

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 594**

51 Int. Cl.:

B60B 7/00 (2006.01)

B60B 7/06 (2006.01)

B60B 7/08 (2006.01)

B60B 7/14 (2006.01)

B60B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2022** **E 22201569 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024** **EP 4166346**

54 Título: **Cubierta de rueda de bicicleta**

30 Prioridad:

15.10.2021 GB 202114787

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.01.2025

73 Titular/es:

EZ GAINS LTD (100.00%)
1a Pembroke Avenue, Waterbeach
Cambridge CB25 9QP, GB

72 Inventor/es:

BUTCHER, CLINTON

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 993 594 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

Cubierta de rueda de bicicleta

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a una cubierta de rueda de bicicleta, y en particular a una cubierta de rueda de bicicleta para ser unida a una rueda de radios para mejorar el rendimiento aerodinámico de la rueda. La invención también se refiere a un procedimiento de fabricación de una cubierta de rueda de bicicleta.

10

Antecedentes de la invención

[0002] Las ruedas de disco (es decir, las ruedas sólidas) pueden proporcionar mejoras significativas en el rendimiento aerodinámico de una bicicleta en comparación con las ruedas de radios. Sin embargo, las ruedas de disco a menudo son prohibitivamente caras de comprar para la mayoría de los usuarios. Por lo tanto, existe la necesidad de una cubierta de rueda de bicicleta que permita convertir una rueda de radios en una rueda de disco a un coste menor que una rueda de disco dedicada.

[0003] Sin embargo, las cubiertas de ruedas de bicicleta existentes adolecen de varios inconvenientes. A menudo se dañan o deforman fácilmente (por ejemplo, se comban) durante el uso, por ejemplo, por el flujo de aire alrededor de la rueda y durante la instalación. Además, las cubiertas existentes con frecuencia no están fijadas de forma segura a la rueda de la bicicleta, lo que puede hacer que la cubierta se salga de la rueda en uso, particularmente bajo las fuerzas aerodinámicas típicas involucradas. La separación de la cubierta de la rueda en uso aumenta la resistencia (y por lo tanto reduce el rendimiento de la rueda) e incluso puede presentar un riesgo de seguridad (por ejemplo, si la cubierta se separa de la rueda por completo). Además, las cubiertas existentes a menudo se fabrican a medida para adaptarse a ruedas específicas, lo que puede aumentar los costos de fabricación y reducir la utilidad para los usuarios, ya que no pueden reutilizar una cubierta para múltiples ruedas diferentes.

[0004] El documento W02020222012A1 describe un sistema de rueda de bicicleta que comprende una rueda de bicicleta y al menos una cubierta de rueda. La rueda de bicicleta comprende medios de unión para unir de forma extraíble la cubierta de rueda a la rueda de bicicleta. La cubierta de rueda es intercambiable con cubiertas de rueda de diferentes dimensiones (por ejemplo, profundidades, perfiles y/o anchos de llanta) de modo que la cubierta de rueda montada en la rueda de la bicicleta se adapte a las condiciones de conducción. La cubierta de la rueda se puede elegir para minimizar la resistencia aerodinámica de la rueda de la bicicleta y/o la facilidad con que la rueda de la bicicleta puede atrapar un viento cruzado, que pueden ser dos consideraciones en competencia.

[0005] La cubierta de la rueda se puede intercambiar con otra cubierta de la rueda (o simplemente retirar) sin retirar la rueda de la bicicleta del cuadro de la bicicleta. La cubierta de rueda tiene una porción plana en su lado radialmente exterior y una porción abovedada que se extiende en dirección radialmente interior.

40

[0006] La presente invención busca aliviar al menos parcialmente las desventajas mencionadas anteriormente.

Resumen de la invención

[0007] En las reivindicaciones adjuntas, se exponen aspectos y realizaciones de la presente invención.

[0008] Estos y otros aspectos y realizaciones de la invención también se describen en esta solicitud.

[0009] Según un aspecto de la invención, se proporciona una cubierta de rueda de bicicleta que comprende: un disco del lado de accionamiento que tiene un cuerpo de disco del lado de accionamiento adaptado para cubrir el lado de accionamiento de una rueda de bicicleta; y un disco del lado que no es de accionamiento que tiene un cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento adaptado para cubrir el lado que no es de accionamiento de una rueda de bicicleta, el cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento comprende una porción abovedada interna y una porción plana externa, donde: al menos uno de los discos del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento comprende una estructura de fijación de rueda dispuesta para permitir una conexión entre el disco y una rueda de bicicleta; al menos uno de los discos del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento comprende una estructura de fijación del disco dispuesta para permitir una conexión entre los discos; y el cuerpo del disco del lado de accionamiento está abovedado entre su borde interior y su borde exterior.

[0010] Preferentemente, la cúpula del cuerpo del disco del lado de accionamiento es menos profunda que la cúpula de la porción abovedada del cuerpo del disco del lado que no es de accionamiento.

[0011] Preferentemente, la cúpula del cuerpo de disco del lado de accionamiento y/o la cúpula de la porción abovedada del cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento tiene un gradiente constante.

65

- [0010]** Preferentemente, la cúpula del cuerpo del disco del lado de accionamiento y/o la cúpula de la porción abovedada del cuerpo del disco del lado que no es de accionamiento tiene un gradiente que varía a lo largo del radio del disco, preferentemente donde el gradiente aumenta con el radio.
- 5 **[0011]** Preferentemente, el cuerpo de disco del lado de accionamiento y/o del lado que no es de accionamiento comprende una abertura central dispuesta para recibir un cubo de rueda de bicicleta, y donde la estructura de fijación de rueda está ubicada alrededor de (preferentemente en) la abertura central de al menos uno de los discos.
- 10 **[0012]** Preferentemente, la estructura de fijación de la rueda está ubicada en el disco del lado de accionamiento, preferentemente únicamente en el disco del lado de accionamiento.
- [0013]** Preferentemente, la estructura de fijación de la rueda está dispuesta para permitir una conexión con al menos un radio de una rueda de bicicleta.
- 15 **[0014]** Preferentemente, la estructura de sujeción de la rueda comprende aberturas dispuestas para recibir un tirante para conectarse con un radio de una rueda de bicicleta.
- [0015]** Preferentemente, las aberturas están dispuestas en una formación circular.
- 20 **[0016]** Preferentemente, las aberturas están dispuestas en grupos, cada grupo separado entre sí.
- [0017]** Preferentemente, las aberturas están dispuestas en grupos de tres o más, preferentemente en grupos de entre tres y cinco aberturas, más preferentemente en grupos de cuatro aberturas.
- 25 **[0018]** Preferentemente, la estructura de fijación del disco comprende una estructura ubicada en la parte plana exterior del cuerpo del disco del lado que no es de accionamiento, y una estructura correspondiente ubicada en el cuerpo del disco del lado de accionamiento.
- 30 **[0019]** Preferentemente, la estructura de fijación del disco comprende aberturas correspondientes a través de cada uno del cuerpo del disco del lado de accionamiento y el cuerpo del disco del lado no del accionamiento, estando adaptadas las aberturas para recibir un tornillo.
- [0020]** Preferentemente, las aberturas están dispuestas en una formación circular, preferentemente donde las aberturas están distribuidas por igual alrededor de la formación circular.
- 35 **[0021]** Preferentemente, al menos uno del cuerpo de disco del lado de accionamiento y el cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento es rígido, preferentemente donde tanto el cuerpo de disco del lado de accionamiento como el del lado que no es de accionamiento son rígidos.
- 40 **[0022]** Preferentemente, el cuerpo de disco del lado de accionamiento y/o el cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento están formados como una sola pieza alrededor de sus circunferencias.
- [0023]** Preferentemente, al menos uno de los cuerpos de disco del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento está formado por acrilonitrilo butadieno estireno, preferentemente donde tanto el cuerpo de disco del lado de accionamiento como el del lado que no es de accionamiento están formados por acrilonitrilo butadieno estireno.
- 45 **[0024]** Según otro aspecto de la invención, se proporciona un kit de piezas que comprende: una cubierta de rueda de bicicleta como se ha descrito anteriormente, y un espaciador anular, donde el espaciador anular comprende una abertura central adaptada para recibir un cubo de rueda de bicicleta, y donde el diámetro exterior del espaciador anular es mayor o igual que el diámetro de una abertura central del cuerpo de disco del lado de accionamiento y/o del lado que no es de accionamiento.
- 50 **[0025]** Según otro aspecto descrito en esta invención, que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona un procedimiento de fabricación de una cubierta de rueda de bicicleta (particularmente, un disco de una cubierta de rueda de bicicleta) que comprende: calentar una lámina de material; moldear la lámina calentada sobre un molde, el molde comprende elementos de calentamiento y/o enfriamiento para controlar la temperatura del molde; y cortar la lámina moldeada para formar la cubierta de rueda de bicicleta, donde, mientras se moldea la lámina calentada sobre el molde, los elementos de calentamiento y/o enfriamiento se controlan para mantener el molde a una temperatura sustancialmente constante.
- 60 **[0026]** Preferentemente, la etapa de moldear la lámina de calentamiento sobre el molde comprende usar una bomba de vacío para tirar de la lámina sobre el molde.
- 65 **[0027]** Preferentemente, el molde está formado por un material poroso al aire.

[0028] Preferentemente, el molde comprende tuberías de agua para enfriar el molde.

[0029] Preferentemente, el molde comprende una porción interna abovedada y una porción externa plana, y donde la lámina, después de moldearse sobre el molde, también comprende una porción interna abovedada y una porción externa plana.

[0030] Preferentemente, el procedimiento es un procedimiento de fabricación de una cubierta de bicicleta como se ha descrito anteriormente.

[0031] La invención no se limita a los detalles de ninguna de las realizaciones anteriores.

