

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 182 508**

21 Número de solicitud: 201730450

51 Int. Cl.:

**F16D 65/12** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**11.04.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.05.2017**

71 Solicitantes:

**EDERTEK, S.COOP. (100.0%)**

**Isasi Kalea, 6**

**20500 ARRASATE - MONDRAGON (Gipuzkoa) ES**

72 Inventor/es:

**MENDIZABAL OCHOA, Garazi;**

**LIZARRALDE ALDALUR, Xabier y**

**LABRADOR VAREA, Ricardo**

74 Agente/Representante:

**IGARTUA IRIZAR, Ismael**

54 Título: **Disco de freno sólido para vehículos**

**ES 1 182 508 U**

## DESCRIPCIÓN

“Disco de freno sólido para vehículos”

5

### SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con discos de freno para vehículos, y más concretamente con discos de freno sólidos.

10

### ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

Los vehículos a motor comprenden un sistema de frenado para frenarlo voluntariamente, que incluye por rueda un disco de freno y al menos una pastilla de freno. La pastilla de freno coopera con el disco correspondiente, en particular con una zona de frenado del disco, para frenar el vehículo, correspondiéndose dicha cooperación con una fricción entre el disco y la pastilla de freno. Durante la frenada se transforma la energía cinética del movimiento de la rueda en calor, debido a la fricción.

20

Un disco de freno de un vehículo comprende un anillo de fricción que gira solidario con una rueda del vehículo y que comprende la zona de frenado. El anillo de fricción debe ser capaz de absorber y disipar el calor que se produce durante la frenada, al transformar la energía cinética durante la fricción de las pastillas y el disco de freno, así como de resistir las tensiones generadas por par de frenado. Por estas razones los anillos de fricción se hacen convencionalmente de hierro fundido.

30

Los discos de freno absorben y disipan el calor generado en la fricción cuando la pastilla de freno actúa contra él, por lo que es necesario emplear materiales con buena resistencia mecánica a altas temperaturas y con buena conductividad del calor, y el hierro fundido es uno de ellos.

Existen dos tipos de discos convencionales: discos sólidos y discos ventilados. En los discos ventilados el disco comprende dos anillos de fricción enfrentados y unidos, y para

refrigerarlos entre los anillos circula aire, del centro hacia fuera, debido a la fuerza centrípeta. Los discos sólidos comprenden un único anillo de fricción, y no poseen ningún tipo de ventilación, por lo que son menos eficientes evacuando el calor. Sin embargo, son menos costosos de fabricar que los discos ventilados y más ligeros, por lo que su uso se sigue manteniendo en aquellos casos donde la cantidad de energía a disipar es menor, por ejemplo, en los ejes traseros del vehículo (en las ruedas traseras).

En vista de que cada vez existe mayor necesidad de reducir el peso de los discos de freno y una creciente demanda de frenos de alto rendimiento, o al menos de mantener las prestaciones actuales, se intenta buscar soluciones de diseño que aligeren el peso del disco, tales como reemplazar el material de hierro por materiales más ligeros en todo el disco o solo en parte de él.

Los discos de freno comprenden además del anillo de fricción un saliente cilíndrico concéntrico al anillo, pero con un diámetro menor, y que se extiende axialmente. La llanta de la rueda del vehículo se soporta en dicho saliente cilíndrico. En algunos casos, como por ejemplo en los discos de freno divulgados en el documento EP3081826A1, en un disco de freno sólido el anillo de fricción y el saliente cilíndrico se hacen de diferentes materiales, buscando aligerar el peso total del disco sin que ello altere la eficiencia de frenada. Así, el anillo de fricción puede estar fabricado de hierro fundido, mientras que el saliente cilíndrico, que no interactúa con las pinzas de freno, se fabrica de aluminio. Aunque esto aligera un disco de freno sólido frente a discos sólidos previos, requiere de un proceso de fabricación más complejo que resulta en un disco de freno sólido de coste elevado.

25

## EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención es el de proporcionar un disco de freno sólido para vehículos, según se define en las reivindicaciones.

30

El disco de freno sólido comprende un anillo de fricción con un radio interno y un radio externo con respecto al centro del disco de freno sólido, y un saliente cilíndrico que es concéntrico al anillo de fricción y que se extiende axialmente desde dicho anillo de fricción. El anillo de fricción comprende una zona de frenado que se extiende entre el radio interno y

el radio externo. El saliente cilíndrico comprende una zona de soporte en su cara más alejada del anillo de fricción, configurada para soportar una llanta de un vehículo.

