brazo 310 se extiende y la copa 1 se coloca por encima del soporte de copa 203 y la porción de fijación 320 se baja para poner la copa 1 en el soporte de copa 203. Puesto que la chaveta 203b en el soporte de copa 203 está orientada en una dirección predeterminada tanto al comienzo como al final de las operaciones de maquinado, encaja en el chavetero 3. Cuando la copa de fijación 1 se pone en posición, se abren los dedos de fijación 321a y 321b y el brazo 310 se desplaza hacia atrás alejándose de la pulidora 200.

En el paso siguiente, la sección de control principal 600 comienza el maquinado con la pulidora 200. En base a los datos de entrada sobre el contorno de montura de ocular, la pulidora 200 gira la lente y las muelas 205 y controla el accionamiento de las porciones de pulido de lente 206R y 206L de tal manera que la lente puesta en el soporte de copa 203 se pula a una forma predeterminada. Después de terminar la operación de maquinado, se envía una señal de fin a la sección de control principal 600.

En respuesta a la señal de fin, la sección de control principal 600 reactiva el aparato de transporte de lente 300. Se avanzan los dedos de fijación 321a y 321b y, después de mantener la copa de fijación 1 en las patillas 5a a 5d, la porción de fijación 320 se eleva; por lo que la copa de fijación 1 se expulsa del soporte de copa 203. Después, se repite el mismo procedimiento que el realizado para poner la copa 1, pero esta vez en orden inverso, por lo que la lente maquinada es transportada a una posición encima de la bandeja 400 y se coloca en ella.

Cuando termina el maquinado de una lente, se transporta igualmente y maquina la otra lente. Cuando ambas lentes han sido maquinadas y devueltas a la bandeja 400, la sección de control principal 600 activa el aparato de transporte de bandeja 500 de tal manera que la bandeja siguiente 400 que lleva lentes a maquinar se ponga en una posición de transporte especificada. Después, se repiten el transporte y maquinado de lente de la misma manera que la recién descrita anteriormente.

Como será evidente por la descripción anterior, el aparato de transporte de lente 300 sujeta la copa de fijación 1 que se ha montado fijamente en la lente y, por lo tanto, la lente de ocular se puede transportar de manera sin contacto pero positiva independientemente no solamente de la forma y el tipo de una lente antes de maquinarse, sino también de la forma de la lente después de maquinarse.

Además, puesto que la copa de fijación 1 se diseña de manera que se mantenga su porción especificada, la lente se puede transportar y poner en la pulidora con el centro óptico y ángulo axial manteniendo la relación posicional prevista.

Como ya se ha mencionado, las porciones de la copa de fijación 1 por las que la copa de fijación 1 se ha de sujetar por el aparato de transporte de lente 300 se deberán disponer en zonas que no interfieran con el soporte de copa, y si se cumple este requisito, las patillas 5a a 5d en forma de salientes se puede sustituir por otras en forma de indentaciones formadas en la periferia de la porción de copa 4. En este caso alternativo, el lado de sujeción de cada uno de los dedos de fijación 321a y 321b en el aparato de transporte de lente 300 deberá estar conformado para enganchar las indentaciones. Además, el número de las patillas o indentaciones no se limita de ninguna forma al caso ilustrado y se puede ajustar adecuadamente.

Si se desea, el espesor de borde de la porción de copa 4 se puede incrementar suficientemente de manera que el borde pueda ser mantenido por el aparato de transporte de lente 300. En este caso, la lente a maquinar también puede colocarse en una posición de transporte especificada como en el caso ilustrado, por lo que la lente se puede transportar para colocarla en la pulidora a la vez que se mantiene su ángulo axial.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia al maquinado de su periferia, se deberá entender que la invención también es aplicable a otras operaciones de maquinado tal como el pulido de su superficie trasera.

Como se describe en las páginas anteriores, la copa de sujeción de lente de ocular y el aparato de transporte de lente para transportar la lente de ocular tienen la ventaja de que incluso una lente de ocular con centro óptico y ángulo axial se puede transportar y poner en una pulidora a la vez que se mantiene la relación posicional especificada.