[0032] Como se usa en esta invención, el término "abovedado" o "en forma de bóveda" o términos relacionados preferentemente connotan una estructura en forma de cúpula. Estos términos incluyen estructuras con una forma de tipo redondeada o semiesférica. Estos términos también incluyen estructuras cónicas o en forma de embudo con un gradiente constante. Estos términos también incluyen estructuras en forma de cúpula con parte superior plana o en forma de cono. El término "abovedado" es intercambiable con el término "cónico".

[0033] Los términos "interno" y "externo" preferentemente connotan ubicaciones en un disco de la cubierta de la rueda que están respectivamente más cerca o más lejos del centro del disco. Del mismo modo, el término "centro" significa la parte más interna de un disco, que puede ser el centro de una abertura central en el disco o la parte más interna del cuerpo del disco (es decir, el borde interno) dependiendo del contexto.

[0034] El término "rígido", cuando se usa con referencia a un disco de la cubierta de la rueda de la bicicleta, se usa para indicar que el disco no se dobla por su propio peso, de modo que el disco es sustancialmente rígido cuando lo manipula un usuario.

Breve descripción de las figuras

[0035] Ahora se describirán realizaciones de la invención, únicamente a modo de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, donde:

La Figura 1 es una vista frontal del disco lateral de accionamiento de la cubierta de rueda de bicicleta descrita en esta invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva del disco lateral de accionamiento de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista de perfil lateral del disco lateral de accionamiento de las Figuras 1 y 2;

La Figura 4 es una vista frontal del disco lateral que no es de accionamiento de la cubierta de rueda de bicicleta descrita en esta invención;

La Figura 5 es una vista en perspectiva del disco lateral que no es de accionamiento de la Figura 4.

La Figura 6 es una vista de perfil lateral del disco lateral que no es de accionamiento de las Figuras 4 y 5; y

La Figura 7 es un diagrama de flujo del procedimiento de fabricación de una cubierta de rueda de bicicleta, que no forma parte de la invención reivindicada.

Descripción detallada

[0036] La cubierta de rueda de bicicleta descrita en esta invención comprende dos partes principales: un disco lateral de accionamiento; y un disco lateral que no es de accionamiento. Los dos discos encajan para formar una cubierta de rueda que se puede usar para convertir una rueda de radios en una rueda de discos. Al menos uno de los discos comprende una estructura de fijación de rueda que está dispuesta para permitir la conexión de ese disco a la rueda, y al menos uno de los discos comprende una estructura de fijación de disco que está dispuesta para permitir una conexión entre los dos discos. De esta manera, los discos de la cubierta de la rueda de la bicicleta se fijan entre sí (a través de la estructura de fijación del disco) y luego a la propia rueda de la bicicleta (a través de la estructura de fijación de la rueda).

[0037] A continuación, el disco del lado de accionamiento de la cubierta de rueda de bicicleta se describe con referencia a las Figuras 1 a 3, el disco del lado que no es de accionamiento de la cubierta de rueda de bicicleta se describe con referencia a las Figuras 4 a 6, y un procedimiento para fabricar la cubierta de rueda de bicicleta se describe con referencia a la Figura 7.

Disco lateral de accionamiento

[0038] Las Figuras 1 a 3 muestran un disco 100 de la cubierta de rueda de bicicleta para cubrir un lado de accionamiento de una rueda de bicicleta con radios. El disco del lado de accionamiento 100 comprende un cuerpo 101 que tiene un borde exterior circular 102 y un borde interior circular concéntrico 104. El borde interior 104 rodea una abertura central 105 en el cuerpo del disco 101. El borde exterior 102 está conformado para encajar en una llanta de

la rueda de bicicleta de modo que el cuerpo de disco de lado de accionamiento 101 esté dispuesto para cubrir los radios de la rueda cuando el disco de lado de accionamiento 100 está unido a la rueda. De este modo, el disco del lado de accionamiento 100 permite convertir una rueda de radios de bicicleta en una rueda de discos. El borde interno 104 y la abertura central 105 están dimensionados y conformados para recibir un cubo de la rueda a través de la
 5 abertura 105 cuando el disco del lado de accionamiento 100 está unido a la rueda de la bicicleta. Ejemplos de dimensiones de los bordes interior y exterior se enumeran a continuación. Opcionalmente, se proporciona un chaflán alrededor del borde exterior 102. Esto puede reducir el daño a la llanta de la rueda durante el montaje del disco 100 y en uso.

10 **[0039]** Como se muestra en la Figura 3, el cuerpo del disco del lado de accionamiento 101 está abovedado entre su centro (es decir, el borde interior 104 alrededor de la abertura central 105) y el borde exterior 102. Por lo tanto, el borde interior 104 y la abertura central 105 se elevan (una distancia 132) en comparación con el borde exterior 102 del disco del lado de accionamiento 100. Por consiguiente, el cuerpo de disco 101 acomoda la forma de los radios que están típicamente en un ángulo con respecto al plano de la llanta de la rueda y se extienden más allá del plano de la
 15 llanta de la rueda. El grado de abombamiento del cuerpo del disco del lado de accionamiento 101 (es decir, la distancia 132) se selecciona de modo que, cuando el disco del lado de accionamiento 100 está unido a la rueda, el abombamiento del cuerpo del disco del lado de accionamiento 101 es lo suficientemente grande como para acomodar los radios de la rueda, pero lo suficientemente pequeño como para que haya una ligera holgura entre el cuerpo del disco 101 y el casete de engranajes.

20 **[0040]** El cuerpo de disco del lado de accionamiento 101 está formado como una sola pieza alrededor de su circunferencia; es decir, no hay un espacio continuo en el disco entre el borde interno 104 y el borde externo 102. El cuerpo de disco del lado de accionamiento 101 es rígido (es decir, no se dobla por su propio peso, por ejemplo, si se mantiene horizontalmente desde su borde exterior 102) y está hecho preferentemente de acrilonitrilo butadieno
 25 estireno (ABS) termoplástico.

[0041] Opcionalmente, la llanta está provista de una capa protectora (por ejemplo, cinta eléctrica) alrededor de parte o la totalidad de su circunferencia, de modo que, cuando el disco del lado de accionamiento 100 está unido a la
 30 rueda, la capa protectora está posicionada entre la llanta y el cuerpo del disco 101 en la superficie de contacto entre la llanta y el cuerpo del disco 101. Esto reduce el daño a la llanta y proporciona un acoplamiento más seguro del cuerpo del disco 101 contra la llanta de la rueda.

[0042] El disco de lado de accionamiento 100 también comprende una abertura de válvula 122 para una válvula de la rueda, de modo que la rueda puede inflarse cuando el disco de lado de accionamiento 100 todavía está unido a
 35 ella. Las posibles dimensiones y ubicación de la abertura de válvula 122 en la rueda (como se indica con los números de referencia 124, 126, 128, 130) se proporcionan en la tabla a continuación. Opcionalmente, el disco del lado de accionamiento 100 comprende además una cubierta (no mostrada) para la abertura de válvula 122. La cubierta de la abertura de la válvula se puede unir y separar de forma extraíble de la abertura de la válvula 122 de modo que pueda retirarse para inflar la rueda y volver a unirse para cubrir la abertura 122 durante el ciclo para mejorar el rendimiento
 40 aerodinámico del disco 100 en uso. Por ejemplo, la cubierta puede estar hecha de un material de caucho flexible que puede empujarse hacia la abertura 122. Alternativamente, la cubierta puede ser de un solo uso, por ejemplo, un yeso que se puede pegar a la superficie del disco 100 sobre la abertura 122.

[0043] El disco del lado de accionamiento 100 comprende además una estructura de fijación de la rueda que
 45 está dispuesta para permitir la conexión del disco del lado de accionamiento 100 a la rueda. En el ejemplo que se muestra en las Figuras 1 a 3, la estructura de sujeción de la rueda comprende aberturas 106 a través del cuerpo del disco del lado de accionamiento 101. Las aberturas 106 están dispuestas en una formación circular 116. La formación circular 116 de las aberturas 106 rodea la abertura central 105. Como se muestra en la Figura 1, la formación circular 116 de las aberturas 106 está centrada en un punto central 120 del disco del lado de accionamiento 100, de modo que
 50 la formación circular 116 es concéntrica con el borde interior 104 de la abertura central 105 y concéntrica con el borde exterior 102 (es decir, el perímetro) del cuerpo del disco del lado de accionamiento 101. De esta manera, las aberturas 106 rodean el borde interno 104.

[0044] Las aberturas 106 están dispuestas en grupos de dos o más; como en grupos de tres o cinco aberturas.
 55 En el ejemplo de disco lateral de accionamiento 100 mostrado en las Figuras 1 a 3, las aberturas 106 están dispuestas en grupos de cuatro aberturas. El grupo de aberturas 106 están dispuestas adyacentes entre sí alrededor de la formación circular 116. Cada uno de los grupos de cuatro aberturas está separado entre sí alrededor de la formación circular 116. El espacio entre los grupos de aberturas 106 asegura que el cuerpo del disco 101 no se debilite estructuralmente por las aberturas 106 a través de él.

60 **[0045]** Las aberturas 106 están dispuestas para recibir medios de acoplamiento (no mostrados) para asegurar el disco 100 a los radios. En el presente ejemplo, el medio de acoplamiento es un tirante, preferentemente un tirante de cable/cremallera, y el disco del lado de accionamiento 100 está unido a los radios mediante:

65 - alinear el disco del lado de accionamiento 100 con la rueda (es decir, alinear el centro del disco con el centro de

la rueda) y colocar el disco del lado de accionamiento 100 sobre el cubo de la rueda (para hacerlo, se retira el casete de engranajes para exponer el cubo que luego se recibe a través de la abertura central 105 del cuerpo del disco del lado de accionamiento 101)

- insertar un extremo del tirante a través de una primera abertura 106 desde el exterior de la rueda, insertar el otro extremo del tirante de cable a través de una segunda abertura 106, preferentemente adyacente, desde el exterior de la rueda y asegurar el tirante alrededor de un radio (en el interior del disco del lado de accionamiento 100) uniendo así el disco del lado de accionamiento 100 al radio

- Una vez que los tirantes de cables están asegurados alrededor de una pluralidad de radios, los cables se aprietan gradualmente en secuencia para proporcionar un ajuste seguro e impedir el movimiento del disco del lado de accionamiento 100. Los tirantes de cables se aseguran en el lado interior para que los tirantes de cables no sobresalgan de la parte delantera del disco 100 y, por lo tanto, se minimice el arrastre de la rueda

- Finalmente, el casete de engranajes se vuelve a unir al cubo de la rueda sobre el disco del lado de accionamiento 100.

