

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 331**

51 Int. Cl.:

B24B 9/14 (2006.01)

G02C 13/00 (2006.01)

G05B 19/408 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2009 PCT/JP2009/059139**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2010 WO10001662**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2009 E 09773240 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2319658**

54 Título: **Método de producción de lente precursora para lente globular**

30 Prioridad:

02.07.2008 JP 2008172904

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

23.10.2019

73 Titular/es:

**TOKAI OPTICAL CO., LTD. (100.0%)
5-26, Shimoda, Etacho, Okazaki-shi
Aichi 444-2192, JP**

72 Inventor/es:

**MIURA HITOSHI;
FUJII TERUAKI y
KANO TAKUYA**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 728 331 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

Método de producción de lente precursora para lente globular

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un método para fabricar una lente precursora que se denomina habitualmente "lente redonda" y que se produce previamente para obtener una lente con forma de montura.

10 Estado de la técnica

Generalmente, en un fabricante de lentes, los datos de prescripción (es decir, los datos de pedido) relativos a las lentes de las gafas para un usuario (una persona que porta las gafas) se obtienen de una tienda de gafas que es un cliente y, basándose en los datos de prescripción, se fabrica una lente precursora que se denomina habitualmente "lente redonda" y se suministra a la tienda de gafas. En la tienda de gafas, la periferia de la lente precursora se corta para que se ajuste a una montura de gafas seleccionada por el usuario de un modo tal que se obtenga una lente con forma de montura (se ha de observar que también existe el caso en el que incluso esta lente con forma de montura se procesa por el fabricante de lentes).

20 Los documentos de Patente JP 2007-240553 A y US 2006/189255 A1 desvelan métodos para fabricar una lente precursora para una lente con forma de montura.

Una técnica en la que la periferia de una lente precursora se corta de un modo tal que produzca y deje solo una lente con forma de montura a partir de la lente precursora se conoce bien como se ha mencionado anteriormente, y el Documento de Patente 1 se muestra como tal ejemplo.

La expresión "lente con forma de montura" que se menciona en el presente documento indica una lente obtenida mediante el procesamiento de una lente precursora de un modo tal que se conforme para que se ajuste a la forma periférica interna de una montura de gafas. La expresión "lente redonda" es un nombre usado habitualmente para una lente precursora, obtenido a partir del hecho de que su forma externa se forma en una forma circular o elíptica teniendo en cuenta la manipulación.

De forma convencional, la superficie de la lente completa de una lente precursora (es decir, una lente redonda) se ha procesado de acuerdo con el conjunto de datos de procesamiento para una lente con forma de montura. En otras palabras, una parte alrededor de una lente con forma de montura que es una parte innecesaria que se corta en una etapa del proceso de fabricación también se ha procesado basándose en los datos de procesamiento relativos a la lente con forma de montura.

Documentos de la técnica anterior

40 Documentos de patente

Documentos de patente 1: Solicitud de Patente Sin Examinar Publicada Japonesa n.º 2006-267316

45 Objeto de la invención

Problemas que se solucionan con la invención

Básicamente, es preferente que una lente con forma de montura tenga un pequeño grosor en el borde siempre que no exista ningún impedimento en el ajuste de la lente con forma de montura a la montura de las gafas. Por ejemplo, en una lente positiva, el grosor en el centro es mayor que el grosor en el borde, y por lo tanto su grosor en el centro se puede hacer pequeño al ajustar su grosor en el borde para que sea pequeño y, como resultado, se puede obtener una lente con forma de montura ligera y de buen aspecto. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, se prepara en primer lugar una lente precursora en un proceso para fabricar una lente con forma de montura y, por lo tanto, si el grosor de una parte del borde de la lente con forma de montura se establece para que sea demasiado pequeño, surgirá un caso en el que se elimina una parte externa que rodea a parte del borde, y no se puede mantener una forma externa de la lente precursora que sea circular o elíptica. Alternativamente, incluso si la forma externa de la lente precursora se mantiene en una forma circular o elíptica, surgirá un caso en el que se forme de forma muy delgada una parte cercana a la parte del borde.

60 La falta o la delgadez del borde de la lente precursora causa los siguientes problemas en el procesamiento de la lente precursora.

65 1) Por ejemplo, una lente precursora se prepara por aplicación de una operación de corte sobre un bloque de material que se denomina semiacabado, que ha experimentado un procesamiento convexo, y que tiene el mismo diámetro que la lente precursora y, generalmente, el bloque de material se debe aspirar y fijar usando solo la

superficie convexa opuesta a la superficie que se procesa. Por lo tanto, un elemento de succión de un dispositivo de fijación cubre la superficie de la lente en gran medida con el fin de aumentar una fuerza de fijación. Por lo tanto, se ha dado el caso en el que si se elimina el borde de la lente precursora, el elemento de succión se expondrá hacia la superficie que se procesa. Si se produce este caso, existe la posibilidad de que la herramienta de corte entre en contacto con el elemento de succión, y la lente se dañará cuando se lleve a cabo la operación de corte.

2) Si el área en la que el bloque de material está cubierto con el elemento de succión se reduce para permitir que la herramienta de corte y el elemento de succión entren en contacto el uno con el otro, existe la posibilidad de que la lente se doble mediante una tensión generada cuando se lleva a cabo una operación de corte, y disminuirá la precisión de procesamiento.

3) Si el borde de la lente precursora es demasiado delgado, existe incluso el caso en el que la lente no solo se dobla sino que también se rompe mediante una tensión generada cuando se lleva a cabo una operación de corte. Además, si el borde de la lente precursora es demasiado delgado, existe la posibilidad de que la lente se rompa no solo cuando se lleva a cabo una operación de procesamiento, sino también cuando se lleva a cabo una operación de transporte o similar. Si la lente se rompe, existe el caso en el que la superficie de la lente se daña mediante las piezas de la lente rotas.

4) Si el borde de la lente precursora está en estado roto en una etapa de inmersión de inmersión de la lente en un líquido de revestimiento duro después de haber llevado a cabo una operación de corte, el líquido de revestimiento se quedará en las partes de la lente rotas, y se producirá goteo de líquido. Además, si las piezas rotas de la lente se mezclan con el líquido de revestimiento, existe la posibilidad de que estas piezas se adhieran a la superficie de la lente cuando la lente se sumerge en el líquido de revestimiento, y se fabricarán productos defectuosos.

Debido a la existencia de estos problemas, se ha fabricado convencionalmente una lente precursora de un modo tal que se evite la falta del borde de la lente precursora o se evite la delgadez extrema de la lente tanto como sea posible y para asegurar el grosor de su borde a menos que un cliente tenga el deseo expreso de adelgazar la lente. Sin embargo, este camino conduce a la producción de lentes con forma de montura pesadas y de mal aspecto. Por lo tanto, existe la demanda de una lente precursora cuyo borde no se elimine y cuyo grosor sea pequeño cuando la lente precursora se procese en una lente con forma de montura mientras que mantenga de forma satisfactoria su grosor de borde.

Para solucionar los problemas mencionados anteriormente, el presente solicitante presentó un documento de solicitud de patente (documento de Solicitud de Patente Japonesa n.º 2007-27430) presentado el 7 de febrero de 2007.

De acuerdo con la presente solicitud, en el caso en el que el grosor del borde de una lente precursora se pierda o sea muy pequeño si la lente se procesa basándose en los datos de procesamiento de una lente con forma de montura diseñada, se procesa una parte que rodea a la parte de la lente con forma de montura mientras se corrigen los datos de procesamiento de un modo tal que el grosor del borde de la lente precursora se vuelva mayor que un grosor predeterminado. Esto hace posible solucionar los problemas mencionados anteriormente.

Sin embargo, existe el caso en el que se impondrá una carga excesiva en el dispositivo de procesamiento dependiendo de la forma de la lente con forma de montura si la corrección se lleva a cabo desde una posición más cercana al borde externo de la lente con forma de montura. Por ejemplo, en una lente precursora que tiene la forma de una lente con forma de montura que se muestra en la Figura 13, una parte fuertemente curvada indicada por la flecha "p" es una parte en la que converge un cambio de formas en las direcciones horizontal y vertical, y por lo tanto el cambio en la forma de la superficie de la lente es elevado (es decir, se forma una forma de tipo montaña o de tipo valle en comparación con la forma de la parte circundante) y, supuestamente, la aceleración aplicada sobre una herramienta de procesamiento que pasa por este lugar en el momento del procedimiento/rebajado se vuelve elevada, y se impone una carga excesiva sobre la herramienta de procesamiento o en el mecanismo de un dispositivo de torno NC.

Por lo tanto, se requiere una mejora mediante la que no se requiera tal aceleración elevada.

La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta los problemas que residen en la técnica convencional. Un primer objetivo de la presente invención es proporcionar un método para fabricar una lente precursora para una lente con forma de montura en el que la lente precursora se procese en una lente con forma de montura mientras que mantenga de forma satisfactoria el grosor del borde sin la pérdida del borde de la lente precursora, y una lente resultante es delgada. Un segundo objetivo de la presente invención es proporcionar un método para fabricar una lente precursora para una lente con forma de montura en el que se reduce una carga excesiva impuesta sobre una herramienta de procesamiento cuando se lleva a cabo tal procesamiento.

Medios para solucionar los problemas

Para solucionar los problemas mencionados anteriormente, la invención de la reivindicación 1 es un método para fabricar una lente precursora para una lente con forma de montura en el que la lente precursora tiene una forma

externa circular o elíptica, en el que la lente precursora se procesa en una lente con forma de montura mediante retirada por corte de un borde periférico de la misma de un modo tal que ajuste en una montura de gafas predeterminada, y en el que la lente precursora se proporciona con características de lente rotacionalmente asimétricas que corresponden a una prescripción de un usuario, el método incluye una etapa de entrada de datos de procesamiento de introducción de datos para especificar al menos una forma de la lente con forma de montura y un grosor predeterminado, y una etapa de fabricación de lente precursora de fabricación de la lente precursora mediante el procesamiento de un bloque de material mediante un medio de procesamiento basado en los datos de procesamiento de la lente con forma de montura, en el que se establecen de forma imaginaria un límite superior y un límite inferior para que se extiendan en una dirección hacia la derecha/izquierda con un intervalo predeterminado entre los mismos en una parte superior y una parte inferior, respectivamente, de una forma de montura de la lente con forma de montura, en el que el procesamiento se lleva a cabo mientras se reflejan los datos de procesamiento hasta que se alcanzan los límites, y en el que las partes externas de los límites se procesan mientras se corrigen los datos de procesamiento de un modo tal que se asegura que el grosor del borde de la lente precursora fabricada sea igual o mayor que el grosor predeterminado. La invención de la reivindicación 2 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de la reivindicación 1, la línea superior y la línea inferior son curvas respectivamente virtuales situadas en posiciones enfrentadas entre sí con un centro de lente entre las mismas, que sirven cada una como parte de una curva definida por I) o II) mencionados a continuación:

I) una elipse o círculo individual,

II) una forma de curva cerrada exteriormente convexa que no hace autocruzamiento y que se obtiene por combinación conjunta de partes de una pluralidad de curvas seleccionadas entre una individual o una pluralidad de elipses, círculos, e hipérbolas de un modo tal que se obtenga una continuidad suave.

La invención de la reivindicación 3 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de la reivindicación 1, al menos uno de los límites superior e inferior es una línea recta extendida en dirección derecha/izquierda.

La invención de la reivindicación 4 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, cada uno de los límites superior e inferior tiene un punto de contacto que está en contacto externo con una forma de montura de la lente con forma de montura o un punto de proximidad cerca de la misma.

La invención de la reivindicación 5 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, el bloque de material tiene una superficie convexa o cóncava predeterminada a procesar que se ha formado previamente y, en la etapa de fabricación de la lente precursora, el procesamiento se aplica mediante los medios de procesamiento sobre la superficie convexa o cóncava a procesar.

La invención de la reivindicación 6 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, la superficie que se procesa es un lado de la superficie interna de la lente en la etapa de fabricación de la lente precursora.

La invención de la reivindicación 7 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de la reivindicación 6, la corrección de los datos de procesamiento indica el establecimiento de una curva de lado de superficie interna de la lente en una sección transversal de la lente que pasa a través de un área central de la lente de un modo tal que se vuelva más profunda fuera de los límites que dentro de los límites.

La invención de la reivindicación 8 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de la reivindicación 7, el establecimiento de una curva para que se vuelva más profunda fuera de los límites que dentro de los límites indica que una curva obtenida cuando se corrigen los datos de procesamiento se vuelve más profunda fuera de los límites que una curva obtenida cuando no se corrigen los datos de procesamiento.