Con el aparato de la invención, se puede transportar fácilmente lentes de ocular de varias formas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Centro de maquinado para procesar una lente de ocular, incluyendo una pulidora de lente incluyendo ejes de maquinado (201, 202) para mantener la lente entremedio, un soporte de copa (203) dispuesto en uno de los ejes de maquinado, y una primera chaveta (203b) formada en el soporte de copa; y un aparato de transporte de lente para suministrar una lente de ocular (L) a la pulidora de lente (200) para efectuar una operación de biselado en la lente; incluyendo el aparato de transporte:
 - 10 - una copa de sujeción de lente de ocular (1) para montar la lente, teniendo la copa una segunda chaveta (3) adaptada para acoplar con la primera chaveta para fijar una orientación predeterminada de la copa con respecto al soporte de copa;
 - 15 - un manipulador (320, 321a, 321b, 330) para mantener la copa (1);
 - medios móviles (301, 302, 303, 310, 311, 312, 313) para mover tridimensionalmente el manipulador;
 - una sección de colocación de lente (400) que tiene medios receptores (401) para soportar la copa (1), teniendo los medios receptores una tercera chaveta (402) adaptada para acoplar con la segunda chaveta (3) para fijar una orientación predeterminada de la copa (1) con respecto a la sección de colocación de lente (400); y
 - 20 - medios de control (600) para controlar los medios móviles para tomar la copa (1) soportada en los medios receptores (401), transportar la copa (1) a la pulidora de lente (200) y montar la copa (1) en el soporte de copa (203),
 - 25 - donde la copa (1) tiene además una sección de colocación (5a-5d), y el manipulador sujeta la copa (1) fijando la sección de colocación para fijar una orientación predeterminada de la copa con respecto al manipulador,
 - donde la sección de colocación comprende cuatro patillas 5a-5d que sobresalen del reborde de la copa (1), y
 - 30 - donde el manipulador que sujeta la copa (1) comprende dos dedos de fijación 321a., 321b) que tiene una indentación (322), respectivamente, para sujetar la copa (1) mediante la fijación de las patillas (5a-5d).
- 35 2. Centro de maquinado según la reivindicación 1, donde los medios receptores soportan un par de las copas de sujeción de lente de ocular (1) que soportan un par de lentes de ocular derecha e izquierda, respectivamente.
3. Centro de maquinado según la reivindicación 1 o 2, donde la sección de colocación de lente (400) tiene una marca que identifica una especificación de la lente.
- 40 4. Centro de maquinado según la reivindicación 3, incluyendo además medios de lectura (504) para leer datos de la marca y enviar los datos así leídos a la pulidora de lente.
5. Centro de maquinado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, incluyendo además medios de transporte (500) para mover la sección de colocación de lente en la que se aloja una lente de ocular a procesar desde un lugar de almacenamiento.
- 45 6. Centro de maquinado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además medios de transporte (500) para mover la sección de colocación de lente en la que se aloja una lente de ocular procesada por la pulidora de lente a un lugar de almacenamiento.
- 50
- 55
- 60
- 65