15 **[0046]** A continuación, este procedimiento se repite para una pluralidad de radios (preferentemente al menos cuatro radios, distribuidos uniformemente alrededor de la disposición circular de las aberturas 106, es decir, separados alrededor de 90 grados) para asegurar el disco del lado de accionamiento 100 a los radios y, por lo tanto, a la rueda.

20 **[0047]** La mayoría de las ruedas comprenden 12 radios en el lado de accionamiento, por lo que, en este ejemplo, el disco 100 comprende 12 grupos de aberturas 106 (cada grupo comprende 4 aberturas), cada grupo de aberturas pretende proporcionar un medio para asegurar un tirante de cable a un radio, por lo que son un total de cuarenta y ocho aberturas 106.

25 **[0048]** La disposición de la estructura de fijación de la rueda proporciona una serie de ventajas de la siguiente manera:

- La disposición circular de grupos de cuatro aberturas proporciona al usuario una selección de aberturas a través de las cuales enhebrar el tirante en cada punto de conexión entre el disco del lado de accionamiento 100 y los radios. Por ejemplo, el usuario puede enhebrar el tirante a través de la primera y segunda aberturas en un grupo, y a través de la tercera y cuarta aberturas de otro grupo. Esto permite al usuario seleccionar las aberturas que proporcionan la mejor alineación con el radio y, por lo tanto, lograr el mejor ajuste con la menor cantidad de holgura en los tirantes de cables. Esto asegura que el disco del lado de accionamiento 100 esté unido a los radios sin doblar o dañar de otro modo los radios, e igualmente sin poner demasiada tensión en los tirantes de cables.

35 • La disposición circular de grupos de cuatro aberturas también es conveniente para alinear la abertura de la válvula 122 con la válvula de aire de la rueda en una gama de ruedas diferentes (es decir, ruedas proporcionadas por diferentes fabricantes). Esto se debe a que el usuario puede girar el disco del lado de accionamiento 100 hasta que la abertura de la válvula 122 y la válvula estén alineadas, y el usuario tendrá entonces una selección de aberturas 106 a través de las cuales conectar el disco 100 a los radios y puede seleccionar cualquier abertura que proporcione el mejor ajuste. Si el disco 100 estuviera provisto de menos aberturas, o aberturas que se dispusieran individualmente, o en grupos de solo dos, el usuario podría encontrar que debe elegir entre lograr una buena alineación entre la abertura de válvula 122 y la válvula y una buena alineación entre las aberturas y los radios de rueda. Por esta razón, la abertura de la válvula 122 se proporciona en el disco del lado de accionamiento en lugar del disco del lado que no es de accionamiento (ya que el disco del lado de accionamiento proporciona más margen para que el usuario alinee con precisión la abertura 122 con la válvula de la rueda.

- Esta formación circular 116 de aberturas 106 también proporciona una distribución uniforme de fuerzas entre las aberturas 106 cuando las aberturas 106 se utilizan para unir el disco del lado de accionamiento 100 a una rueda que garantiza un ajuste más seguro, así como una durabilidad mejorada.

- La rigidez del disco abovedado en combinación con la conexión central del disco a los radios de la rueda fuerza el borde exterior del disco contra la rueda cuando el disco está unido a la rueda. Esto se debe a que, cuando el disco está sujeto a la rueda a través de la estructura de sujeción de la rueda alrededor de la abertura central 105, se tira del centro del disco hacia el disco para aplanar el disco contra la cúpula. Como resultado de la elasticidad del disco rígido, esto hace que el borde exterior del disco presione firmemente contra la llanta de la rueda para proporcionar un ajuste seguro contra la llanta.

60 **[0049]** De manera más general, asegurar el disco del lado de accionamiento 100 a la rueda hacia el centro del disco (es decir, a través de la estructura de sujeción de la rueda que rodea la abertura central 105) es ventajoso porque tiene el efecto de tirar del disco del lado de accionamiento 100 apretado contra la rueda, cerca de los radios. Esto tiene varias ventajas. En primer lugar, esto mejora el rendimiento aerodinámico de la cubierta de la rueda al hacer que la cubierta de la rueda sea más aerodinámica a través del aire. En segundo lugar, tirar del disco del lado de accionamiento 100 estrechamente contra los radios de la rueda asegura un espacio libre entre el disco del lado de accionamiento 100, evitando así que el disco 100 roce en el casete de engranajes mientras gira libremente (cuando el casete de engranajes está estático, pero la rueda está girando). En tercer lugar, unir firmemente el disco del lado de

accionamiento 100 cerca de su centro a la rueda asegura que el disco 100 no pueda moverse lateralmente a lo largo del eje de la rueda, como podría suceder si la rueda se deforma bajo la fuerza del aire contra el disco 100 en uso. En otras cubiertas de rueda existentes, no hay una fijación directa del disco a la rueda en absoluto, y mucho menos en el centro del disco, lo que significa que el centro del disco podrá moverse libremente lateralmente a lo largo del eje de la rueda (es decir, en el espacio entre los radios de la rueda y el casete de engranajes) y, por lo tanto, tenderá a alejarse con el viento en uso, lo que impide el rendimiento aerodinámico.

[0050] Se apreciará que en su lugar se podrían utilizar medios de acoplamiento distintos de los tirantes de cable, por ejemplo, cuerdas o correas de velcro. Además, podría proporcionarse un primer conjunto alternativo de características de acoplamiento para unir el disco del lado de accionamiento 100 a la rueda, por ejemplo, podrían proporcionarse puntos de conexión de ajuste a presión anulares en la superficie interior del disco 100 para proporcionar una conexión de ajuste a presión con los radios de la rueda.

[0051] El disco del lado de accionamiento 100 también comprende parte de una estructura de fijación del disco que está dispuesta para permitir una conexión entre el disco del lado de accionamiento y el disco del lado que no es de accionamiento. La estructura de fijación del disco en el disco del lado de accionamiento 100 comprende aberturas adicionales 108 a través del cuerpo del disco del lado de accionamiento 101. Como se muestra en la Figura 1, las aberturas 108 de la estructura de fijación del disco están dispuestas simétricamente en una formación circular 118 centrada en un punto central 120 del disco 100. Es decir, la formación circular 118 de las aberturas 108 de la estructura de fijación del disco es concéntrica con la formación circular 116 de las aberturas 106 de la estructura de fijación de la rueda. Las aberturas 108 de la estructura de fijación del disco están dispuestas individualmente, en lugar de en grupos, y están separadas de tal manera que las aberturas 108 están distribuidas equidistantes alrededor de la formación circular 118. La separación de las aberturas 108 de esta manera garantiza que la integridad estructural del cuerpo del disco del lado de accionamiento 101 no se vea comprometida por las aberturas 108.

[0052] En el presente ejemplo, las aberturas 108 de los discos del lado de accionamiento están dimensionadas y conformadas para recibir un tornillo de retención (por ejemplo, de dimensiones de 15 mm-20-25 mm) a través de cada abertura para conectar entre sí el disco del lado de accionamiento 100 y el disco del lado que no es de accionamiento. La formación circular 118 de las aberturas distribuidas uniformemente 108 es, por lo tanto, ventajosa porque proporciona una distribución uniforme de fuerzas entre cada abertura 108, lo que garantiza una conexión más segura entre los dos discos, así como una durabilidad mejorada.

Disco lateral que no es de accionamiento

[0053] Las Figuras 4 a 6 muestran otro disco 150 de la cubierta de rueda de bicicleta para cubrir un lado que no es de accionamiento de una rueda de bicicleta con radios. El disco lateral que no es de accionamiento 150 comprende un cuerpo 151 que tiene un borde exterior circular 152 y un borde interior circular concéntrico 154. El borde interior 154 rodea una abertura central 155 en el cuerpo del disco 151. El borde exterior 152 está conformado para adaptarse a una llanta de la rueda de bicicleta de tal manera que el cuerpo de disco de lado que no es de accionamiento 151 está dispuesto para cubrir los radios del lado que no es de accionamiento de la rueda cuando el disco de lado que no es de accionamiento 150 está unido a la rueda. De este modo, el disco lateral que no es de accionamiento 150 permite convertir una rueda de radios de bicicleta en una rueda de discos. El borde interno 154 y la abertura central 155 están dimensionados y conformados para recibir un cubo de la rueda a través de la abertura 155 cuando el disco lateral que no es de accionamiento 150 está unido a la rueda de bicicleta. Ejemplos de dimensiones de los bordes interior y exterior se enumeran a continuación. Opcionalmente, se proporciona un chaflán alrededor del borde exterior 152. Esto puede reducir el daño a la llanta de la rueda durante el montaje del disco 150 y en uso.

[0054] Como se muestra en las Figuras 5 y 6, el cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento 151 comprende una porción abovedada interna 160 y una porción plana externa 162. Las Figuras 4 y 5 muestran el límite 164 entre la porción abovedada interior 160 y la porción plana exterior 162 del cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento 151. Sin embargo, el cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento 151 está formado como una sola pieza alrededor de su circunferencia; es decir, no hay un espacio continuo en el disco entre el borde interno 154 y el borde externo 152. El cuerpo del disco lateral que no es de accionamiento 151 es rígido (es decir, no se dobla por su propio peso, por ejemplo, si se mantiene horizontalmente desde su borde exterior 152) y está hecho preferentemente de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) termoplástico.