La invención de la reivindicación 9 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de las reivindicaciones 7 y 8, se establece de forma imaginaria un segundo límite fuera de cada uno de los límites, y una curva profunda establecida fuera de cada uno de los límites se corrige para que se vuelva menos profunda fuera del segundo límite.

La invención de la reivindicación 10 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de la reivindicación 9, una forma de sección transversal cerca de un borde de la lente precursora corregido fuera del segundo límite es convexa.

La invención de la reivindicación 11 se caracteriza por que, además de la estructura de la invención de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, las partes alrededor de la parte de lente con forma de montura procesadas en la etapa de fabricación de la lente precursora tienen al menos un área que es contigua a la parte de lente con forma de montura y que es continua en todas las direcciones.

En cada estructura mencionada anteriormente, con el fin de fabricar una lente precursora, los datos de

procesamiento que especifican la forma de una lente con forma de montura que corresponden a la prescripción de un usuario y un grosor del borde de la lente predeterminado de la lente precursora se introducen en la etapa de introducción de datos de procesamiento. El uso de datos de forma de montura y datos de grosor de borde con respecto a una lente con forma de montura en un estado procesado final ya que estos datos de procesamiento son de calculo ventajoso para la presente invención. Sin embargo, sin limitarse a estos datos, también es posible utilizar varios datos, como el grosor del centro de la lente, la curva de la lente, la longitud progresiva del corredor, la potencia adicional, la distancia interpupilar, la potencia esférica, la potencia astigmática y la dirección de un eje astigmático.

En el lado del fabricante, un bloque de material se procesa en una lente precursora mediante el uso de un medio de procesamiento basado en esos datos de procesamiento en la etapa de fabricación de la lente precursora. El medio de procesamiento es un medio, tal como un dispositivo de torno NC, que está provisto de una herramienta de procesamiento, tal como una herramienta de corte o una herramienta de esmerilado, y que es capaz de controlar la herramienta de procesamiento en función de los datos de procesamiento.

En este momento, los límites se establecen de forma imaginaria para que se extiendan sustancialmente en la dirección horizontal en las partes superior e inferior de la forma de montura, respectivamente, con un intervalo predeterminado entre los mismos. El procesamiento se lleva a cabo mientras se reflejan los datos de procesamiento hasta los límites. Las partes fuera de los límites se procesan mientras se corrigen los datos de procesamiento para que el grosor del borde de la lente precursora pueda ser igual o mayor que el grosor predeterminado. En otras palabras, este es un método de procesamiento de acuerdo con el que se proporciona un área exactamente de acuerdo con los datos de procesamiento alrededor de la forma de montura (la forma de la lente con forma de montura), y luego se proporciona una parte deformada que difiere de los datos de procesamiento fuera de esta área. No se requiere necesariamente que los límites superior e inferior existan a una distancia igual del centro geométrico de la lente precursora. Además, no se requiere que los límites superior e inferior sean paralelos entre sí. Sin embargo, preferentemente, los límites superior e inferior se colocan tan cerca como sea posible del contorno de la forma de montura debido a que no se produce ningún cambio brusco en la forma fuera de los límites.

Como resultado, incluso si el procesamiento se lleva a cabo primero de un modo tal que el grosor del borde de la parte de la lente con forma de montura se vuelva pequeño, el grosor del borde de la lente precursora puede permanecer mayor que el grosor predeterminado, y por lo tanto el borde de la lente precursora nunca se elimina, y nunca se adelgaza hasta tal punto que no pueda soportar el procesamiento.

A continuación, el procesamiento se puede llevar a cabo mientras se reflejan los datos de procesamiento hasta los límites, independientemente de cómo se forme la forma de la lente con forma de montura, y se requieren partes fuera de los límites simplemente para cambiar una cantidad de pandeo mientras se usa el límite extendido en dirección derecha/izquierda como límite. Un cambio en la forma de la superficie de la lente no es demasiado grande en la posición del límite, y por lo tanto nunca se impone una carga excesiva en la herramienta de procesamiento y en el mecanismo del torno NC cuando se procesa la superficie de la lente. La expresión "dirección derecha/izquierda" mencionada anteriormente indica una dirección desde el lado de la oreja de la lente hacia el lado de la nariz.

La lente precursora fabricada a través de estos pasos es una lente precursora, tal como una lente de potencia de refracción progresiva, a la que se le dan características de lente rotacionalmente asimétricas. Aunque es una técnica utilizable universalmente, en especial en una lente positiva cuyo grosor central es mayor que su grosor en el borde, se puede usar en una lente que tiene una gran cantidad de prisma o en una lente de potencia de refracción progresiva que tiene una gran potencia adicional, incluso si la lente es una lente negativa.

Además, la forma de la línea de cada uno de los límites superior e inferior no se limita a una forma de línea específica y, preferentemente, es una elipse o círculo individual, o es una forma de curva cerrada convexa hacia fuera que no realiza un autocruzamiento y que se obtiene combinando partes de una pluralidad de curvas seleccionadas entre una sola o una pluralidad de elipses, círculos e hipérbolas para obtener una continuidad suave. Se puede llevar a cabo con facilidad un cálculo considerando el límite como parte de estas formas virtuales cuando se establece un límite que tiene un grado de curva cerca de la forma de la montura. Cuando estas formas virtuales se desvían y sobresalen en la dirección derecha/izquierda de la lente precursora, una parte curvada existente en la lente precursora se utiliza como límite. La expresión "no realiza un autocruzamiento" indica la exclusión de una forma, tal como el número "8", que incluye una parte cruzada en el diseño.

Una curva virtual cerrada D, como la que se muestra en la Figura 14 (a), se puede mencionar como un posible ejemplo de "una curva cerrada exteriormente convexa que no se realiza un autocruzamiento y que se obtiene por combinación conjunta de partes de una pluralidad de curvas seleccionadas de una sola o una pluralidad de elipses, círculos, e hipérbolas para obtener una continuidad suave". Esta curva virtual cerrada D se forma combinando 1/4 de cada uno de los cuatro tipos de elipses. Esta se forma, por ejemplo, de la siguiente manera. Supongamos una elipse que tiene su centro que coincide con el centro geométrico O de la lente y que tiene diámetros mayor y menor predeterminados que rodean la forma de la lente con forma de montura (Figura 14 (b)). Después de eso, la mitad superior de la elipse se transforma en una elipse que tiene un diámetro menor reducido por una línea recta L1 que coincide con la dirección del diámetro mayor que pasa a través del centro geométrico O (Figura 14 (c)). Además, su

mitad derecha se transforma en una elipse que tiene un diámetro mayor reducido por una línea recta L2 que coincide con la dirección del diámetro menor que pasa a través del centro geométrico O, obteniendo así la curva virtual cerrada D. Preferentemente, el número de curvas utilizadas para formar la curva cerrada virtual es aproximadamente cuatro debido a que muchos tipos de curvas complican la forma, aunque, en teoría, no se impone ninguna limitación en el número de curvas combinadas para la curva cerrada virtual. Preferentemente, esta curva virtual cerrada se usa especialmente cuando se fabrica una lente que tiene una prescripción de prisma.

Si una curva cerrada exteriormente convexa que no realiza un autocruzamiento está formada por una pluralidad de elipses, círculos e hipérbolas de esta manera, se puede establecer una forma no desaprovechada más adecuada para la forma de la lente con forma de montura.

No se requiere necesariamente que esta forma virtual pase a través del lado de la oreja y el lado de la nariz de la forma de montura de la lente con forma de montura dentro de la forma externa de la lente precursora. En otras palabras, no es importante que la forma virtual se desvíe de la lente precursora tal como en la Figura 15 (a) o la forma virtual no se desvíe de la misma tal como en la Figura 15 (b).

Además, los límites superior e inferior pueden ser líneas rectas extendidas en la dirección derecha/izquierda. Los límites superiores e inferiores pueden ser líneas completamente horizontales, o pueden no ser líneas completamente horizontales, o pueden ser paralelas entre sí, o pueden no ser paralelas a las mismas.

Además, preferentemente, cada uno de los límites superior e inferior tiene un punto de contacto que está en contacto externo con una forma de montura de la lente con forma de montura o un punto de proximidad cercano al mismo. La razón es que se retira una extensión excesiva de un área desde la forma de la montura hasta el límite como se ha mencionado anteriormente. Además, la proximidad a la forma de la montura sin contacto con la misma hace posible dar una tolerancia de procesamiento.

En el presente documento, preferentemente, un bloque de material que es una base para fabricar una lente precursora tiene una superficie convexa o cóncava predeterminada para procesarse y, en la etapa de fabricación de la lente precursora, el procesamiento se aplica sobre la superficie convexa o cóncava que se procesa. En otras palabras, preferentemente, el procesamiento se aplica a una superficie en el lado de la superficie exterior (objeto) del bloque de material o a una superficie en el lado de la superficie interna (globo ocular) del bloque de material en la etapa de fabricación de la lente precursora. Un proceso de procesamiento se simplifica al permitir que un medio de procesamiento afronte la superficie que no es una superficie procesada previamente como una superficie de lente como se ha mencionado anteriormente. Preferentemente, la superficie que se procesa es un lado de la superficie interior de la lente.

Cuando se corrigen los datos de procesamiento mientras se procesa el lado de la superficie interna de la lente, se establece una curva en el lado de la superficie interna de la lente en la sección transversal de la lente que pasa a través del área central de la lente para que sea más profunda fuera del límite que una curva ajustada dentro del límite. Más específicamente, se establece una curva que ha experimentado la corrección de los datos de procesamiento externos para que sea más profunda que una curva establecida sin corregir los datos de procesamiento. La expresión "área central de la lente" indica un área que no se requiere necesariamente que sea un punto concreto, tal como un centro geométrico o un punto de ajuste, y mediante la que se puede especificar la forma de la sección transversal en la dirección radial de la lente.

Preferentemente, en este caso, la curva se corrige para que se vuelva menos profunda en los segundos límites establecidos de forma imaginaria fuera de los límites mencionados anteriormente sin que la curva esté completamente a la altura del borde de la lente precursora que se fabrica. En otras palabras, se concibe que la curva que se ha profundizado temporalmente regresa gradualmente al estado original (es decir, aproximadamente al ángulo de la curva dentro de la misma), o se lleva a una curva inversa (es decir, a una forma convexa) de un modo tal que el borde no se elimina o no se adelgaza excesivamente. Del mismo modo, no se imponen limitaciones en la forma de la línea de cada uno de los segundos límites y, preferentemente, la forma de la línea es una elipse o círculo único, o es una forma de curva cerrada exteriormente convexa que no realiza un autocruzamiento y que se obtiene combinando partes de una pluralidad de curvas seleccionadas de una sola o una pluralidad de elipses, círculos e hipérbolas para obtener una continuidad suave. Además, cada uno de los segundos límites puede ser una línea recta extendida en dirección derecha/izquierda. Los límites superiores e inferiores pueden ser líneas completamente horizontales, o pueden no ser líneas completamente horizontales, o pueden ser paralelas entre sí, o pueden no ser paralelas a las mismas.

Como resultado, se puede evitar que el borde se engrose de manera inútil, y la posición de contacto de una herramienta de un medio de procesamiento con la superficie del bloque de material no se desacopla con facilidad y, cuando se permite que el medio de procesamiento lleve a cabo el procesamiento, el medio de procesamiento pueden llevar a cabo el procesamiento de forma precisa.

Además, preferentemente, en las partes que rodean la parte de lente con forma de montura que se procesa en la etapa de fabricación de una lente precursora, un área contigua al menos a la parte de la lente con forma de montura

es continua en todas las direcciones. En otras palabras, preferentemente, la parte de la lente con forma de montura se conecta suavemente a partes alrededor de la parte de la lente con forma de montura sin producir ninguna diferencia de nivel o un estado angular, y el área completa de las partes alrededor de la misma que es contigua a la parte de la lente con forma de montura también es suave sin producir ninguna diferencia de nivel o un estado angular. Por lo tanto, se requiere que una cantidad de corrección a un área contigua a al menos la parte de la lente con forma de montura de una parte circundante, que se añade a una cantidad de pandeo que se procesa basándose en los datos de procesamiento, se exprese mediante una función cuadrática o una función de dimensión superior.

Efectos de la invención.