5 El disco de freno sólido comprende además un canal concéntrico al anillo de fricción y al saliente cilíndrico, que une el anillo de fricción con el saliente cilíndrico y que comprende una forma anular con una anchura determinada definida entre un radio interno y un radio externo, estando el radio interno del anillo de fricción unido al radio exterior del canal y estando el saliente cilíndrico unido al radio interno de dicho canal. El canal comprende una  
10 pluralidad de muescas separadas entre sí y distribuidas alrededor del centro del disco de freno sólido (del propio canal), extendiéndose cada muesca desde el radio interno hacia el radio exterior.

De esta manera, con las muescas se consigue emplear menos material para obtener el  
15 disco, obteniéndose un disco más ligero, a la misma vez que esto se consigue sin que afecte a zonas sensibles como son la zona de frenado y la zona de soporte. Así, se consigue aligerar el disco de una manera sencilla y eficiente.

Además, estas muescas permiten mejorar la circulación del aire alrededor del disco, puesto  
20 que el aire puede circular a través de las muescas, aumentándose la capacidad de refrigeración del mismo. Al aumentarse la capacidad de refrigeración del disco, el tamaño del mismo se puede reducir para unos mismos requerimientos en comparación los discos de freno sólidos convencionales sin muescas, y esta reducción trae consigo un aligeramiento adicional del peso del disco de freno sólido.

25 Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

### 30 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista frontal de una realización preferente del disco de freno sólido vehículos de la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva y frontal del disco de freno sólido de la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva y posterior del disco de freno sólido de la figura 1.

- 5 La figura 4 es una vista lateral del disco de freno sólido de la figura 1, según el corte A-A de dicha figura 1.

#### EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10

Un vehículo comprende un sistema de frenado para frenarlo voluntariamente, que incluye un disco de freno sólido 100 y al menos una pastilla de freno (no representada en las figuras) por rueda. La pastilla de freno coopera con el sólido 100 correspondiente, en particular con una zona de frenado 1.2 del disco de freno sólido 100, para frenar el vehículo, correspondiéndose dicha cooperación con una fricción entre el disco de freno sólido 100 y la pastilla de freno.

15

En las figuras 1 a 4 se muestra una realización preferente del disco de freno sólido 100 de la invención, que es un disco de freno sólido 100 para vehículos. El disco de freno sólido 100 comprende un anillo de fricción 1 con un radio interno 1.0 y un radio externo 1.1 con respecto al centro 1c del disco de freno sólido 100, entre los que se define la zona de frenado 1.2 sobre la que actúa para frenar el vehículo, y un saliente cilíndrico 2 que es concéntrico al anillo de fricción 1 y que se extiende axialmente con una longitud determinada. El saliente cilíndrico 2 comprende una zona de soporte 2.0 radial en su cara más alejada del anillo de fricción 1, configurada y adaptada para soportar una llanta de un vehículo en el que se dispone el disco de freno sólido 100.

20

25

El disco de freno sólido 100 comprende además un canal 3 concéntrico al anillo de fricción 1 y al saliente cilíndrico 2, que une el anillo de fricción 1 con el saliente cilíndrico 2 y que comprende una forma anular con una anchura determinada definida entre un radio interno 3.0 y un radio externo 3.1. El radio interno 1.0 del anillo de fricción 1 coincide con el radio externo 3.1 del canal 3, y el radio interno 3.0 de dicho canal 3 coincide con el saliente cilíndrico 2, extendiéndose axialmente dicho saliente cilíndrico 2 a partir de la zona del canal 3 que comprende dicho radio interno 3.0.

30

El canal 3 comprende una pluralidad de muescas 3.3 separadas entre sí y distribuidas a lo largo del recorrido del canal 3 alrededor del centro 1c del disco de freno sólido 100, extendiéndose cada muesca 3.3 desde el radio interno 3.0 hacia el radio exterior 3.1, tal y como se representa en las figuras. De esta manera se consigue aligerar el disco de freno sólido 100, sin que se pierda eficiencia en la frenada al no afectar dicho aligeramiento a la zona de frenado 1.2. Además, la zona de soporte 2.0 tampoco es afectada, de tal manera que tampoco se compromete el soporte de la llanta del vehículo.

Este modo de aligerar el disco de freno sólido 100 permite además fabricar los discos sólidos 100 por la tecnología de fundición de hierro en arena por gravedad. En esta tecnología se utilizan moldes de arena que una vez llenados de metal líquido se utilizan para conformar la pieza (el disco de freno sólido 100), que posteriormente es mecanizada en las dimensiones y acabados necesarios. En la realización preferente las muescas 3.3 se obtienen directamente en el proceso de fundición utilizando los moldes de arena en verde, lo que representa un ahorro económico frente a su obtención usando machos o mecanizado.