[0055] La porción abovedada interior 160 está abovedada entre su centro (es decir, el borde interior 154 de la abertura central 155) y el límite 164 con la porción plana exterior 162. La parte plana externa 162 del cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento 151 es plana y se extiende desde el límite 164 entre las partes interna y externa hasta el borde externo 152 del cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento 151. Por lo tanto, el borde interno 154 y la abertura central 155 se elevan (una distancia 182) en comparación con la parte plana externa 162 del disco lateral que no es de accionamiento 150. Por consiguiente, el cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento 151 se adapta a la forma de los radios que normalmente están en un ángulo con respecto al plano de la llanta de la rueda y se extienden más allá del plano de la llanta de la rueda (particularmente en el centro de la rueda).

[0056] El grado de abombamiento del cuerpo del disco del lado que no es de accionamiento 151 (es decir, la distancia 182) se selecciona de modo que, cuando el disco del lado que no es de accionamiento 150 está unido a la rueda, el abombamiento del cuerpo del disco del lado que no es de accionamiento 151 es lo suficientemente grande como para acomodar los radios de la rueda, pero lo suficientemente pequeño como para que haya una ligera holgura entre el cuerpo del disco 101 y cualquier freno (por ejemplo, un freno de disco) fuera del disco del lado que no es de accionamiento 150. Además, aunque la cúpula de la parte abovedada interna 160 se muestra en las Figuras 5 y 6 como de un gradiente constante (es decir, la parte abovedada 160 tiene una forma cónica, aunque con una parte superior plana debido a la abertura central 155) en otros ejemplos, el gradiente de la cúpula puede variar a lo largo de la distancia desde el centro del disco 150 (es decir, la cúpula puede variar con el radio) - específicamente, el gradiente de la cúpula puede aumentar (es decir, caer más abruptamente a la parte exterior plana 162) más lejos del centro del disco (es decir, con mayor radio).

[0057] El grado de abombamiento del disco del lado que no es de accionamiento 150 (es decir, la distancia 182) es mayor que el grado de abombamiento del disco del lado de accionamiento 100 (es decir, la distancia 132). La razón de esto es que, en una rueda de bicicleta típica, los radios sobresalen más del plano de la rueda de bicicleta en el lado que no es de accionamiento para centrar la rueda en el eje de la rueda, ya que no hay un casete de engranajes en el lado que no es de accionamiento del eje de la rueda. Por lo tanto, la cúpula asimétrica de los discos del lado de accionamiento y de los lados no de accionamiento de la presente cubierta de rueda es ventajosa porque se adapta a la asimetría inherente en la cúpula de los radios de una rueda de bicicleta típica - esto es particularmente ventajoso sobre las cubiertas de rueda de bicicleta existentes que tienen cubiertas de rueda del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento idénticas o intercambiables que, por lo tanto, no se adaptan a la asimetría de los radios de rueda de bicicleta.

[0058] La parte plana exterior 162 es plana en el sentido de que es plana (es decir, no está abovedada o curvada) y que se extiende desde el límite 164 hasta el borde exterior 152 en el plano del disco lateral que no es de accionamiento 150 (cuyo plano es paralelo al plano de una llanta de rueda cuando el disco lateral que no es de accionamiento 150 está unido a una rueda. Por lo tanto, la parte plana exterior 164 actúa como una brida que rodea la parte abovedada interior 162 con el fin de facilitar la conexión entre el disco lateral que no es de accionamiento 151 y el disco lateral de accionamiento 100 para conectar los discos entre sí a través de una rueda.

[0059] La porción exterior plana 162 proporciona un contacto cara a cara con la llanta de una rueda de bicicleta cuando el disco lateral que no es de accionamiento 150 está unido a la rueda. Esto se debe a que la porción exterior plana 162 se superpondrá con la cara lateral de la llanta de la rueda. Esto proporciona una serie de ventajas. En primer lugar, esto permite una fijación más fácil del disco lateral que no es de accionamiento 150 a la rueda porque la parte exterior plana 162 volverá a quedar plana en la llanta de la rueda mientras el disco lateral que no es de accionamiento 150 se está fijando a una rueda (lo que no se lograría si el disco 150 estuviera abovedado hasta su borde exterior 152). En segundo lugar, el contacto cara a cara entre la parte plana exterior 162 en la llanta de la rueda proporciona un sello más apretado entre el disco lateral que no es de accionamiento 150 y la llanta de la rueda en comparación con un disco que se encuentra con la llanta en un ángulo (es decir, uno que está abovedado hasta su borde exterior). Esto hace que sea menos probable que el disco lateral que no es de accionamiento 150 se salga de la llanta durante el uso (bajo arrastre de aire) y, por lo tanto, mejora el rendimiento aerodinámico y mejora la seguridad para el usuario.

[0060] Opcionalmente, la llanta está provista de una capa protectora (por ejemplo, cinta eléctrica) alrededor de parte o la totalidad de su circunferencia, de modo que, cuando el disco lateral que no es de accionamiento 150 está unido a la rueda, la capa protectora está posicionada entre la llanta y la porción exterior plana 162 en la superficie de contacto entre la llanta y la porción exterior plana 162. Esto reduce el daño a la llanta y proporciona un acoplamiento más seguro de la parte exterior plana 162 contra la llanta de la rueda.

[0061] El disco lateral que no es de accionamiento 150 puede usarse para ruedas con frenos de llanta o frenos de disco (los frenos están ubicados en el lado no motriz de la rueda trasera de una bicicleta). Las realizaciones del disco lateral que no es de accionamiento 150 adecuadas para ruedas de freno de disco tienen una cúpula menos profunda en comparación con las realizaciones adecuadas para ruedas de freno de llanta. Esto es para compensar la presencia de una pinza del freno de disco en el eje de la rueda fuera del disco lateral que no es de accionamiento. Esto se logra dimensionando el cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento 151 de manera que, cuando el disco lateral que no es de accionamiento 150 está unido a una rueda, la cúpula del cuerpo de disco 151 es suficiente para despejar los radios de la rueda, pero lo suficientemente poco profunda como para no extenderse hacia la pinza del freno de disco. Para las ruedas de freno de llanta, donde no hay una pinza de freno de disco, no es necesario reducir la cúpula; en cambio, el diámetro del disco puede reducirse para garantizar que una parte de la llanta esté expuesta (incluso cuando el disco 150 está unido a la rueda) que puede ser contactada por el freno de llanta.

[0062] El disco del lado que no es de accionamiento 150 también comprende otra parte de la estructura de fijación del disco que está dispuesta para permitir una conexión entre el disco del lado de accionamiento y el disco del lado que no es de accionamiento. La estructura de fijación de disco en el disco lateral que no es de accionamiento 150 comprende aberturas adicionales 158 a través del cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento 151. Como se muestra en la Figura 4, las aberturas 158 de la estructura de fijación del disco están dispuestas simétricamente en una

formación circular 168 centrada en un punto central 170 del disco 150. Es decir, la formación circular 168 de las aberturas 158 de la estructura de fijación de disco es concéntrica con el borde interior 154 y el borde exterior 152 del disco lateral que no es de accionamiento 150. Las aberturas 158 de la estructura de fijación del disco están dispuestas individualmente, en lugar de en grupos, y están separadas de tal manera que las aberturas 158 están distribuidas equidistantes alrededor de la formación circular 168. La separación de las aberturas 158 de esta manera garantiza que la integridad estructural del cuerpo del disco lateral que no es de accionamiento 151 no se vea comprometida por las aberturas 158. La posición de las aberturas 158 de la estructura de fijación de disco del disco lateral que no es de accionamiento 150 corresponde a las posiciones de las aberturas 108 de la estructura de fijación de disco del disco lateral de accionamiento 100.

[0063] Para conectar el disco del lado de accionamiento 100 al disco del lado que no es de accionamiento 150, se hace pasar un tornillo de retención (por ejemplo, de dimensiones de 15 mm-20-25 mm) a través de una abertura 108 de la estructura de fijación del disco del disco del lado de accionamiento 100 y a través de una abertura correspondiente 158 de la estructura de fijación del disco correspondiente del disco del lado que no es de accionamiento 150. A continuación, el tornillo se asegura con una tuerca en el lado que no es de accionamiento y se aprieta para asegurar los dos discos entre sí. El tornillo podría pasar igualmente del lado que no es de accionamiento al lado de accionamiento y fijarse mediante una tuerca en el lado de accionamiento. La formación circular 168 de las aberturas distribuidas uniformemente 108 es, por lo tanto, ventajosa porque proporciona una distribución uniforme de fuerzas entre cada abertura 108, lo que garantiza una conexión más segura entre los dos discos, así como una durabilidad mejorada.

[0064] Al asegurar el disco del lado de accionamiento 100, la rueda hacia el centro del disco 100, cerca del borde interior 104 del disco 100 (por medio de las aberturas 106), y luego también al asegurar el disco del lado que no es de accionamiento 150 al disco del lado de accionamiento 100 (por medio de las aberturas 108) hacia la periferia de los discos 100, 150 cerca de sus bordes exteriores 102, 152, se proporciona un ajuste particularmente seguro de los discos para impedir que los discos se salgan de la rueda en uso y, por lo tanto, se garantiza el rendimiento aerodinámico.

Materiales

[0065] La cubierta de rueda de bicicleta se describe anteriormente como que comprende discos formados de un material termoplástico, preferentemente termoplástico de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), y el procedimiento para formar dicho disco termoplástico mediante termoformado se describe a continuación.