En cada invención reivindicada, incluso si el borde de la parte de la lente con forma de montura se procesa para que se adelgace tanto como sea posible, el grosor del borde de la lente precursora se puede mantener mayor que un grosor predeterminado, y por lo tanto el borde de la lente precursora nunca se elimina o nunca se adelgaza hasta tal punto que no pueda soportar el procesamiento. Por lo tanto, a diferencia de la técnica convencional, el borde no se elimina para adelgazar lo suficiente la lente con forma de montura, o no se fabrica una lente precursora extremadamente delgada ni, por el contrario, la lente con forma de montura nunca se engrosa excesivamente para asegurar el suficiente grosor de borde de la lente precursora.

Además, los límites extendidos en dirección derecha/izquierda se proporcionan respectivamente en las posiciones superior e inferior de la lente con forma de montura, y se establece un área hasta los límites como un área en la que el procesamiento se lleva a cabo de acuerdo con los datos de procesamiento, y se proporciona una parte deformada que difiere de los datos de procesamiento fuera del área. Por lo tanto, un cambio en la forma de la superficie de la lente en la posición del límite no se vuelve grande, y por lo tanto no se impone una carga excesiva sobre un miembro que es un constituyente de un medio de procesamiento cuando se procesa la superficie de la lente.

Descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista de extremo en una posición de diámetro para describir la forma en sección transversal de un bloque de material utilizado en cada ejemplo de la presente invención.

La Figura 2 es una vista descriptiva para describir un método para obtener datos de forma en una dirección circunferencial en el Ejemplo 1.

La Figura 3 es una vista descriptiva para describir un método para obtener datos de forma en una dirección transversal de una lente con forma de montura en el Ejemplo 1.

La Figura 4 es una vista descriptiva para describir valores numéricos de diversos datos del Ejemplo 1 y un ejemplo comparativo en una lente precursora.

La Figura 5 es un gráfico de características de una cantidad de pandeo dado en el exterior de un límite en el Ejemplo 1.

Las Figuras 6 (a) y 6(b) son vistas descriptivas para describir un movimiento de una fresadora cuando se procesa un bloque de material con una máquina de fresado NC que sirve como medio de procesamiento.

La Figura 7 es una vista descriptiva para describir una diferencia entre el procesamiento llevado a cabo en una técnica convencional y el procesamiento llevado a cabo en el Ejemplo 1.

La Figura 8 es una vista descriptiva para describir valores numéricos de diversos datos del Ejemplo 2 y un ejemplo comparativo en una lente precursora.

La Figura 9 es una vista descriptiva para describir un método para obtener datos de forma en una dirección circunferencial en el Ejemplo 2.

Las Figuras 10(a) y 10(b) son vistas descriptivas para describir el hecho de que la posición de corte de la fresadora se queda sin fijar con respecto a una superficie a procesar.

La Figura 11 es una vista descriptiva para describir una diferencia entre el procesamiento llevado a cabo en una técnica convencional y el procesamiento llevado a cabo en el Ejemplo 2.

La Figura 12 es un gráfico de características de una cantidad de pandeo dado en el exterior de un primer límite en el Ejemplo 2.

La Figura 13 es una vista descriptiva que indica un punto problemático en un estado en el que se ha establecido la forma de una lente con forma de montura en una lente precursora.

Las Figuras 14 (a) a 14 (c) son vistas descriptivas para describir un proceso para realizar una curva cerrada obtenida mediante la combinación conjunta de 1/4 de cada una de una pluralidad de elipses que difieren en entre sí en el tipo.

Las Figuras 15 (a) y 15 (b) son vistas descriptivas para describir el hecho de que no es indispensable que una forma virtual se desvíe o no se desvíe de una lente precursora.

Descripción detallada de la invención

En lo sucesivo en el presente documento se describirá una realización en la que se lleva a cabo el método de la presente invención.

Una lente precursora en esta realización se obtiene por corte de un bloque 11 de material que se denomina un "semiacabado" y que tiene un grosor suficiente como se muestra en la Figura 1 mediante el uso de un dispositivo de

CAM (fabricación asistida por ordenador), que no se muestra. La forma plana del bloque 11 de material es circular en esta realización, y su superficie frontal es una superficie procesada convexa 12 que se ha procesado previamente de forma esférica con una curvatura predeterminada. Su superficie posterior es una superficie procesada cóncava 13 que se ha procesado previamente de forma esférica con una curvatura predeterminada.

5 En esta realización, los datos de forma del bloque 11 de material se introducen en el dispositivo de CAM, los datos de procesamiento se crean a continuación basándose en los datos de forma, el lado de la superficie procesada convexa 12 se fija a continuación a un dispositivo de fijación y el lado de la superficie procesada cóncava 13 se procesa basándose en los datos de procesamiento. El bloque 11 de material que ha sufrido un procesamiento de corte se somete además a un procesamiento de alisado y un procesamiento de pulido sobre su superficie cortada para formar una superficie procesada lisa, para obtener de ese modo una lente precursora 15. En otras palabras, antes y después de experimentar el procesamiento, el bloque 11 de material y la lente precursora 15 coinciden entre sí en la forma plana y en la forma en el lado convexo (es decir, en el lado de la superficie exterior). Además, se aplica un revestimiento de superficie ya conocido sobre esta lente precursora 15. En esta realización, el revestimiento de la superficie se lleva a cabo de un modo tal que en primer lugar se forma una película dura, y a continuación se forma una película múltiple en el exterior de la misma.

20 Con respecto a la lente precursora 15 obtenida a través de estas etapas de procesamiento, los datos de forma de la superficie de una lente que se procesa se calculan de acuerdo con la siguiente técnica para que se formen los datos de procesamiento mencionados anteriormente.

25 Como se muestra en la Figura 2, supongamos que hay una línea recta que se extiende desde el exterior de la lente hacia un punto de ajuste (o un centro geométrico) de la lente. Se simula una forma deseada de una sección transversal de lente obtenida al cortarse por esta línea recta. En la presente invención, se supone que hay una forma de montura elíptica hacia la derecha/izquierda que tiene un diámetro más largo hacia el exterior que una montura real, y el procesamiento que varía desde la primera etapa hasta la etapa de esta montura virtual se lleva a cabo basándose en los datos de procesamiento de una lente con forma de montura. El exterior de la montura virtual se procesa al dar una cantidad de pandeo a los datos de procesamiento. La expresión "cantidad de pandeo" mencionada aquí indica una magnitud de desplazamiento de procesamiento con respecto a una superficie a procesar basada en los datos de procesamiento. En esta realización, una cantidad de pandeo se calcula basándose en la siguiente teoría.

35 Como se muestra en la Figura 3, en la relación de posición entre un borde exterior A del bloque 11 de material, una posición de borde B de la montura virtual y una posición de borde C de la lente con forma de montura, se traza una línea recta desde un punto arbitrario P entre el borde exterior A del bloque 11 de material y la posición del borde B de la montura virtual hacia el centro geométrico O del bloque 11 de material (la lente precursora 15). En este momento, según la posición de borde B de la montura virtual en la línea recta, el punto arbitrario P se puede especificar debido a que se ha especificado la forma de la montura virtual. Aquí, hay que dejar que la distancia entre el punto arbitrario P y la posición del borde B de la montura virtual sea x. Después de eso, se calcula una cantidad de pandeo sustituyendo x para una fórmula de cálculo dada. Preferentemente, esta fórmula de cálculo es una función multidimensional con el fin de hacer que toda la superficie sea suavemente continua. Por ejemplo, si la fórmula de cálculo es una función cuadrática, la fórmula general se puede expresar como $f_1(x) = ax^2 + bx + c$, y, si la fórmula de cálculo es una función cúbica, la fórmula general se puede expresar como $f_2(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$.

45 Además, se recomienda que, cuando se añade una cantidad de pandeo, se lleve a cabo un cálculo no con un tipo de función, sino con una pluralidad de tipos de funciones combinadas entre sí para obtener una forma óptima de pandeo. Por ejemplo, para evitar un cambio brusco en la forma, se ajusta una parte cercana a la posición del borde C de la lente con forma de montura de manera que la cantidad de pandeo sea pequeña y, por el contrario, el borde exterior A del bloque 11 de material se establece para no volverse demasiado grueso. Esta consideración se describirá posteriormente.

50 Este cálculo se lleva a cabo para todas las partes que varían desde la posición del borde B de la montura virtual hasta el borde exterior A del bloque 11 de material, y se obtienen datos relativos a la forma de la superficie posterior de la lente que son tridimensionales en su conjunto junto con datos de forma basados en los datos de procesamiento de la lente con forma de montura hasta la etapa de la montura virtual. Los datos de procesamiento se forman basándose en los datos de forma obtenidos de este modo mientras se usa el dispositivo de CAM, y, basándose en los datos de procesamiento resultantes, se llevan a cabo las operaciones de corte y rectificado mediante el uso de la máquina de fresado.

60 A continuación, se describirá brevemente un método de procesamiento para procesar la lente precursora 15 mediante el uso de un medio de procesamiento. Aunque en esta realización se utiliza una máquina de fresado NC utilizada generalmente como medio de procesamiento, se puede usar otra máquina NC capaz de cortar o rectificar.

65 Como se muestra en las Figuras 6(a) y 6(b), la lente precursora 15 está sujeta por un soporte 21 mientras dirige su lado superficial convexo hacia abajo.

El soporte 21 está colocado en un eje 22 de rotación, y se gira de manera unidireccional junto con la lente precursora 15. Una fresa 23 que sirve como herramienta de corte (una herramienta de procesamiento) en el lado de la máquina de fresado NC está dispuesta en una posición predeterminada que es una posición original y que se encuentra fuera de la lente precursora 15 con un eje de rotación que tiene un ángulo predeterminado (en el presente documento, el eje de rotación se establece en 0° con respecto a un plano horizontal). La fresa 23 se desplaza hacia el centro geométrico O de la lente precursora 15 mientras gira en sentido antihorario en la figura para arrastrar las virutas hacia el exterior de la lente precursora 15. Sin embargo, de forma práctica, no es indispensable que su dirección de rotación sea en sentido horario o en sentido antihorario, y puede ser horaria. La fresa 23 ajusta una cantidad de corte moviéndose hacia arriba y hacia abajo con respecto a la superficie a procesar (es decir, el lado cóncavo) de la lente precursora 15. Aunque la cantidad de corte se ajusta moviendo la fresa 23 en el mismo, la lente precursora 15 se puede mover hacia arriba y hacia abajo mientras se fija el lado del cortador de la fresa (23) de manera opuesta a la anterior.

A continuación, se dará una descripción del Ejemplo 1 que es un ejemplo concreto llevado a cabo basándose en la realización mencionada anteriormente.

(Ejemplo 1)

En el Ejemplo 1, se dará una descripción de un caso en el que se fabrica una lente positiva SV (de visión individual) que tiene potencia astigmática, a que se aplica la presente invención.

En el Ejemplo 1, se fabrica la siguiente lente con forma de montura basándose en la suposición de que se fabrica una lente precursora 15 que tiene los siguientes datos característicos mediante el procesamiento de un bloque 11 de material.

- Prescripción de la lente con forma de montura S: + 0,00 D, C: + 3,00 D, AX: 180
- Radio de curvatura de la curva de superficie 86,6 mm
- Índice de refracción del material 1,6
- Distancia horizontal/vertical desde el punto de ajuste del borde de la lente con forma de montura. Lado de la oreja: 27 mm, Lado de la nariz: 23 mm, Lado superior: 11 mm, Lado inferior: 14 mm

La lente precursora 15 se establece como sigue a continuación.