FIG. 1

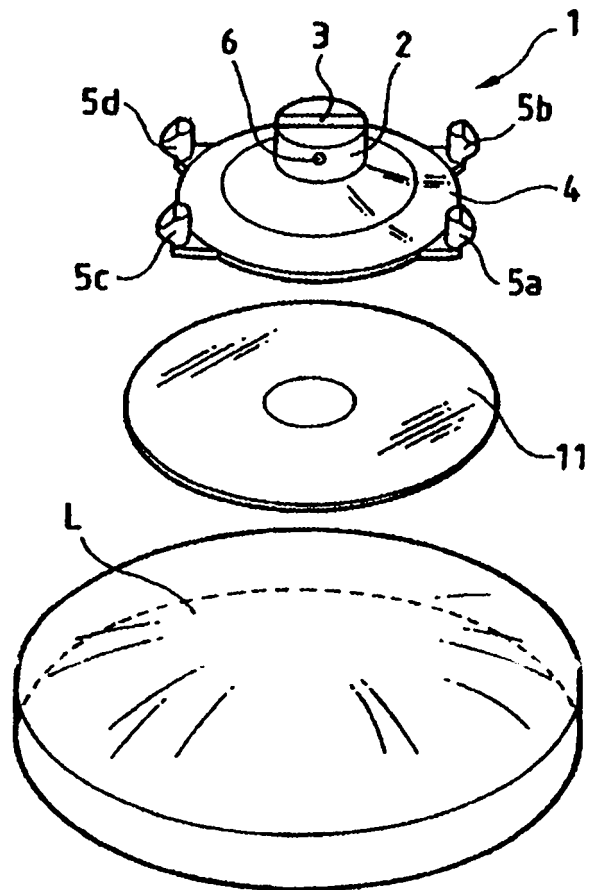


FIG. 2

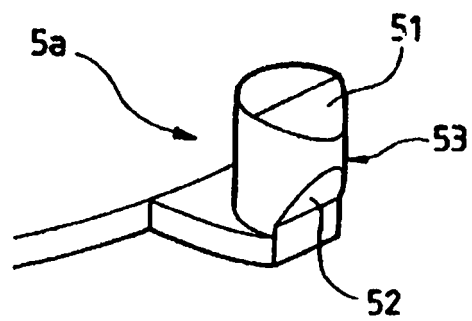


FIG. 3