[0066] Sin embargo, la cubierta de rueda de bicicleta puede comprender discos formados de carbono, o un material a base de carbono, o un material compuesto de carbono. Dichos discos se pueden producir, por ejemplo, usando un compuesto de carbono moldeado por compresión o un laminado de compuesto de carbono infundido con resina. El laminado puede consistir en fibra virgen, o en fibra de carbono reciclada, o en una mezcla de las mismas. Las herramientas utilizadas para la fabricación de estos discos de carbono, compuestos a base de carbono o compuestos de carbono pueden ser metálicas o compuestas. Las herramientas pueden ser moldeadas abiertas o cerradas y curadas usando calor o a temperatura ambiente. El componente curado de las herramientas se mecanizará a mano o utilizando una máquina CNC como operación secundaria.

[0067] Ya sea que los discos estén formados por un material termoplástico, un material a base de carbono o un material compuesto de carbono, o cualquier otro material, los discos (o al menos uno de los discos que forman la cubierta de la rueda de la bicicleta) pueden comprender formaciones de superficie para mejorar el rendimiento aerodinámico de los discos. En particular, los discos pueden comprender hoyuelos superficiales, similares a los hoyuelos formados en las pelotas de golf. Los hoyuelos se pueden formar en los discos, por ejemplo, mecanizando los discos después de que se formen los discos o, si los discos se forman mediante moldeo, incorporando protuberancias en los moldes para producir hoyuelos superficiales en los discos al mismo tiempo que los discos se moldean a la forma.

[0068] De manera ventajosa, proporcionar hoyuelos superficiales en los discos puede mejorar el rendimiento aerodinámico de los discos, mejorando así el rendimiento aerodinámico de una bicicleta a la que se unen los discos para formar una cubierta de rueda. Se conocen las ventajas aerodinámicas de las superficies con hoyuelos, como las pelotas de golf con hoyuelos. Según se aplica a la presente descripción, los hoyuelos pueden mejorar el rendimiento aerodinámico de los discos de cubierta de rueda de bicicleta al hacer que la capa límite de aire en el lado aguas arriba del disco pase de laminar a turbulento. La capa límite turbulenta puede permanecer unida a la superficie del disco más tiempo que un límite laminar con menos remolinos y, por lo tanto, crea una estela de baja presión más estrecha detrás de la bicicleta y, por lo tanto, menos arrastre de presión.

Dimensiones

[0069] La Tabla 1 a continuación muestra dimensiones de ejemplo para varias versiones del disco 100. Cada versión del disco en la Tabla 1 es para uso con ruedas que tienen dimensiones en un intervalo particular,

específicamente:

- La versión 'V1-llanta' está dirigida a ruedas de freno de llanta con una profundidad de llanta de 22 a 45 mm;
- La versión 'V1-disco' está dirigida a ruedas de freno de disco con una profundidad de llanta de 22 a 45 mm;
- 5 • La versión 'V2-llanta' está dirigida a ruedas de freno de llanta con una profundidad de llanta de 50 a 67 mm;
- La versión 'V2-disco' está dirigida a ruedas de freno de disco con una profundidad de llanta de 50 a 67 mm;
- La versión 'V3-llanta' está dirigida a ruedas de freno de llanta con una profundidad de llanta de 80 a 100 mm; y
- La versión 'V3-disco' está dirigida a ruedas de freno de disco con una profundidad de llanta de 80 a 100 mm.

- 10 **[0070]** Por lo tanto, las dimensiones mostradas en la Tabla 1 se eligieron particularmente para acomodar este tipo de ruedas. En particular, las ruedas con una profundidad de llanta pequeña requieren un disco con un diámetro mayor de modo que haya suficiente superposición entre el disco y la llanta para proporcionar un ajuste seguro. Para ruedas con diferentes dimensiones, una o más de las siguientes dimensiones pueden ajustarse, por ejemplo, para una rueda más pequeña, el diámetro del borde exterior 102 puede reducirse.

15

		Versión					
Disco	Dimensión	V1-llanta	V1-disco	V2-llanta	V2-disco	V3-llanta	V3-disco
Dimensiones comunes	Borde exterior 102 diámetro [mm]	600	600	550	550	500	500
	Formación circular (estructura de fijación del disco) 118, 168 diámetro [mm]	526,5	526,5	476,5	476,5	430	430
	Abertura de la estructura de fijación del disco 108 diámetro [mm]	6	6	6	6	6	6
	Número de aberturas de la estructura de fijación del disco 108, 158	8	8	8	8	7	7
Disco del lado de accionamiento	Abertura central 105 diámetro [mm]	75	75	75	75	75	75
	Formación circular (estructura de fijación de la rueda) 116 diámetro [mm]	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3
	Abertura de la estructura de sujeción de la rueda 106 diámetro [mm]	3	3	3	3	3	3
	Distancia de la cúpula 132 [mm]	11	11	10	10	9	9
	Apertura 122 ancho 124 [mm]	45	45	45	45	45	45
	Apertura 122 ancho longitud 126 [mm]	80	80	80	80	80	80

(continuación)							
Dimensión	V1-llanta	V1-disco	V2-llanta	V2-disco	V3-llanta	V3-disco	
Apertura 122 distancia 128 al borde exterior 102 [mm]	40	40	40	40	40	40	
Ángulo 130 [grados]	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	
Disco lateral que no es de accionamiento	Abertura central 155 diámetro [mm]	50	70	50	70	50	70
	Distancia de la cúpula 182 [mm]	35	26	34,2	25	33,4	24,2

Tabla 1

[0071] Los inventores han elegido cuidadosamente las dimensiones de cada una de las realizaciones detalladas en la Tabla 1 después de una extensa experimentación para maximizar el rendimiento aerodinámico del disco 100. Además, las dimensiones se eligieron para garantizar que cada realización sea adecuada para un intervalo de dimensiones de rueda, lo que aumenta la utilidad para el usuario (que puede reutilizar el mismo disco 100 para un intervalo de ruedas) y simplifica el procedimiento de fabricación a medida que se necesitan fabricar menos realizaciones/modelos diferentes, por lo que es posible una producción a mayor escala de cada realización (es decir, no hay necesidad de hacer el disco 100 a medida para cada usuario/rueda específica).

[0072] Las dimensiones de cada realización están configuradas para permitir que el disco 100 se asiente contra la rueda y permita que la superficie del disco 100 siga la caída de los radios para encontrarse con la llanta de la rueda. El posicionamiento y la cantidad de aberturas externas 108 en las realizaciones pueden proporcionar una compensación mejorada entre el tiempo de instalación (que aumenta con la cantidad de aberturas) y un ajuste seguro. Los inventores han descubierto que un diámetro de borde interno de 75 mm puede permitir que el disco 100 despeje la brida del cubo en una amplia gama de ruedas y puede permitir que el disco 100 encaje más a ras de la rueda y "abraza" los radios (es decir, reduzca la distancia entre los radios y el disco 100).

20 Procedimiento de fabricación

[0073] La Figura 7 muestra un ejemplo de procedimiento 200 para fabricar el disco del lado de accionamiento 100 o el disco del lado que no es de accionamiento 150. El procedimiento 200 utiliza termoformado (como se describe con más detalle a continuación) que proporciona un procedimiento rentable de fabricación de un disco rígido con buenas propiedades aerodinámicas.

[0074] En primer lugar, en la etapa 202, se proporciona una lámina de material de modo que se pueda operar en las etapas posteriores del procedimiento 200. En el presente ejemplo, la lámina es una lámina termoplástica, preferentemente una lámina de 1,5 mm hecha de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS). Opcionalmente, la etapa 202 también comprende fabricar la lámina de ABS, preferentemente extruyendo la lámina de ABS. Los inventores han descubierto que el ABS proporciona una compensación mejorada entre el coste y el rendimiento y proporciona un disco de alto rendimiento a un coste reducido.

[0075] A continuación, en la etapa 204, la lámina proporcionada en la etapa 202 se termoconforma en la forma deseada del disco utilizando un módulo/máquina de termoconformado. El módulo de termoconformado comprende: un molde que define la forma deseada del disco, calentadores (en forma de un banco de calentadores programados) para calentar la lámina de ABS, y una abrazadera y una bomba de vacío para presionar la lámina sobre el molde.

[0076] El procedimiento de termoconformado comienza con la configuración del módulo de termoconformado para garantizar que la abrazadera esté en la posición correcta con el fin de obtener un sello de vacío completo que

garantice la forma y la definición del disco durante el procedimiento de conformado. El módulo de termoformado se controla preferentemente con CNC (*Computer Numerical Control*; Control Numérico por Ordenador), y como siguiente etapa después de la configuración inicial, se introducen en el módulo los ajustes del calentador y del conformado para el procedimiento de termoformado.

5

[0077] A continuación, la lámina se calienta y se coloca en el molde en el módulo de termoformado. La lámina se calienta preferentemente de manera uniforme antes de la formación (es decir, cuando todavía está plana) para garantizar una temperatura sustancialmente constante en toda la superficie de la lámina. A continuación, el molde se mueve hacia la lámina calentada mientras la abrazadera mantiene la lámina estacionaria. Cuando el molde presiona contra la lámina, la lámina se deforma a la forma del molde. A continuación, se aplica un vacío, utilizando la bomba de vacío, para presionar la lámina sobre el molde para conformar aún más la lámina de plástico a la forma del molde. El vacío hace que la lámina presione en el molde de manera uniforme y permite lograr una buena reproducción de la forma del molde por parte de la lámina. Opcionalmente, se aplica una sobrepresión adicional utilizando una caja de presión dispuesta en la parte superior de la abrazadera. Esto permite una mejora adicional en la reproducción de la forma del molde por la lámina.