- Diámetro de la lente precursora (es decir, diámetro del bloque 11 de material) 62 mm
- Grosor central de la lente precursora 1,8 mm (es decir, grosor central en el centro geométrico. En el Ejemplo 1, el centro geométrico y el punto de ajuste coinciden entre sí).
- Grosor del borde de la lente con forma de montura Lado de la oreja: 1,9 mm, Lado de la nariz: 1,9 mm, Lado superior: 1,5 mm, Lado inferior: 1,2 mm
- Grosor máximo del borde de la lente precursora Lado de la oreja: 2,0 mm, Lado de la nariz: 2,0 mm
- Grosor mínimo del borde de la lente precursora Lado superior: 0,6 mm, Lado inferior: 0,6 mm

Además, en el Ejemplo 1, se estableció una forma L de montura virtual alrededor de la posición C de borde de la lente con forma de montura. La forma L de la montura virtual es una elipse que tiene un diámetro mayor perpendicular a un eje vertical de la lente precursora 15 y un diámetro menor perpendicular a un eje horizontal de la lente precursora 15, y su centro coincide con el centro geométrico de la lente precursora 15. En el Ejemplo 1, la forma elíptica de la forma L de montura virtual se estableció para tener un diámetro mayor de 95 mm y un diámetro menor de 32 mm, y por lo tanto la forma L de montura virtual se desvía y sobresale en dirección derecha/izquierda de la lente precursora 15. Una parte curvada de la forma L de montura virtual que existe en la lente precursora 15 corresponde a un límite Lb. La forma L de montura virtual se acerca más a la posición C del borde de la lente con forma de montura en una posición cerca del lado de la oreja de la parte inferior de la forma de la lente con forma de montura (es decir, en una posición que se muestra mediante N en la Figura 4). En el Ejemplo 1, la posición "N" está ligeramente alejada (es decir, está cerca de) la posición C del borde de la lente con forma de montura sin que entre en contacto con la posición C del borde. - Distancia vertical desde el borde de lente con forma de montura en la línea vertical que pasa a través del punto de ajuste a la forma L de montura virtual (el límite Lb) Lado superior: 6 mm, Lado inferior: 2 mm.

Por otra parte, para hacer una comparación/contraste con el Ejemplo 1, se simuló una lente precursora convencional de la siguiente manera, basándose en la prescripción de lente con forma de montura mencionada anteriormente, el radio de curvatura de la curva de la superficie, el diámetro de la lente precursora, y el grosor central de la lente precursora. La lente precursora convencional se simuló para fabricar una lente con forma de montura prescrita como se ha mencionado anteriormente, y por lo tanto toda la superficie interna de la lente precursora convencional sirve como superficie tórica.

- Diámetro de la lente precursora 62 mm
- Grosor central de la lente precursora 1,8 mm
- Grosor del borde de la lente con forma de montura Lado de la oreja: 1,9 mm, Lado de la nariz: 1,9 mm, Lado

superior: 1,5 mm, Lado inferior: 1,2 mm

- Grosor máximo del borde de la lente precursora Lado de la oreja: 2,0 mm, Lado de la nariz: 2,0 mm
- Grosor mínimo del borde de la lente precursora Lado superior: 0,6 mm, Lado inferior: 0,6 mm, Grosor en una posición de 27 mm hacia arriba o hacia abajo desde el centro: 0 mm

5 La comparación entre el Ejemplo 1 y la lente precursora convencional se muestra en la Figura 4. En la Figura 4, los valores numéricos entre paréntesis son datos de la lente precursora convencional.

10 A continuación, se dará una descripción detallada de un método concreto para establecer una cantidad de pandeo (es decir, magnitud de desplazamiento) en un área desde el borde de la forma L de montura virtual hasta el borde del bloque 11 de material (es decir, hasta el borde de la lente precursora 15).

15 La extensión cuantitativa del pandeo se puede determinar basándose en una diferencia obtenida al simular un caso en el que no se da el pandeo (es decir, no se realiza desplazamiento). En el Ejemplo 1, la cantidad de pandeo se calcula de la siguiente manera basándose en el límite Lb.

20 La cantidad de pandeo es 0 dentro del límite Lb. Se deja que un punto en una línea recta para calcular una cantidad de pandeo desde el centro geométrico O sea "P", y se deja que la distancia desde el punto P a una intersección entre el límite Lb y la recta sea "x".

1. Con respecto al intervalo de $x = 0$ a 5 mm

En el ejemplo 1, este intervalo utiliza una función cúbica en la que se realiza un desplazamiento de pandeo de 1 mm cuando $x = 5$ mm. Específicamente, se utilizó la siguiente función.

[Fórmula 1]

$$f(x) = x^3 / 125$$

30 Cuando $x = 5$, esta función toma el valor 1, y la inclinación (valor diferencial de primer orden) es $3/5$, y el valor diferencial de segundo orden es $6/25$.

2. Con respecto al intervalo de $x = 5$ a 10 mm

35 Este intervalo se coloca para llevar a cabo un ajuste para que la cantidad de pandeo no sea tan grande como se ha mencionado anteriormente. En otras palabras, este intervalo utiliza una función cúbica en la que la curvatura se vuelve 0 hacia el exterior, con lo que se realiza una continuidad suave con la fórmula numérica 1. Específicamente, se usó la siguiente función. Cuando $x = 10$ mm, esta función toma el valor 6, y la inclinación es 1,2.

[Fórmula 2]

$$f(x) = -(x - 5)^3 / 125 + (x - 5)^2 * 3 / 25 + 0,6 * (x - 5) + 1$$

3. Con respecto al intervalo de $x = 10$ mm o mayor

45 La curva es exactamente 0 en el punto de $x = 10$ mm en el mismo y, por lo tanto, en este intervalo, el estado de no tener ninguna curva se extiende sin cambiar este estado. Por el contrario, también es importante evitar que el grosor del borde se reduzca demasiado.

50 Como se ha mencionado anteriormente, en la fórmula numérica 2, el valor es 6 y la inclinación es 1,2 cuando $x = 10$ mm. Por lo tanto, una función lineal en un área mayor que $x = 10$ mm se puede expresar de la siguiente manera.

[Fórmula 3]

$$f(x) = (x - 10) * 1,2 + 6,0$$

La Figura 5 es un gráfico de características de una cantidad de pandeo en la que el eje de ordenadas indica una cantidad de pandeo, y el eje de abscisas indica una distancia desde el borde de la forma L de montura virtual.

60 El paso de establecer una cantidad de pandeo se puede programar concretamente de la siguiente manera. En lo sucesivo en el presente documento, "a" indica una cantidad de pandeo. Aunque la lente se diseñó de un modo tal que la cantidad de pandeo se haga comparativamente grande para una fácil comprensión, se establece una cantidad real de pandeo más pequeña que la cantidad obtenida mediante esta fórmula numérica. Si ($x > 10$.) $a = 1,2 * x - 6,0$; // 10 mm o más Función lineal de otro modo si ($x > 5$.) $a = -0,008 * x * x * x + 0,24 * x * x - 1,2 * x + 2$.; // 5 a 10 mm
 65 Forma opuesta Función cuadrática de otro modo si ($x > 0$.) $a = 0,008 * x * x * x$; // 0 a 5 mm Función cúbica de otro modo $a = 0$.;

A continuación, se dará una descripción concreta tomando, como ejemplo, una forma de sección transversal en una línea recta que se extiende hacia abajo desde el punto de ajuste.

5 Como se ha mencionado anteriormente, la lente precursora convencional tiene un grosor de 1,2 mm en el punto de 14 mm hacia abajo desde el centro, un grosor de 0,00 mm en el punto de 27 mm hacia abajo desde el mismo, y un grosor de -0,6 (es decir, la falta del borde) en el punto de 31 mm hacia abajo desde el mismo (es decir, la posición "A" del borde de la lente precursora). Por lo tanto, la condición necesaria para asegurar un grosor de 0,6 mm en el punto de 31 mm hacia abajo desde el mismo en el Ejemplo 1 es hacer que el desplazamiento sea 1,2 mm más grueso que el convencional.

10 El límite Lb en el lado inferior está 2 mm por debajo del borde de la lente con forma de montura, y por lo tanto se emplea el mismo ajuste que la lente precursora convencional en la medida de 16 mm de 14 mm + 2 mm. Es necesario ajustar una cantidad de pandeo para tener un grosor de 0,6 mm a 15 mm que es una longitud hacia abajo desde el mismo.

15 En el Ejemplo 1, la fórmula numérica mencionada anteriormente se usó como una fórmula numérica para añadir una cantidad de pandeo. En otras palabras, la curva es profunda fuera del punto de 16 mm hacia abajo desde el centro.

20 El grosor de la lente hasta la posición "A" del borde de la lente precursora basada en una posición 16 mm hacia abajo desde el centro de la lente se compara y muestra en la Tabla 1, tomando la lente precursora convencional como un ejemplo comparativo.

25 Además, una diferencia en la forma en esta posición entre la lente del Ejemplo 1 y la lente convencional se muestra en la Figura 7. Como se muestra en la Figura 7, la lente se elimina dentro del borde exterior A del bloque 11 de material en el lente precursora convencional, mientras que se asegura un grosor de borde de 0,6 mm en el Ejemplo 1.

Distancia desde el centro al lado inferior	Grosor en el Ejemplo Comparativo 1	Cantidad de pandeo en el Ejemplo	Grosor en el ejemplo después de haberse pandeado
16 mm	1,2 mm	0,0 mm	1,2 mm
17 mm	1,1 mm	0,0 mm	1,1 mm
18 mm	1,0 mm	0,0 mm	1,0 mm
19 mm	0,9 mm	0,0 mm	0,9 mm
20 mm	0,8 mm	0,1 mm	0,9 mm
21 mm	0,7 mm	0,1 mm	0,8 mm
22 mm	0,6 mm	0,2 mm	0,8 mm
23 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,8 mm
24 mm	0,4 mm	0,3 mm	0,7 mm
25 mm	0,3 mm	0,4 mm	0,7 mm
26 mm	0,1 mm	0,5 mm	0,6 mm
27 mm	0,0 mm	0,6 mm	0,6 mm
28 mm	-0,1 mm	0,8 mm	0,7 mm
29 mm	-0,3 mm	0,9 mm	0,6 mm

30 mm	-0,4 mm	1,0 mm	0,6 mm
31 mm	-0,6 mm	1,2 mm	0,6 mm

30 La estructura se forma como se ha descrito anteriormente y, como resultado, los siguientes efectos se satisfacen en el Ejemplo 1.

35 (1) Si se fabrica una lente precursora basándose en una prescripción de lente con forma de montura como se ha indicado anteriormente, se producirá la falta de un borde en las posiciones superior e inferior como se muestra en la Figura 4. En la técnica convencional, un grosor de borde necesario para la lente precursora 15 no se ha podido asegurar sin hacer que el grosor central de la lente precursora sea más grande para evitar la falta del borde.

Sin embargo, si la lente se forma como en el Ejemplo 1, se puede adelgazar una lente con forma de montura, y también se puede asegurar un grosor de borde necesario para la lente precursora 15.

5 (2) El procesamiento se puede llevar a cabo de acuerdo con los datos de procesamiento de lente con forma de montura hasta que el proceso de la forma L de montura virtual, y los límites superior e inferior Lb sean curvas suaves y se crucen en la dirección derecha/izquierda, y por lo tanto, cuando una herramienta de procesamiento pasa a través de los límites Lb, nunca se aplica una gran aceleración sobre la misma y, como resultado, nunca se producen defectos en la herramienta de procesamiento y el mecanismo del torno NC.

10 (3) La forma L de montura virtual es elíptica y, por lo tanto, es fácil calcular la longitud y la posición del límite Lb con respecto a la lente precursora 15, obteniendo de ese modo una ventaja de cálculo.

(4) Se da una cantidad de pandeo mediante el uso de una pluralidad de tipos de funciones y, por lo tanto, se puede lograr una continuidad moderada y suave con la superficie dentro del límite Lb, y se puede evitar que el grosor del borde sea demasiado grande.

15 (Ejemplo 2)

En el Ejemplo 2, se fabrica la misma lente SV como en el Ejemplo 1. La formación de datos de procesamiento y el método de procesamiento se llevan a cabo de la misma forma que en el Ejemplo 1. Los datos de características de la lente que se fabrica son los mismos que en el Ejemplo 1. Además, el diámetro de una lente precursora 15 que se fabrica, el ajuste del grosor, el punto de ajuste, etc., son los mismos que los del Ejemplo 1.

25 En el Ejemplo 2, se estableció una primera forma L1 de montura virtual como una estructura que rodea a una lente con forma de borde y que corresponde a la forma de borde virtual L del Ejemplo 1. La primera forma L1 de montura virtual es elíptica como la forma L de montura virtual del Ejemplo 1, y su diámetro mayor es de 62 mm, y su diámetro menor es de 42 mm. Por lo tanto, el diámetro mayor de la primera forma L1 de montura virtual coincide con el tamaño de la lente precursora 15 (es decir, el diámetro del bloque 11 de material). Una parte curvada de la forma L de montura virtual que existe en la lente precursora 15L corresponde a un primer límite Lb1.

30 Además, en el Ejemplo 2, se estableció una segunda forma L2 de montura virtual que rodea la primera forma L1 de montura virtual. La segunda forma L2 de montura virtual es elíptica y tiene un diámetro mayor de 62 mm y un diámetro menor de 52 mm. Por lo tanto, del mismo modo, el diámetro mayor de la segunda forma L2 de montura virtual coincide con el tamaño de la lente precursora 15 (es decir, el diámetro del bloque 11 de material). Una parte curva de la segunda forma L2 de montura virtual que existe en la lente precursora 15L corresponde a un segundo límite Lb2.