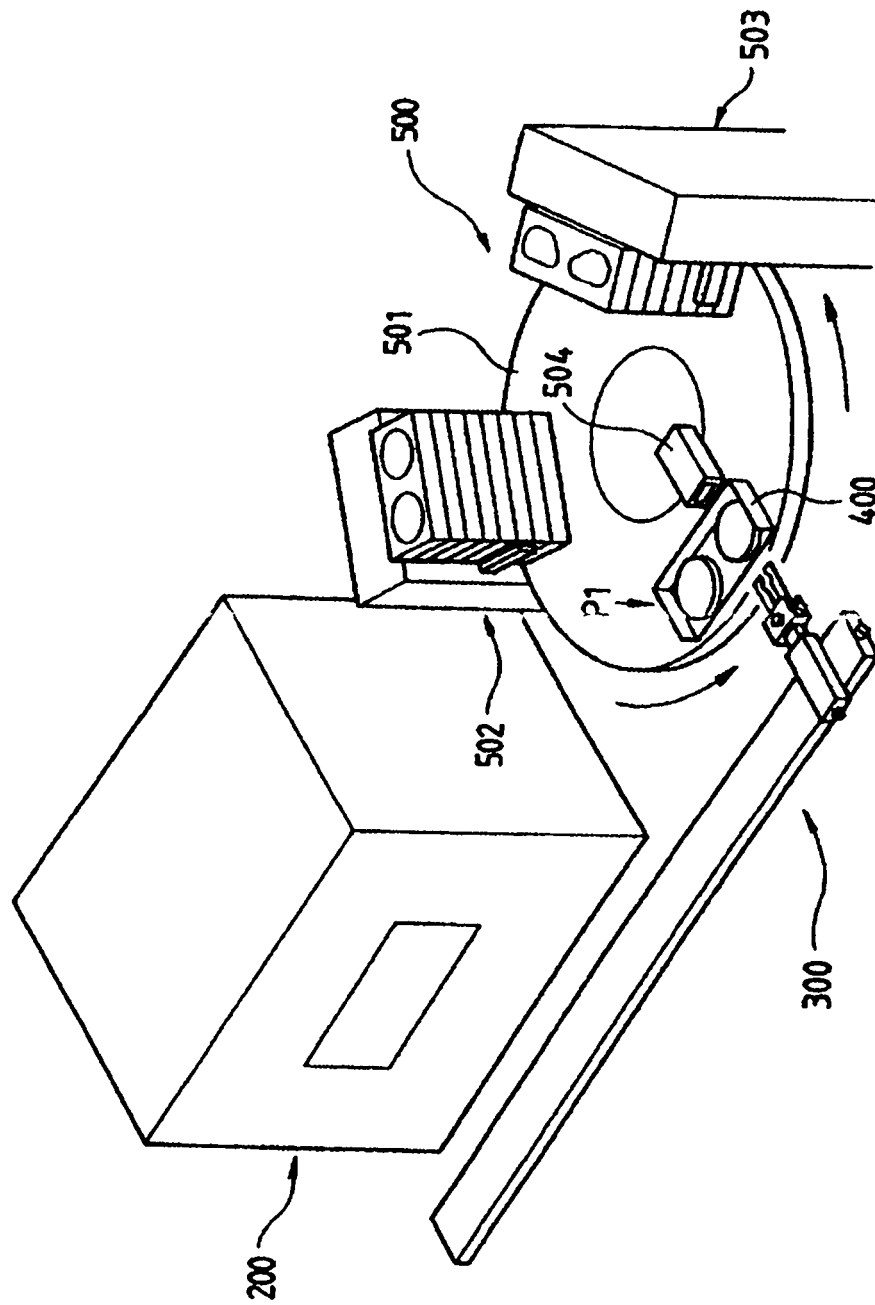


FIG. 4

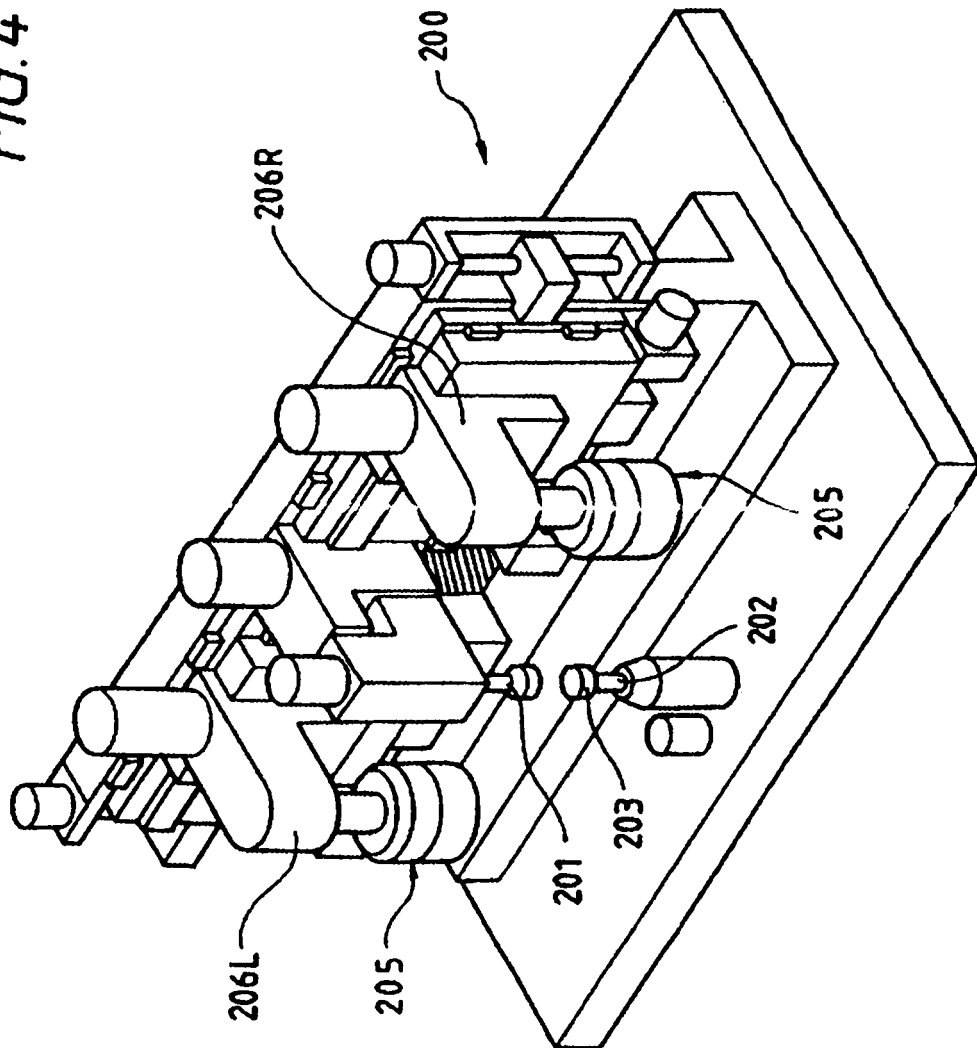


FIG. 5

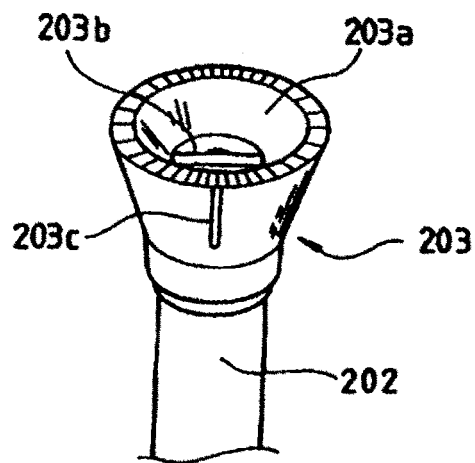