10

15

[0078] Los moldes utilizados para formar el disco del lado de accionamiento 100 y el disco del lado que no es de accionamiento 150 son diferentes para producir las diferentes formas de disco. En particular, los moldes para producir el disco del lado de accionamiento tienen una porción abovedada que tiene un diámetro igual al diámetro del disco previsto de modo que el disco resultante se curva desde su centro hasta su borde externo, mientras que los moldes para el disco del lado que no es de accionamiento tienen una porción abovedada interna (correspondiente al tamaño de la porción abovedada interna del disco previsto) y una porción plana externa (correspondiente al tamaño de la porción plana externa prevista del disco) de modo que la lámina (que es plana antes de la formación) también comprende una porción interna abovedada 160 y una porción externa plana 162 después de la formación. Se utilizan diferentes moldes que tienen diferentes dimensiones para las diferentes versiones de discos mostradas en la Tabla 1 anterior para formar discos que tienen las dimensiones mostradas.

20

25

[0079] El molde se controla a temperatura a través de elementos de enfriamiento en el molde. En el presente ejemplo, los elementos de enfriamiento comprenden tubos de enfriamiento que llevan un flujo de agua para llevar el calor lejos del molde para enfriar así el molde mientras la lámina calentada se está moldeando sobre el molde. Los elementos de enfriamiento están controlados para mantener el molde a una temperatura constante durante el procedimiento de formación. Mantener el molde a una temperatura constante mantiene la estabilidad dimensional de la lámina (es decir, la temperatura constante garantiza que las dimensiones de la lámina permanezcan constantes durante el procedimiento de formación, en lugar de que la lámina se expanda y contraiga bajo calentamiento y enfriamiento) y la estabilidad de la forma de la lámina (es decir, cada parte de la lámina se mantiene a la misma temperatura, por lo que cada parte se deforma por igual) durante el procedimiento de formación, lo que reduce la probabilidad de distorsión de la lámina. Además, mantener el molde a una temperatura constante (relativamente baja) también puede permitir un desmoldeo más fácil (es decir, retirar la lámina del molde) al final del ciclo de formación. La temperatura a la que se mantiene el molde está preferentemente entre 40 °C y 60 °C, más preferentemente entre 45 °C y 55 °C, aún más preferentemente 50 °C. Esta temperatura (intervalo) preferida permite lograr una estabilidad dimensional óptima de la lámina, en particular cuando se utiliza un molde curvado necesario para formar las partes curvadas/abovedadas del disco 100, 150).

30

35

40

[0080] En el control de la temperatura del molde, es particularmente importante controlar la temperatura de la superficie del molde en contacto con la lámina. Por lo tanto, el molde está hecho preferentemente de un material con una alta capacidad de calor específico para permitir una rápida transferencia de calor desde los tubos de enfriamiento a esta superficie orientada hacia la lámina (a pesar de que los tubos están dispuestos en la superficie opuesta del molde). Preferentemente, el molde está hecho de metal, tal como aluminio.

45

[0081] Preferentemente, el molde (metálico) es al menos parcialmente poroso, en particular poroso al aire. El molde poroso al aire (sobre el cual se moldea la lámina) permite que el aire pase a través de él, lo que significa que la bomba de vacío puede succionar la lámina hacia el molde de manera más efectiva. Esto tiene el efecto de reducir el número de defectos en la lámina y garantizar que la lámina reproduzca con mayor precisión la forma del molde.

50

[0082] Por lo tanto, el control de la temperatura del molde y el molde poroso al aire proporcionan un efecto sinérgico, lo que se traduce en una serie de ventajas técnicas que incluyen: garantizar la estabilidad dimensional de la lámina durante el moldeo para reducir los defectos; garantizar la estabilidad de forma de la lámina durante el moldeo para reducir los defectos; y garantizar una reproducción precisa de la forma del molde por parte de la lámina. Estas ventajas son particularmente beneficiosas en relación con la cubierta de rueda de bicicleta descrita en esta invención porque un defecto en la cubierta de rueda de bicicleta puede tener graves consecuencias para la estabilidad (ya que la cubierta de rueda girará a alta velocidad con la rueda de bicicleta en uso y, si la cubierta de rueda tiene alguna deformidad, esto puede afectar la distribución del peso y el equilibrio de la rueda, lo que puede causar vibraciones y oscilaciones peligrosas) y graves consecuencias para el rendimiento aerodinámico (ya que cualquier deformidad en la forma de la cubierta de rueda afectará negativamente el ajuste de la cubierta de rueda contra la rueda y, por lo tanto, reducirá el efecto aerodinámico de la cubierta de rueda).

55

60

65

- [0083]** A continuación, una vez que se completa el termoformado, en la etapa 206, el disco formado se retira del módulo de termoformado y el material en exceso se retira (por ejemplo, se corta) del disco. La lámina proporcionada en la etapa 202 es más grande que el molde utilizado en la etapa 204 para permitir la unión de la lámina a la máquina de termoformado (se requiere el exceso de material para que la lámina pueda sujetarse en sus bordes durante el moldeo). Por lo tanto, hay un exceso de material no moldeado/no formado alrededor del disco después del procedimiento de termoformado. Este exceso de material se elimina en la etapa 206, lo que mejora la estabilidad estructural del disco y reduce las posibilidades de que se distorsione durante el enfriamiento, dando así una forma uniforme. La etapa 206 se realiza preferentemente inmediatamente después del termoconformado en la etapa 204 (es decir, mientras la lámina todavía está caliente, es decir, todavía sustancialmente a la temperatura a la que se moldeó), de modo que el disco pueda enfriarse con el exceso de material eliminado, lo que reduce el riesgo de que el material se deforme mientras se enfría.
- [0084]** Posteriormente, en la etapa 208, se mecaniza el disco. La lámina, típicamente cuadrada o rectangular, procesada en la etapa 206 se corta a la forma deseada (en este ejemplo, circular) para formar el cuerpo del disco 101, 151, y se mecanizan otras características requeridas en el disco, por ejemplo, para el disco del lado de accionamiento, la abertura 105, las aberturas 106, 108 y 122, y para la abertura del disco del lado que no es de accionamiento 155 y las aberturas 158.
- [0085]** El mecanizado en la etapa 208 se realiza preferentemente usando un módulo de mecanizado controlado por CNC de 5 ejes. El módulo de mecanizado utiliza un formador y presiona el disco en un accesorio de recorte utilizando un vacío, y luego utiliza una herramienta de corte para mecanizar el disco en la forma deseada. El módulo de mecanizado puede programarse con CNC para cada realización del disco (por ejemplo, para cada versión enumerada en la Tabla 1).
- [0086]** Seguidamente, en la etapa 210, el disco se desbarba para eliminar el material no deseado sobrante de la etapa de termoformado 204 o la etapa de mecanizado 208. Por ejemplo, el disco se puede desbarbar manualmente utilizando un cortaplumas o una cuchilla, o mediante un procedimiento de granallado con hielo seco.
- [0087]** Finalmente, opcionalmente, en la etapa 212, se añade una marca al disco. Por ejemplo, se proporciona un logotipo u otra marca (por ejemplo, número de unidad) mediante bloqueo o grabado en caliente.
- [0088]** Se entenderá que la invención se ha descrito anteriormente puramente a modo de ejemplo, y se pueden realizar modificaciones de detalle dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.
- [0089]** Los números de referencia que aparecen en las reivindicaciones son solo a modo de ilustración y no tendrán ningún efecto limitante sobre el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una cubierta de rueda de bicicleta que comprende:
 - 5 un disco del lado de accionamiento (100) que tiene un cuerpo de disco del lado de accionamiento (101) adaptado para cubrir el lado de accionamiento de una rueda de bicicleta; y
 - un disco lateral que no es de accionamiento (150) que tiene un cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento (151) adaptado para cubrir el lado que no es de accionamiento de una rueda de bicicleta, comprendiendo el cuerpo de disco lateral que no es de accionamiento una porción abovedada interna radial (160) y una porción plana externa radial (162),
10 donde:
al menos uno de los discos del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento comprende una estructura de fijación de rueda dispuesta para permitir una conexión entre el disco y una rueda de bicicleta;
15 al menos uno de los discos del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento comprende una estructura de fijación del disco dispuesta para permitir una conexión entre los discos; y
el cuerpo del disco del lado de accionamiento (101) está abovedado entre su borde interior (104) y su borde exterior (102).
- 20 2. Una cubierta de rueda de bicicleta según la reivindicación 1, donde la cúpula del cuerpo de disco de lado de accionamiento (101) es menos profunda que la cúpula de la porción abovedada (160) del cuerpo de disco de lado que no es de accionamiento (151).
3. Una cubierta de rueda de bicicleta según la reivindicación 1 o 2, donde la cúpula del cuerpo de disco
25 del lado de accionamiento (101) y/o la cúpula de la porción abovedada (160) del cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento (151) tiene:
un gradiente constante; o
un gradiente que varía a lo largo del radio del disco.
30
4. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde la cúpula del cuerpo del disco del lado de accionamiento (101) y/o la cúpula de la porción abovedada (160) del cuerpo del disco del lado que no es de accionamiento (151) tiene un gradiente que aumenta con el radio.
- 35 5. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde el cuerpo de disco del lado de accionamiento y/o del lado que no es de accionamiento comprende una abertura central (105, 155) dispuesta para recibir un cubo de rueda de bicicleta, y donde la estructura de fijación de rueda está ubicada alrededor de la abertura central de al menos uno de los discos.
- 40 6. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde la estructura de fijación de rueda está ubicada en el disco del lado de accionamiento (100), preferentemente únicamente en el disco del lado de accionamiento.
7. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde la estructura de fijación
45 de rueda está dispuesta para permitir una conexión con al menos un radio de una rueda de bicicleta.
8. Una cubierta de rueda de bicicleta según la reivindicación 7, donde la estructura de fijación de rueda incluye aberturas (106) dispuestas para recibir un tirante para conectar con un radio de una rueda de bicicleta, preferentemente donde las aberturas están dispuestas en una formación circular (116).
50
9. Una cubierta de rueda de bicicleta según la reivindicación 8, donde las aberturas (106) están dispuestas en grupos, cada grupo separado entre sí, preferentemente donde las aberturas están dispuestas en grupos de tres o más, más preferentemente en grupos de entre tres y cinco aberturas, y aún más preferentemente en grupos de cuatro aberturas.
55
10. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde la estructura de fijación de disco comprende una estructura situada en la porción plana exterior (162) del cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento (151), y una estructura correspondiente situada en el cuerpo de disco del lado de accionamiento (101).
60
11. Una cubierta de rueda de bicicleta según la reivindicación 10, donde la estructura de fijación de disco comprende aberturas correspondientes (108, 158) a través de cada uno del cuerpo de disco de lado de accionamiento (101) y el cuerpo de disco de lado que no es de accionamiento (151), estando adaptadas las aberturas para recibir un tornillo, preferentemente donde las aberturas están dispuestas en una formación circular (118, 168), más
65 preferentemente donde las aberturas (108, 158) están distribuidas igualmente alrededor de la formación circular (118,

168).

12. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde al menos uno del cuerpo de disco del lado de accionamiento (101) y el cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento (151) es
5 rígido, preferentemente donde ambos cuerpos de disco del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento son rígidos.

13. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde el cuerpo de disco del lado de accionamiento (101) y/o el cuerpo de disco del lado que no es de accionamiento (151) están formados como
10 una sola pieza alrededor de sus circunferencias.

14. Una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, donde al menos uno, preferentemente ambos, de los cuerpos de disco del lado de accionamiento y del lado que no es de accionamiento está formado por:

15 acrilonitrilo butadieno estireno; o
carbono, un material a base de carbono o un material compuesto de carbono, preferentemente donde los cuerpos de disco del lado de accionamiento y/o del lado que no es de accionamiento comprenden hoyuelos superficiales.

20 15. Un kit de piezas que comprende:

una cubierta de rueda de bicicleta según cualquier reivindicación anterior, y
un espaciador anular, donde el espaciador anular comprende una abertura central adaptada para recibir un cubo de rueda de bicicleta, y donde el diámetro exterior del espaciador anular es mayor o igual que el diámetro de una
25 abertura central (105, 155) del cuerpo de disco del lado de accionamiento y/o del lado que no es de accionamiento.

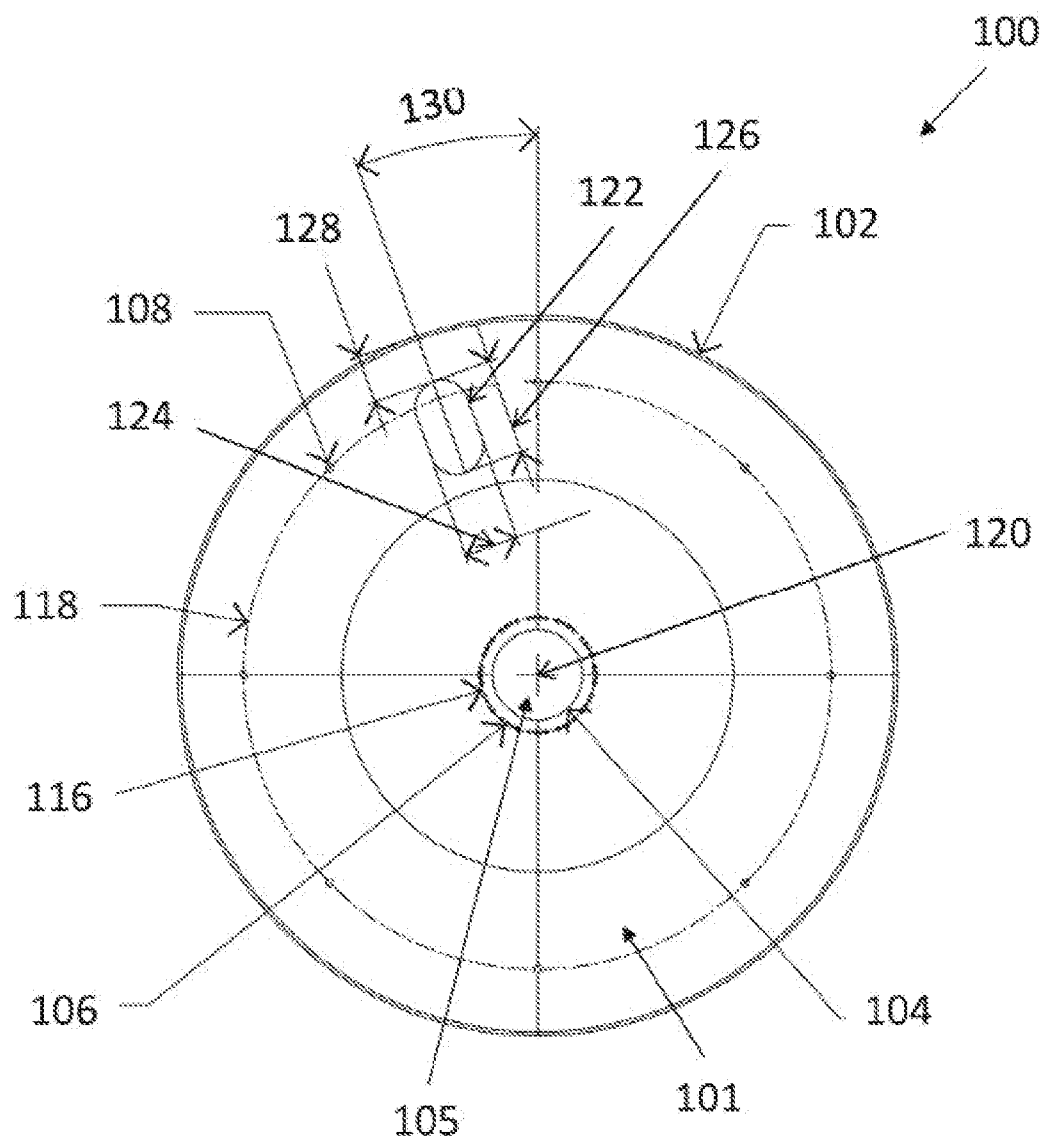


Figura 1

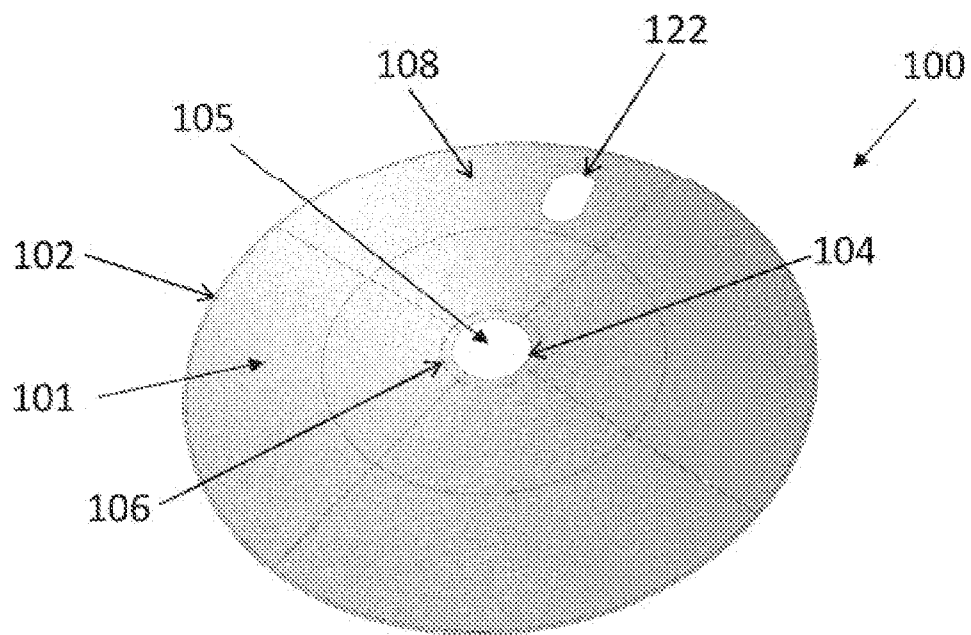


Figura 2

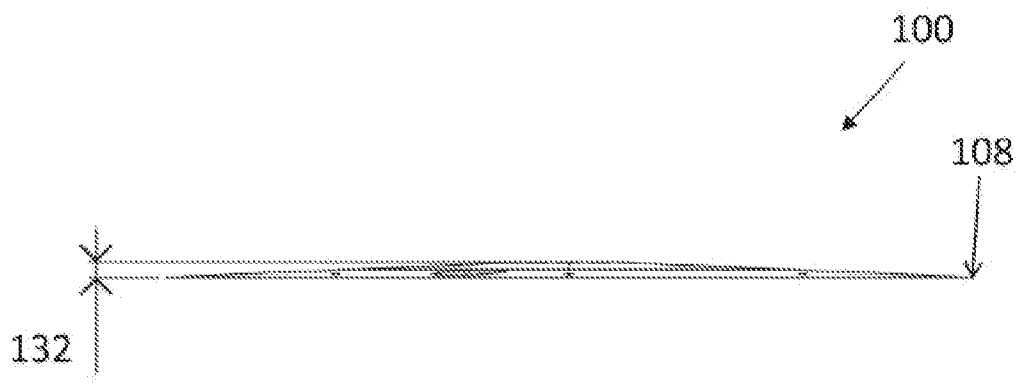


Figura 3

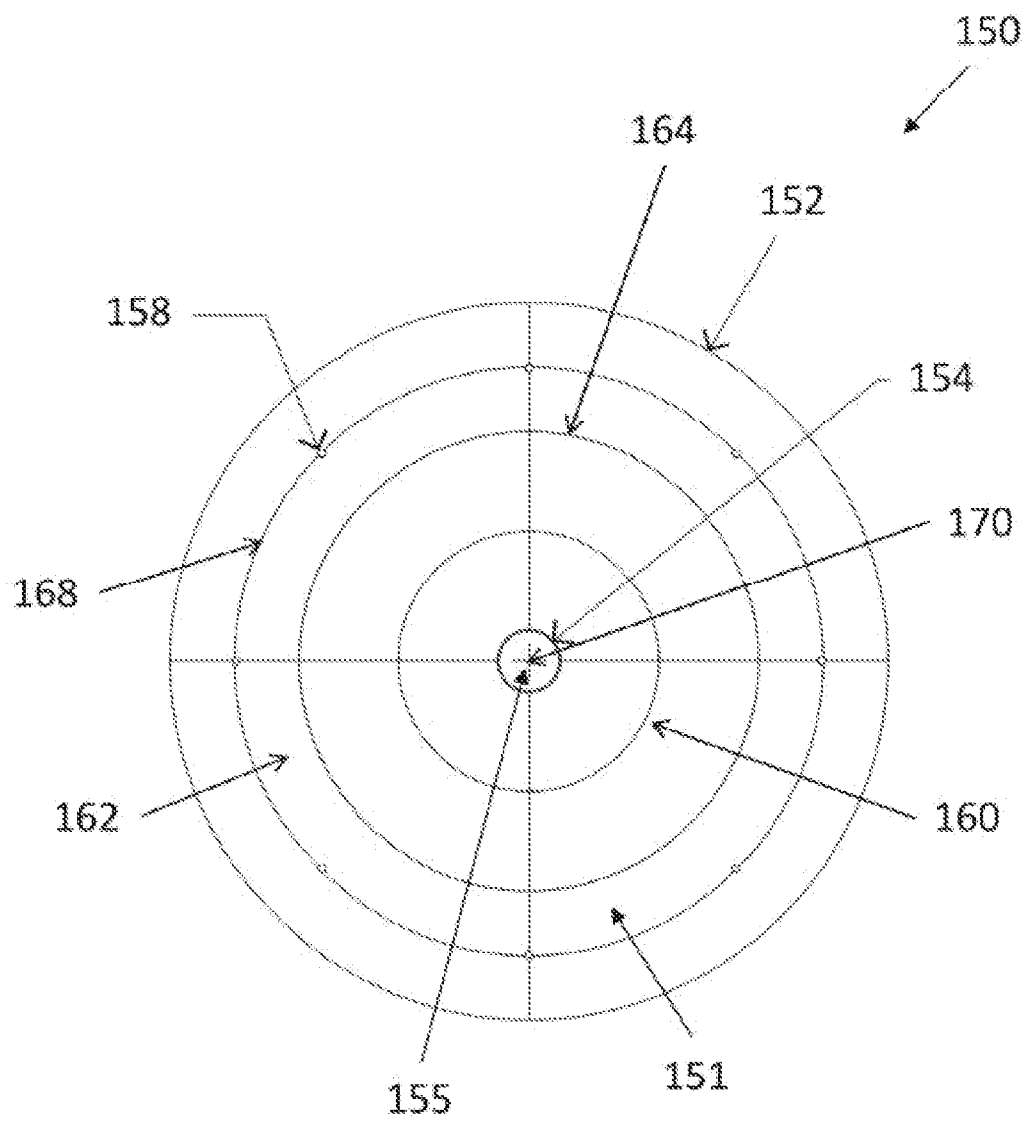


Figura 4

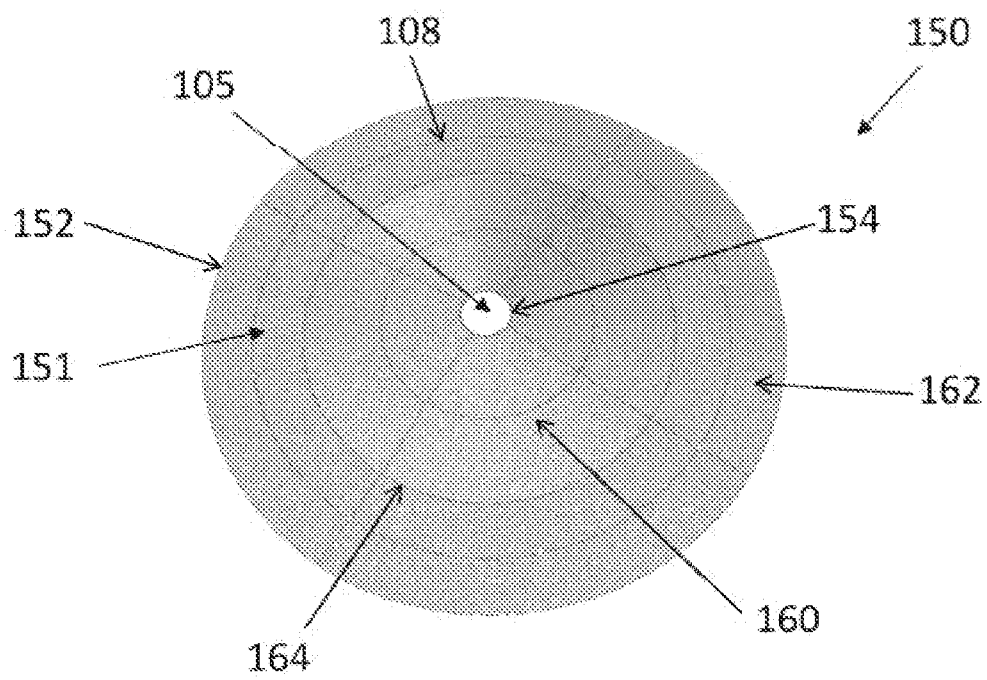


Figura 5

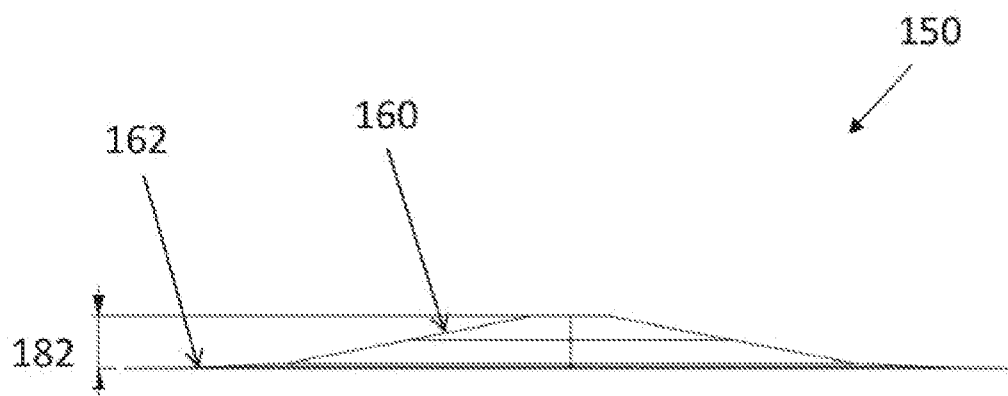


Figura 6

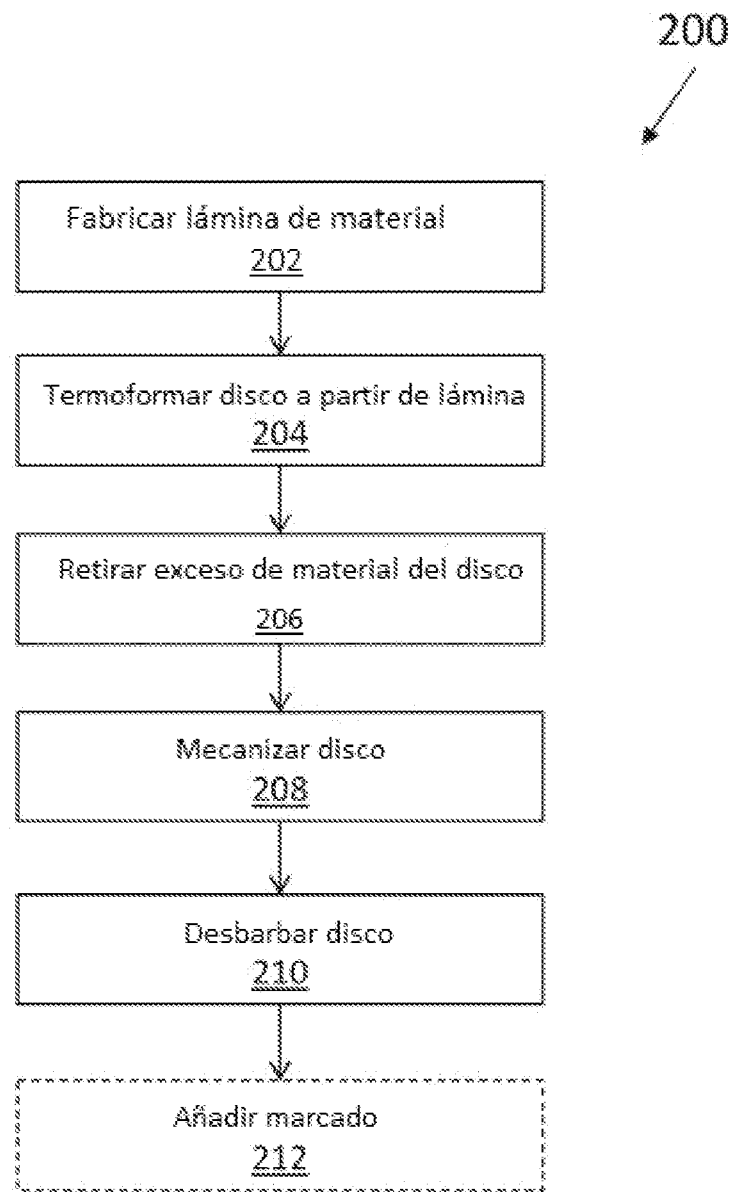


Figura 7