35 En el Ejemplo 2, el ejemplo comparativo que se emplea en el Ejemplo 1 se emplea del mismo modo como objetivo para la comparación. El Ejemplo 2 y la lente precursora convencional se muestran en la Figura 8. En la Figura 8, los valores numéricos que se muestran entre paréntesis son los de la lente precursora convencional.

40 A continuación, se dará una descripción detallada de un método para establecer de manera concreta una cantidad de pandeo (magnitud de desplazamiento) en un área desde el borde de la forma L de montura virtual hasta el borde del bloque 11 de material (es decir, hasta el borde de la lente precursora 15). En el Ejemplo 2, la cantidad de pandeo se calcula como sigue a continuación basándose en el límite Lb de la misma manera que en el Ejemplo 1.

45 Como se muestra en la Figura 9, una cantidad de pandeo es 0 dentro del primer límite Lb1. Se deja que un punto en una línea recta para calcular una cantidad de pandeo desde el centro geométrico O sea "P", y se deja que la distancia desde el punto P a una intersección entre el primer límite Lb1 y la línea recta sea "x" de la misma manera que en el Ejemplo 1.

50 1. Con respecto al intervalo de $x = 0$ al primer límite Lb1

En el ejemplo 2, este intervalo utiliza una función cuadrática en la que se realiza un desplazamiento de pandeo de 0,6 mm cuando $x = 7,5$ mm. De forma específica, se utilizó la siguiente función. Cuando $x = 7,5$, esta función toma el valor 0,6, y la inclinación (el valor diferencial de primer orden) es 0,16.

55 [Fórmula 4]

$$f(x) = x^2 * 0,6 / 56,25$$

60 2. Con respecto al intervalo de $x =$ primer límite Lb1 al segundo límite Lb2

Este intervalo es básicamente de 7,5 a 15,0 mm. Este intervalo evita que una cantidad de pandeo sea demasiado grande como se ha mencionado anteriormente para que el grosor se vuelva demasiado grande en el borde de la lente. Además, la fresa 23 tiene una parte de corte circular en su periferia exterior y, por lo tanto, en la fórmula numérica 4 mencionada anteriormente, la superficie que se procesa del bloque 11 de material asume una forma cóncava que tiene una curva profunda. Como resultado, la posición de contacto de la parte de corte formada en la

periferia exterior de la fresa 23, en la que la parte de corte entra en contacto con el bloque 11 de material, queda sin fijar. Esto se entenderá con facilidad mediante la siguiente forma de pensar. Por ejemplo, si la forma de la superficie de una lente que se procesa es una forma cóncava que tiene una curva extremadamente profunda como se muestra en la Figura 10 (a), la distancia entre la parte de corte formada en la periferia exterior de la fresa 23 y la superficie que se procesa es difícil de determinar sin ambigüedad, y resulta difícil determinar el lugar en el que se pone en contacto la parte de corte con la superficie de la lente. Por otro lado, la forma de la superficie de la lente se vuelve poco profunda como se muestra en la Figura 10 (b), y la posibilidad de que se produzca tal estado no fijado se vuelve pequeña si la posición de contacto está, en su lugar, en el lado convexo. Como se ha mencionado anteriormente, este intervalo también tiene la intención de resolver la inexactitud en el procesamiento sin hacer que la posición de contacto de la fresa 23 no esté fijada.

Específicamente, se utilizó la siguiente función.

Quando $x = 7,5$, esta función toma el valor de 0,6, y la inclinación (el valor diferencial de primer orden) es de 0,16. Cuando $x = 15,0$ (posición de borde), esta función toma el valor de 1,2, y la inclinación (el valor diferencial de primer orden) es de 0.

[Fórmula 5]

$$f(x) = -x^2 * 0,6 / 56,25 + 0,3 * x - 1,2$$

La Figura 12 es un gráfico de características de una cantidad de pandeo en la que el eje de ordenadas indica una cantidad de pandeo, y el eje de abscisas indica una distancia desde el borde de la forma L de montura virtual.

El paso de establecer una cantidad de pandeo se puede programar concretamente de la siguiente manera. En lo sucesivo en el presente documento, "a" indica una cantidad de pandeo. Aunque la lente se diseñó de un modo tal que la cantidad de pandeo se haga comparativamente grande para una fácil comprensión, se establece una cantidad real de pandeo más pequeña que la cantidad obtenida mediante esta fórmula numérica. Si $(x > 7,5)$ $a = -0,01066666 * x * x + 0,32 * x - 1,2$; // 7,5 mm o mayor Forma opuesta Función cuadrática de otro modo si $(x > 0,0)$ $a = 0,01066666 * x * x$; // 0 a 7,5 mm Función cuadrática de otro modo $a = 0$;
A continuación, se dará una descripción concreta tomando como ejemplo una forma de sección transversal en una línea recta que se extiende hacia abajo desde el punto de ajuste.

En el Ejemplo 2, se ajustó una cantidad de pandeo por debajo de una posición a 16 mm del centro que está fuera del primer límite Lb1 en el lado inferior para no eliminar el borde de la misma manera que en el Ejemplo 1, y la cantidad resultante de pandeo se añadió de acuerdo con la fórmula numérica 4 que se ha mencionado anteriormente. Por lo tanto, la curva fuera de esta posición es más profunda que dentro de esta posición. Además, la cantidad de pandeo se ajusta de nuevo de acuerdo con la fórmula numérica 5 que se ha mencionado anteriormente desde una posición a 23,5 mm del centro que está fuera del segundo límite Lb2 en el lado inferior, de modo que la curva se corrija para que se vuelva menos profunda. Por lo tanto, la cantidad de pandeo se ajusta de modo que la curva cóncava se vuelva convexa fuera de esta posición. Como resultado, en este ejemplo, una parte cerca del borde tiene un grosor máximo ligeramente fuera de una posición a 7,5 mm de distancia de la posición "A" del borde hacia el centro (es decir, la posición a 23,5 mm de distancia del centro) (es decir, tiene un grosor máximo en una posición de aproximadamente 24 a 25 mm del centro). El grosor llega a ser 1,1 mm en esa posición. El grosor se vuelve más pequeño fuera de esa posición, y llega a ser 0,6 mm en la posición del borde exterior A.

El grosor de la lente hasta la posición "A" del borde de la lente precursora basado en una posición 16 mm hacia abajo desde el centro de la lente se compara y se muestra en la Tabla 2, tomando la lente precursora convencional como un ejemplo comparativo.

Distancia desde el centro al lado inferior	Grosor en el Ejemplo Comparativo 1	Cantidad de pandeo en el Ejemplo	Grosor en el Ejemplo después de haberse pandeado
16 mm	1,2 mm	0,0 mm	1,2 mm
17 mm	1,1 mm	0,0 mm	1,1 mm
18 mm	1,0 mm	0,0 mm	1,0 mm
19 mm	0,9 mm	0,1 mm	1,0 mm
20 mm	0,8 mm	0,2 mm	1,0 mm
21 mm	0,7 mm	0,3 mm	1,0 mm
22 mm	0,6 mm	0,4 mm	1,0 mm

(continuación)

Distancia desde el centro al lado inferior	Grosor en el Ejemplo Comparativo 1	Cantidad de pandeo en el Ejemplo	Grosor en el Ejemplo después de haberse pandeado
23 mm	0,5 mm	0,5 mm	1,0 mm
24 mm	0,4 mm	0,7 mm	1,1 mm
25 mm	0,3 mm	0,8 mm	1,1 mm
26 mm	0,1 mm	0,9 mm	1,0 mm
27 mm	0,0 mm	1,0 mm	1,0 mm
28 mm	-0,1 mm	1,1 mm	1,0 mm
29 mm	-0,3 mm	1,2 mm	0,9 mm
30 mm	-0,4 mm	1,2 mm	0,8 mm
31 mm	-0,6 mm	1,2 mm	0,6 mm

Además, se muestra una diferencia en la forma en esta posición entre la lente del Ejemplo 1 y la lente convencional en la Figura 11. Como se muestra en la Figura 11, la lente se elimina dentro del borde exterior A del bloque 11 de material en la lente precursora convencional, mientras que se asegura un grosor de borde de 0,6 mm, y el grosor en la posición más cercana al centro es mayor que en la posición del borde en el Ejemplo 2. Como se ha mencionado anteriormente, la curva fuera del primer límite Lb1 se hace profunda para no eliminar el borde, y la curva fuera del segundo límite Lb2 se hace menos profunda en proporción a una aproximación al borde de manera que no se engrose innecesariamente.

La estructura se forma como se ha descrito anteriormente y, como resultado, los siguientes efectos se satisfacen en el Ejemplo 2.

(1) Si se fabrica una lente precursora basándose en tal prescripción de lente en forma de montura como se ha mencionado anteriormente, se produce la falta de un borde en las posiciones superior e inferior, como se muestra en la Figura 8. En la técnica convencional, no se pudo asegurar un grosor de borde necesario para la lente precursora 15 sin hacer mayor el grosor central de la lente precursora con el fin de evitar la falta del borde.

Sin embargo, si la lente se forma como en este ejemplo, se puede adelgazar una lente con forma de montura, y también se puede asegurar un grosor de borde necesario para la lente precursora 15.

(2) El procesamiento puede llevar a cabo de acuerdo con los datos de procesamiento de lente con forma de montura hasta que el proceso de la primera forma L1 de montura virtual y los primeros límites superior e inferior Lb1 sean curvas suaves y se crucen en la dirección derecha/izquierda y, por lo tanto, cuando una herramienta de procesamiento pasa a través de los primeros límites Lb1, nunca se aplica una gran aceleración y, como resultado, nunca se producen defectos en la herramienta de procesamiento y el mecanismo del torno NC.

(3) La primera forma L de montura virtual es elíptica y, por lo tanto, es fácil calcular la longitud y la posición del primer límite Lb1 con respecto a la lente precursora 15, para obtener de ese modo una ventaja de cálculo.

(4) La curva de la superficie de la lente se hace convexa fuera de la segunda forma L2 de montura virtual para que el grosor del borde sea pequeño y, por lo tanto, el borde nunca se vuelva innecesariamente grueso. Además, esto hace posible resolver tal imprecisión en el procesamiento sin hacer que la posición de contacto de la fresa 23 con respecto al bloque de material 11 no esté fijada.

La presente invención se puede modificar y realizar de la siguiente manera.

- Aunque la segunda forma L2 de montura virtual se estableció para no desviarse del bloque 11 de material en el Ejemplo 2, se puede establecer para desviarse del mismo (por ejemplo, puede tener un tamaño de un diámetro mayor de 95 mm y un diámetro menor de 52 mm).
- Aunque el centro de la elipse de cada una de las formas L, L1 y L2 de montura virtual coincidió con el centro del círculo del bloque 11 de material en el Ejemplo 1 y el Ejemplo 2, se puede desviar hacia la derecha o hacia la izquierda.
- Aunque la elipse de la forma L de montura virtual se estableció para desviarse en la dirección derecha/izquierda de la lente precursora 15 en los ejemplos que se han mencionado anteriormente, esta puede caer dentro de la lente precursora 15. La razón es que, en especial en un caso en el que es evidente que el borde se elimina cuando se lleva a cabo el procesamiento en el lado de la oreja o en el lado de la nariz de acuerdo con los datos de procesamiento de la lente con forma de montura, se requiere un procesamiento mediante el que se proporcione un grosor de borde predeterminado en la dirección derecha/izquierda sin permitir que la forma L de montura virtual se desvíe en dirección derecha/izquierda.

- En una lente cuyo borde se elimina en el lado de la oreja o en el lado de la nariz, se asegura el grosor del borde en la dirección ascendente o descendente perpendicular al mismo en la mayoría de los casos. En general, en la dirección arriba-abajo, la distancia desde la forma L de montura virtual hasta el borde de la lente redonda es mayor. Por lo tanto, si la deformación se lleva a cabo de la misma manera en todas las direcciones de acuerdo con una función de la distancia x desde la forma L de montura virtual, habrá un caso en el que el borde de la lente redonda se vuelva extremadamente grueso en la dirección arriba-abajo. Para evitar esto, es permisible que se aumente una cantidad de deformación fuera de la forma L de montura virtual en la dirección derecha/izquierda, y que disminuya en la dirección arriba-abajo, y se forme una continuidad suave en la dirección diagonal entre las mismas.
- Aunque no se llevó a cabo un cálculo de interpolación en los ejemplos mencionados anteriormente debido a que se puede especificar la forma de la forma L de montura virtual, la superficie que se procesa se puede calcular de acuerdo con el cálculo de interpolación.