FIG. 8

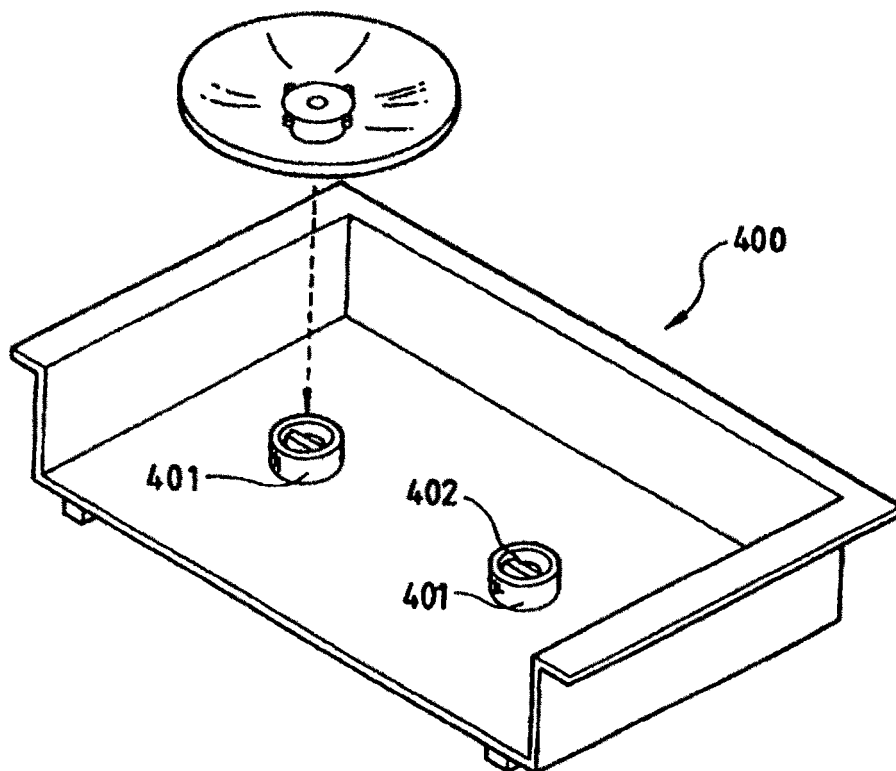


FIG. 6

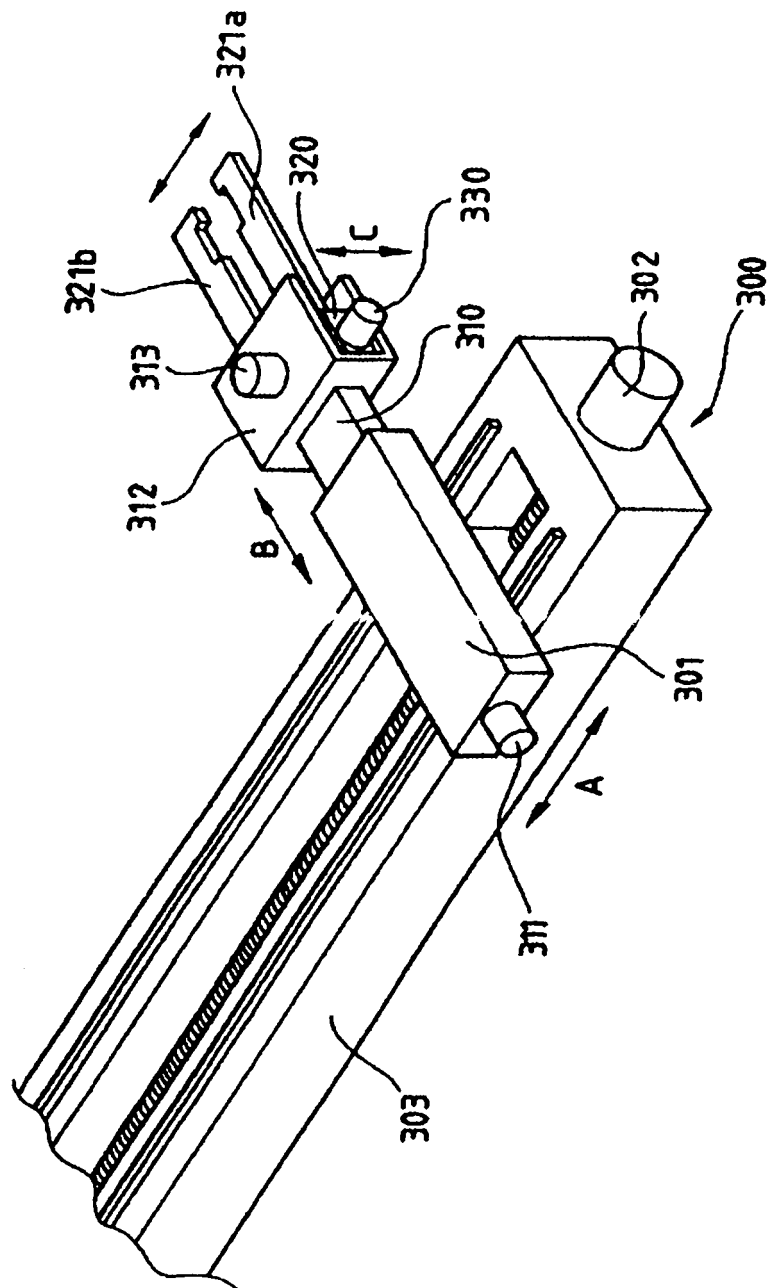