Por ejemplo, cuando se cambia una cantidad de deformación dependiendo de una dirección, tal como una dirección arriba-abajo o una dirección derecha/izquierda, hay un caso en el que el cálculo de interpolación es más ventajoso para el cálculo de la superficie que se procesa.

- La elipse tomada por la forma L de montura virtual se puede inclinar dependiendo de la forma de la montura para que se corresponda con su forma (es decir, se puede disponer de un modo tal que el diámetro mayor de la elipse no sea perpendicular al eje vertical de la lente precursora 15), o su centro se puede situar de manera que no coincida con el centro geométrico O.
- Aunque se ha mencionado una lente SV positiva que tiene potencia astigmática como un ejemplo en los ejemplos que se han mencionado anteriormente, la invención es libre de aplicarse a lentes distintas de una lente SV positiva.
- Se puede fabricar una lente precursora en el lado del fabricante, y esta lente precursora se puede procesar en el lado del cliente para obtener una lente con forma de montura o, alternativamente, se puede fabricar una lente precursora en el lado del fabricante, y esta lente precursora se puede procesar en el mismo lado del fabricante para obtener una lente con forma de montura.
- Aunque se estableció una línea recta utilizada para la simulación para extenderse desde fuera de la lente hasta el punto de ajuste de la lente (o hasta el centro geométrico O) en los ejemplos que se han mencionado anteriormente, no es necesariamente una necesidad extenderse desde la misma hasta esos puntos. En otras palabras, esos puntos se satisfacen simplemente por ser puntos arbitrarios utilizados como base para el cálculo.
- Aunque los datos de forma se formaron mediante el dispositivo de CAM, a continuación se convirtieron en datos de procesamiento y se enviaron a la máquina de fresado NC en los ejemplos que se han mencionado anteriormente, los datos de forma se pueden introducir directamente en el dispositivo de procesamiento para procesarlos sin ser transmitidos a través del dispositivo de CAM si los datos de forma se pueden convertir en datos de procesamiento en el lado del dispositivo de procesamiento.
- Aunque en las figuras se muestran las etapas de procesamiento del lado cóncavo de la lente precursora 15 mediante el uso de la fresa 23 en los ejemplos que se han mencionado anteriormente, se puede procesar el lado convexo de la misma.
- Aunque la parte fuera del segundo límite Lb2 se diseñó para ser menos profunda en proporción a una aproximación al borde en el Ejemplo 2, la parte más cercana al borde se puede diseñar de modo que la curva vuelva a ser profunda de nuevo (es decir, para que se consiga una vuelta al estado original).
- Con respecto a lo demás, la presente invención se puede realizar libremente de modo que no se aparte de la esencia de la presente invención.

Descripción de los símbolos

11: Bloque de material, 15: Lente precursora, 23: Fresa como medio de procesamiento, Lb: Límite, Lb1: Primer límite, Lb2: Segundo límite.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura, teniendo la lente precursora (15) una forma externa circular o elíptica, procesándose la lente precursora (15) en una lente con forma de montura mediante retirada por corte de un borde periférico de la misma de un modo tal que ajuste en una montura de gafas predeterminada, proporcionándose la lente precursora (15) con características de lente rotacionalmente asimétricas que corresponden a una prescripción de un usuario, comprendiendo el método:
- una etapa de entrada de datos de procesamiento de entrada de datos para especificar al menos una forma de la lente con forma de montura y un grosor predeterminado, y
 - una etapa de fabricación de lente precursora de fabricación de la lente precursora (15) mediante el procesamiento de un bloque (11) de material mediante medios (23) de procesamiento basado en datos de procesamiento de la lente con forma de montura,
 - en el que se establecen de forma imaginaria un límite superior (Lb) y un límite inferior (Lb) que se extienden en dirección derecha/izquierda con un intervalo predeterminado entre los mismos en una parte superior y una parte inferior, respectivamente, de una forma de montura de la lente con forma de montura,
 - en el que el procesamiento se lleva a cabo mientras se reflejan los datos de procesamiento hasta que se alcanzan los límites (Lb), y
 - en el que las partes del exterior de los límites (Lb) se procesan mientras se corrigen los datos de procesamiento de un modo tal que se asegura que un grosor del borde de la lente precursora (15) fabricada sea igual o mayor que el grosor predeterminado.
2. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el límite superior (Lb) y el límite inferior (Lb) son respectivamente curvas virtuales situadas en posiciones enfrentadas entre sí con un centro de lente entre las mismas, sirviendo cada una como parte de una curva definida por I) o II) mencionados a continuación:
- I) una elipse o círculo individual,
 - II) una forma de curva cerrada exteriormente convexa que no realiza un autocruzamiento y que se obtiene por combinación conjunta de partes de una pluralidad de curvas seleccionadas entre una sola o una pluralidad de elipses, círculos, e hipérbolas de un modo tal que se obtenga una continuidad suave.
3. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de los límites superior e inferior (Lb) es una línea recta extendida en dirección derecha/izquierda.
4. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada uno de los límites superior e inferior (Lb) tiene un punto de contacto que está en contacto externo con una forma de montura de la lente con forma de montura o un punto de proximidad cerca de la misma.
5. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el bloque (11) de material tiene una superficie convexa o cóncava (13) predeterminada a procesar que se ha formado previamente y, en la etapa de fabricación de la lente precursora (15), el procesamiento se aplica mediante los medios (23) de procesamiento sobre la superficie convexa o cóncava (13) a procesar.
6. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la superficie a procesar es un lado de la superficie (13) interna de la lente en la etapa de fabricación de la lente precursora (15).
7. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la corrección de los datos de procesamiento indica el establecimiento de una curva del lado de la superficie interna de la lente en una sección transversal de la lente que pasa a través de un área central de la lente para que se vuelva más profunda fuera de los límites (Lb) que dentro de los límites (Lb).
8. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el establecimiento de una curva para que se vuelva más profunda fuera de los límites (Lb) que dentro de los límites (Lb) indica que una curva obtenida cuando se corrigen los datos de procesamiento se vuelve más profunda fuera de los límites (Lb) que una curva obtenida cuando no se corrigen los datos de procesamiento.
9. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con la reivindicación 7 o 8, en el que se establece de forma imaginaria un segundo límite (Lb2) fuera de cada uno de los límites (Lb1), y una curva profunda establecida fuera de cada uno de los límites (Lb1) se corrige para que se vuelva menos profunda fuera del segundo límite (Lb2).

10. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con la reivindicación 9, en el que una curva del lado de la superficie interna de la lente en una sección transversal de la lente que pasa a través de un área central de la lente de la lente precursora (15) se corrige para que se vuelva convexa fuera del segundo límite (Lb2).

5

11. El método para fabricar una lente precursora (15) para una lente con forma de montura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que las partes alrededor de la parte de lente con forma de montura procesadas en la etapa de fabricación de la lente precursora (15) tienen al menos un área que es contigua a la parte de lente con forma de montura y que es continua en todas las direcciones.

10

FIG. 1

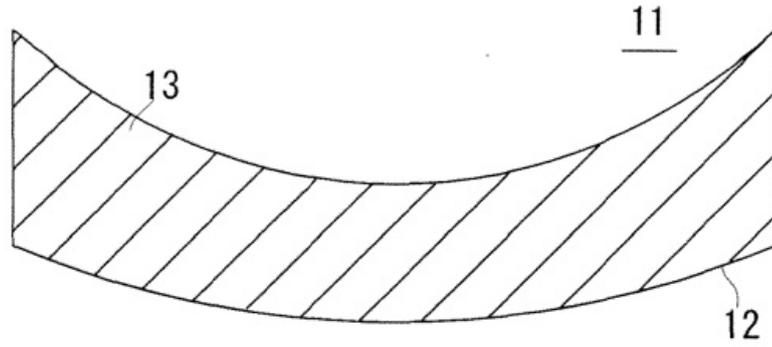


FIG. 2

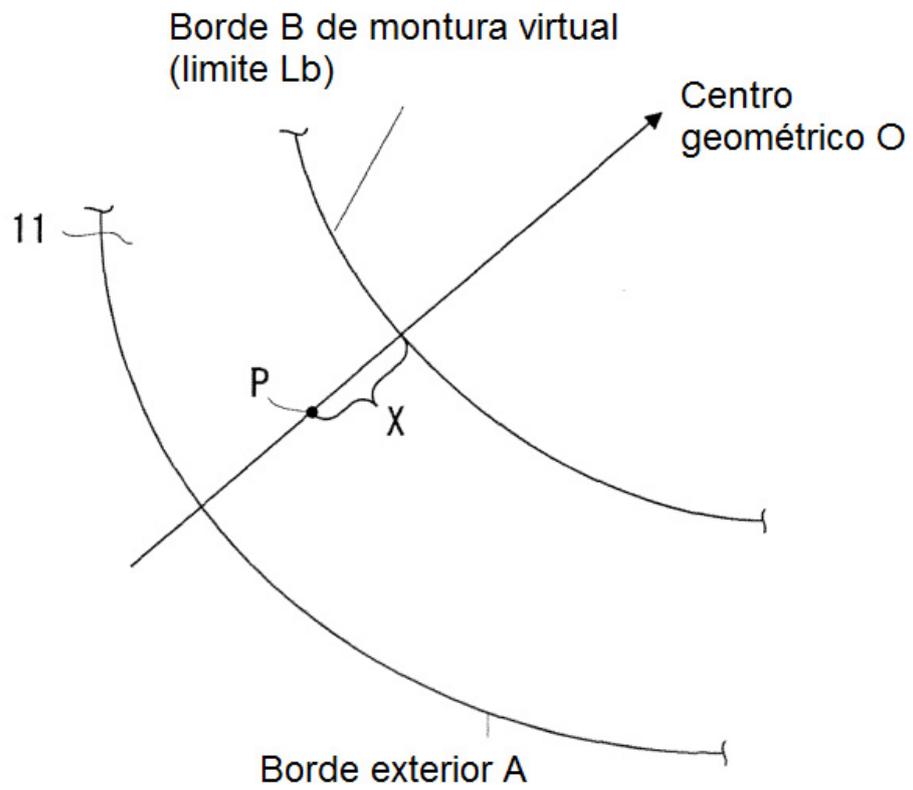


FIG. 3

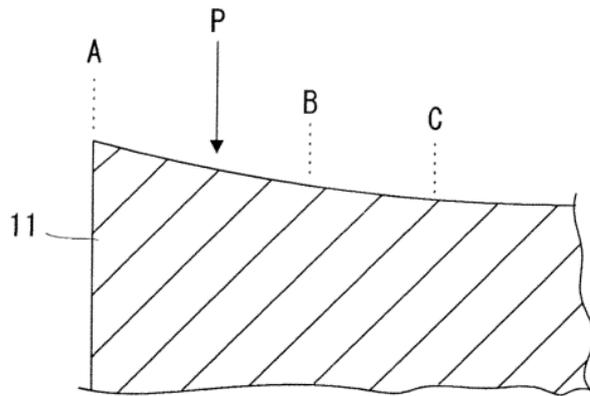


FIG. 4

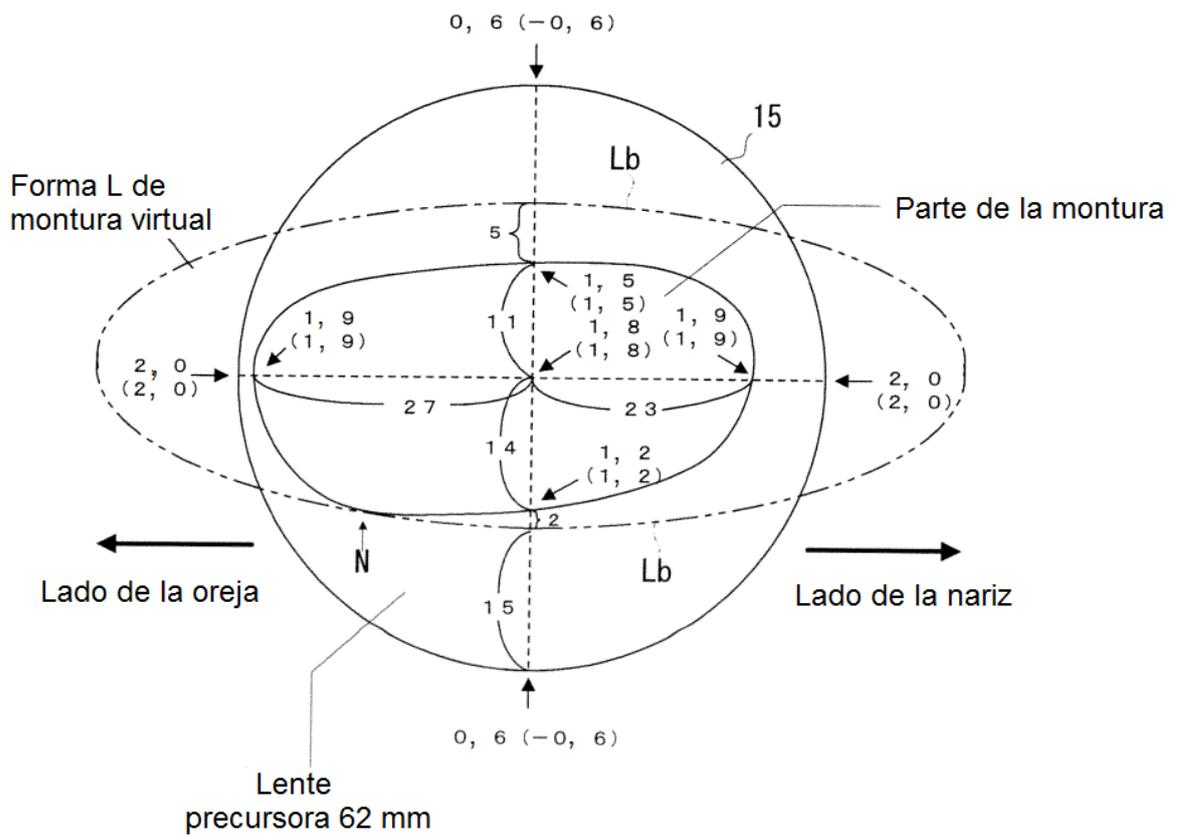


FIG. 5

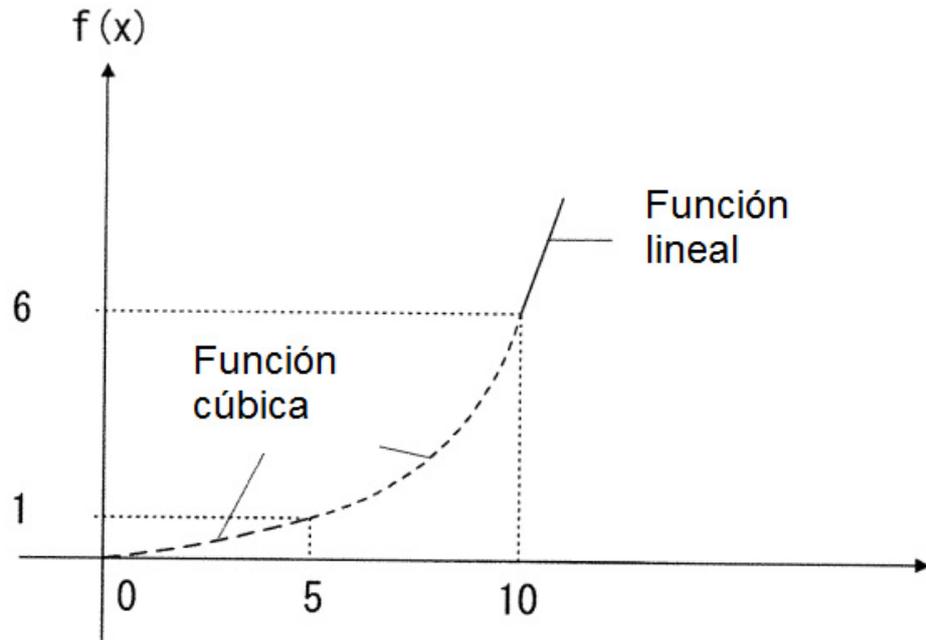
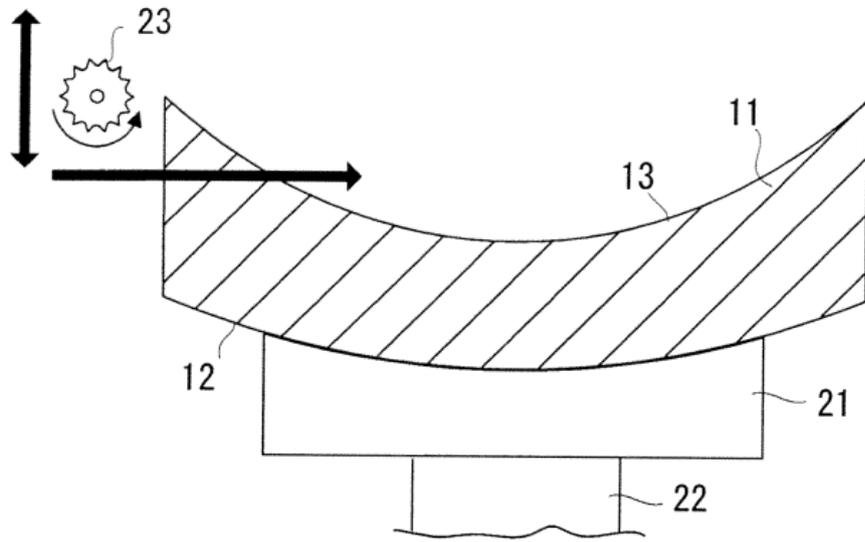
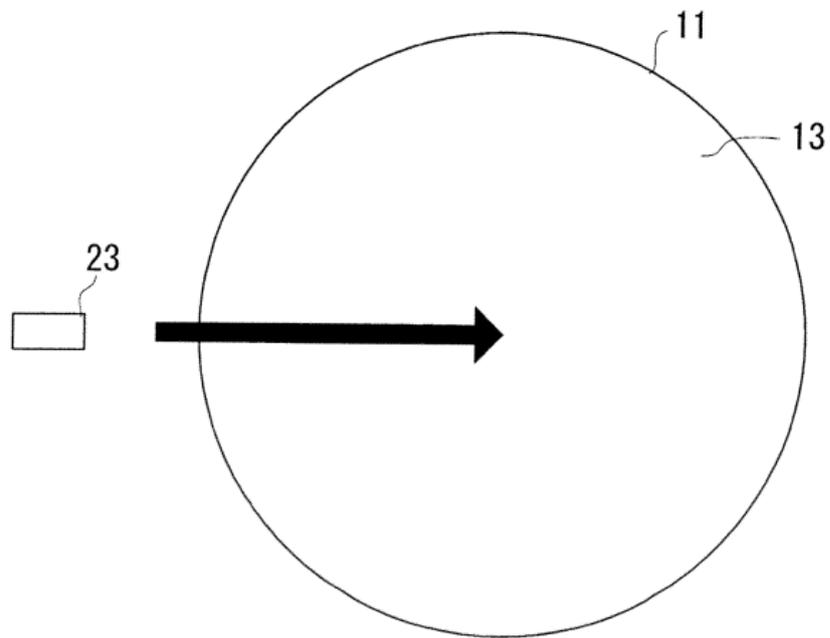


FIG. 6



(a)



(b)