FIG. 7(a)

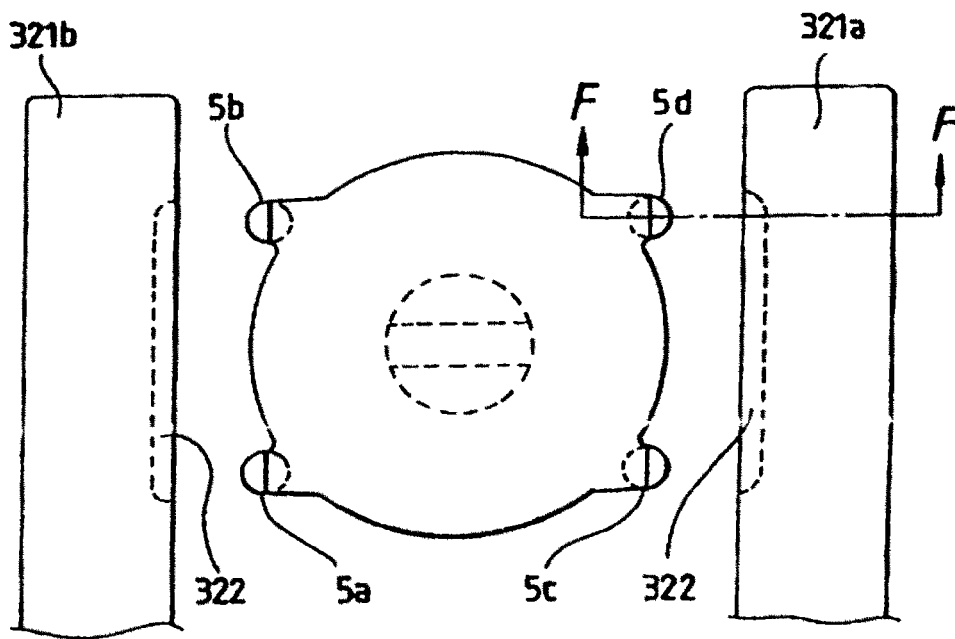


FIG. 7(b)

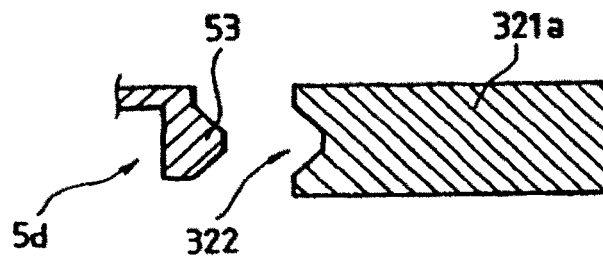


FIG. 9