FIG. 7

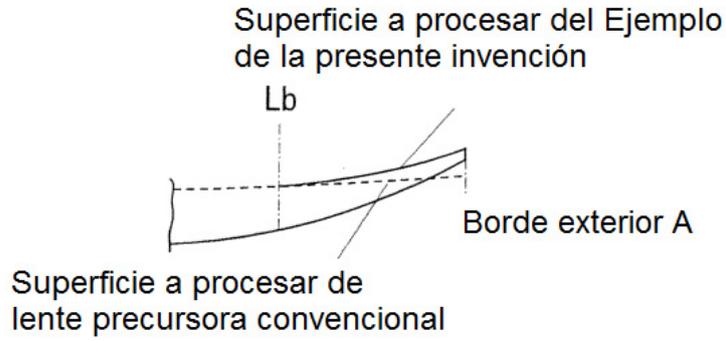


FIG. 8

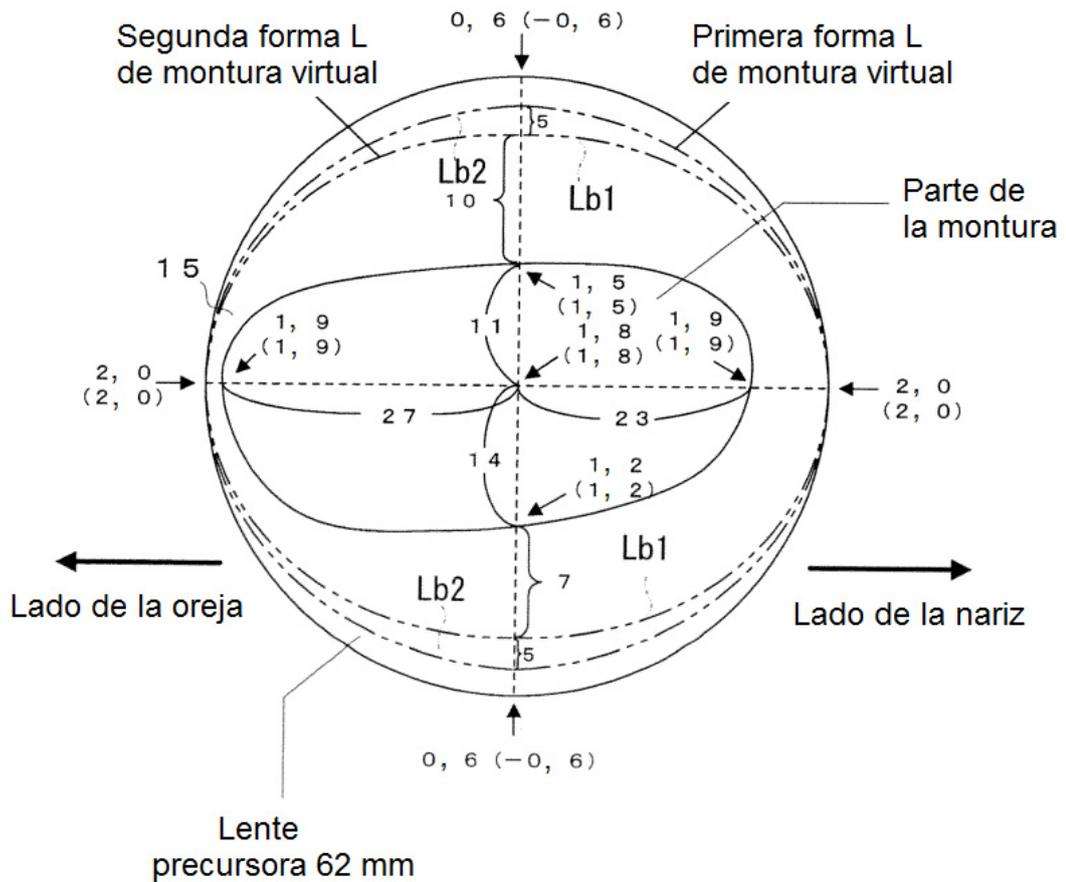


FIG. 9

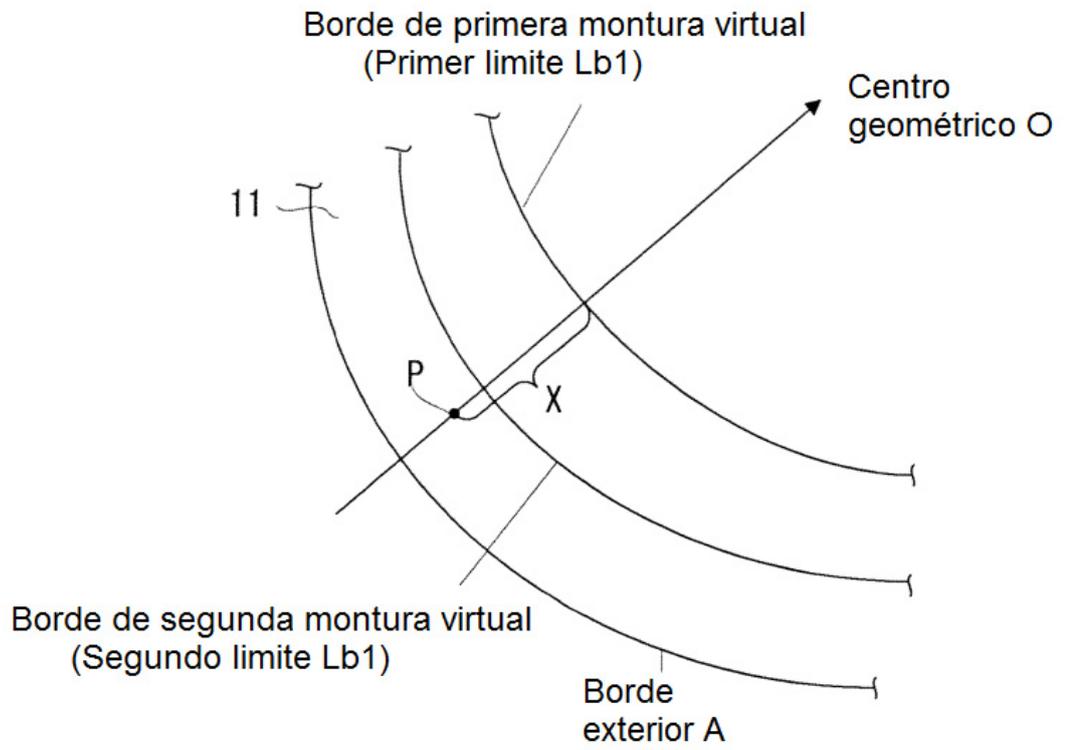
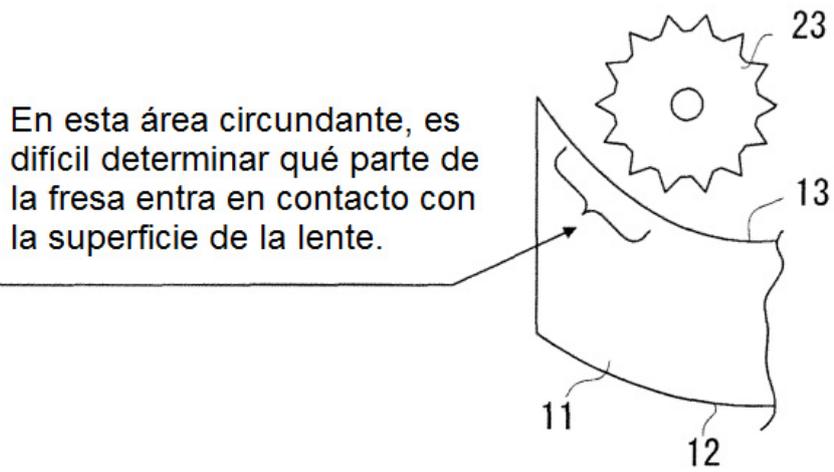
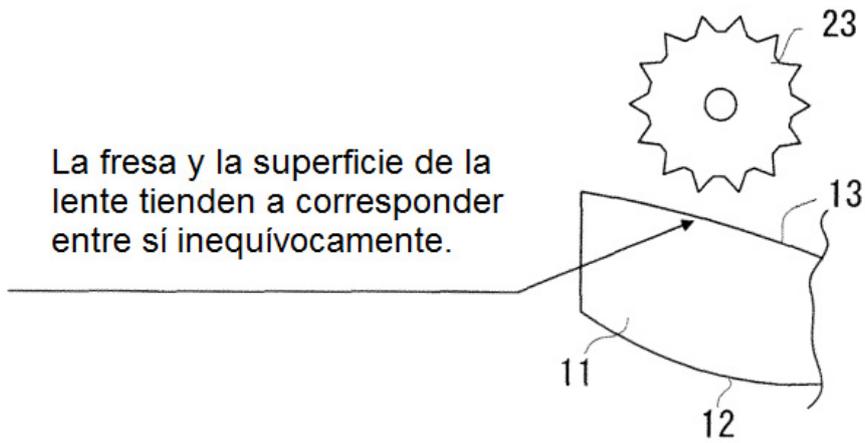


FIG. 10



(a)



(b)

FIG. 11

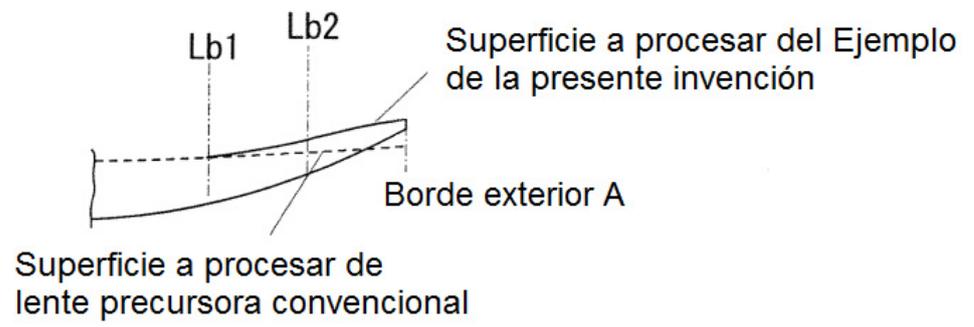


FIG. 12

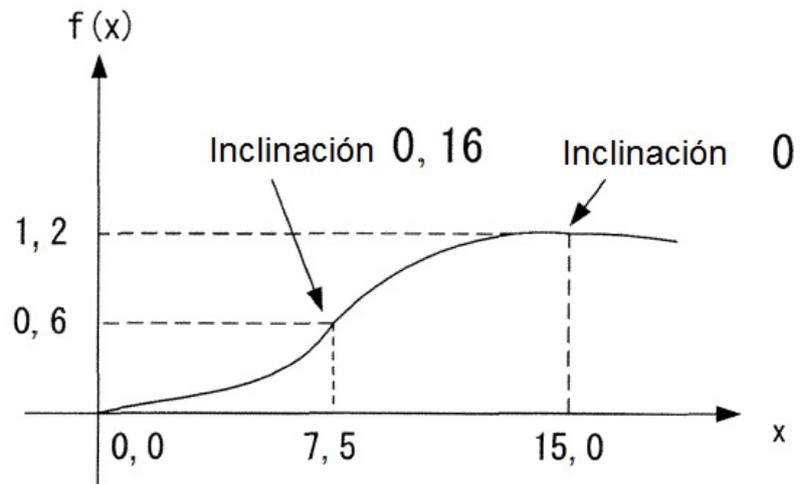


FIG. 13

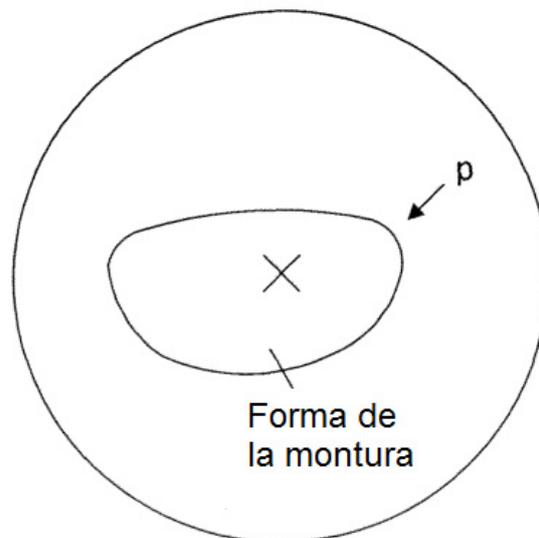


FIG. 14

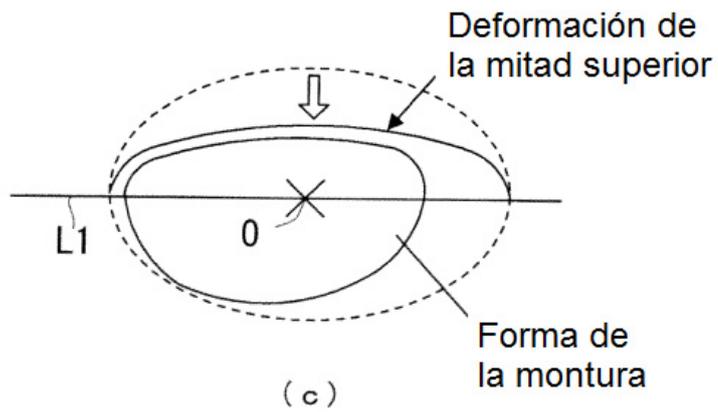
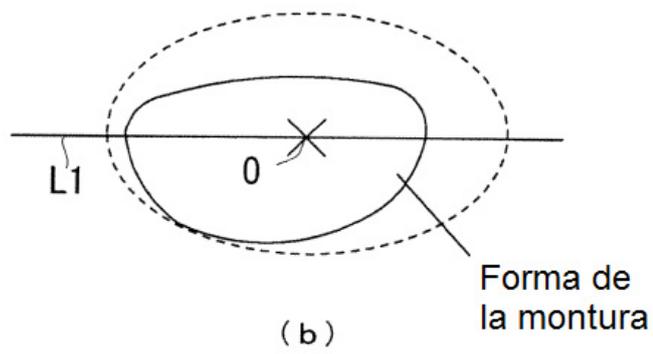
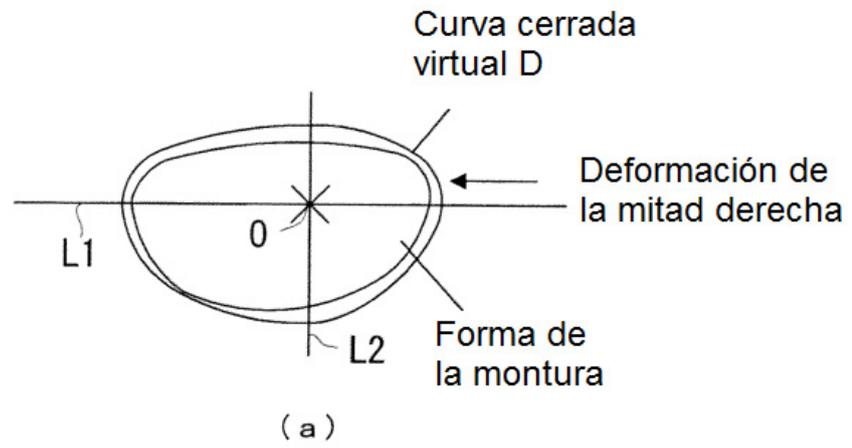
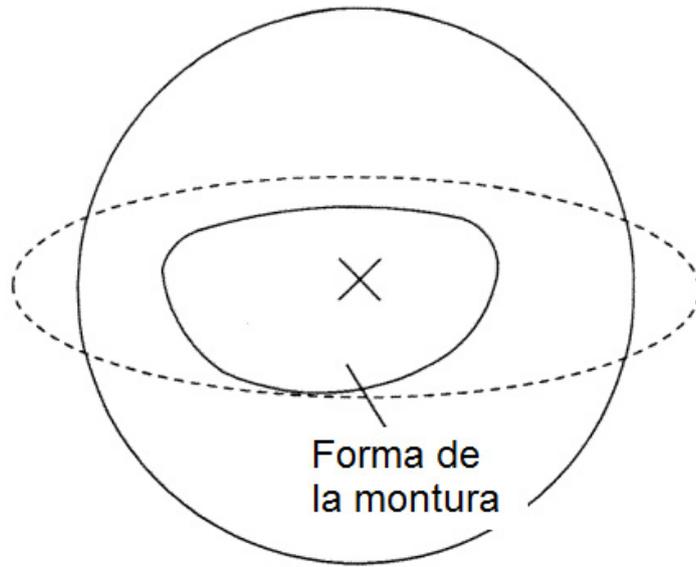
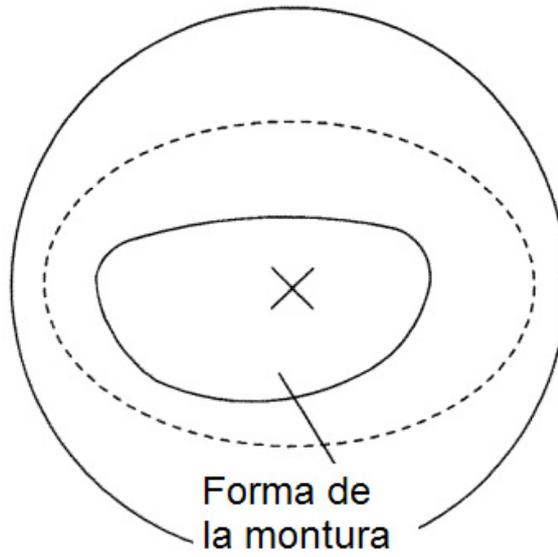


FIG. 15



(a)



(b)