En la realización preferente las muescas 3.3 están distribuidas de manera homogénea alrededor del centro 1c del disco de freno sólido 100, de tal manera que la distancia entre cada dos muescas 3.3 es la misma. El número de muescas 3.3 depende de los requerimientos deseados, pero es importante alcanzar un compromiso entre el aligeramiento deseado para el disco de freno sólido 100 y la resistencia mecánica deseada para el mismo, puesto que a más muescas 3.3 menos resistencia presenta el disco de freno sólido 100. En dicha realización preferente, el número de muescas 3.3 es once, aunque este número podría variar en función de los requerimientos. En este caso, con once muescas 3.3 se ha constatado un máximo aligeramiento de disco de freno sólido 100 sin que ello afecte a la resistencia mínima necesaria del mismo.

En la realización preferente todas las muescas 3.3 comprenden una forma semicircular de un mismo radio con respecto un centro 3.3c respectivo, siendo además la forma circular simétrica con respecto a una línea recta L que une el centro 3.3c de dicho semicírculo y el centro 3c del canal 3 (el centro 1c del propio disco de freno sólido 100). El radio depende de los requisitos deseados, así como del compromiso antes comentado entre el aligeramiento y la resistencia, y en la realización preferente es de aproximadamente 6,5 mm.

Preferentemente los centros 3.3 están dispuestos en la zona del canal 3 que coincide con el radio interno 3.0 de dicho canal 3.

5 En la realización preferente el saliente cilíndrico 2 comprende una pluralidad de rebajes 2.1 axiales en su extensión axial 2.2, extendiéndose cada rebaje 2.1 a lo largo de toda la longitud axial del saliente cilíndrico 2. Cada uno de dichos rebajes 2.3 está enfrentado y comunicado con una muesca 3.3 respectiva del canal 3, tal y como se representa en las figuras. Esto permite hacer muescas 3.3 en el canal 3 de un determinado diámetro que no exceda la anchura del propio canal 3, pero conseguir aun así un mayor aligeramiento al  
10 poder prescindir de cierto material del saliente cilíndrico 2 (el material que ocuparía el espacio de los rebajes 2.3). Así, se aumenta el aligeramiento del disco de freno sólido 100 a la misma vez que la zona de frenado 1.2 del anillo de fricción 1 y la zona de soporte 2.0 del saliente cilíndrico 2 se mantienen sin alterar.

15 En la realización preferente, los rebajes 2.3 están así distribuidos de manera homogénea alrededor de la extensión axial 2.2 del saliente cilíndrico 2 (al igual que las muescas 3.3), de tal manera que la distancia entre cada dos rebajes 2.3 es la misma.

20 En la realización preferente todos los rebajes 2.3 comprenden una forma semicircular de un mismo radio con respecto un centro 2.3c respectivo, al igual que las muescas 3.3 y el mismo radio que las muescas 3.3, siendo además la forma circular simétrica con respecto a una línea recta L que une el centro 2.3c de dicho semicírculo y el centro 2c del saliente cilíndrico 2 (el centro 1c del propio disco de freno sólido 100). Aunque a la hora de realizar los rebajes 2.3 a éstos se les dé la forma semicircular a lo largo de todo su recorrido axial a lo largo del  
25 saliente cilíndrico 2, dicha forma semicircular queda representada únicamente en la zona de soporte 2.0, tal y como se muestra en las figuras. El diámetro depende de los requisitos deseados, así como del compromiso antes comentado entre el aligeramiento y la resistencia, y en la realización preferente es de aproximadamente 13 mm (el mismo que el de las muescas 3.3).

30 En la realización preferente una muesca 3.3 y su rebaje 2.3 asociado dan la impresión de un círculo completo si se mira el disco de freno sólido 100 de frente (ver figura 1), y para ello, preferentemente cada semicírculo es la mitad de un círculo. Así, el centro 3.3c de las muescas 3.3 coinciden con los centros 2.3c de los rebajes 2.3 respectivos.

El anillo de fricción 1, el saliente cilíndrico 2 y el canal 3 forman parte de un único cuerpo, siendo dicho cuerpo el disco de freno sólido 100. Esto facilita la fabricación del disco de freno sólido 100 con respecto al estado de la técnica, donde, por ejemplo, el anillo de fricción y el saliente cilíndrico se fabrican de diferentes materiales, lo que permite aligerar un disco de freno sólido 100 frente a los discos sólidos convencionales de una manera sencilla y económica. Además, el proceso de fabricación puede ser mediante la fundición de hierro en arena por gravedad como se ha comentado anteriormente, lo que acrecienta aún más esta ventaja.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Disco de freno sólido que comprende un anillo de fricción (1) con un radio interno (1.0) y un radio externo (1.1) con respecto al centro (1c) del disco de freno sólido (100), y un saliente cilíndrico (2) que es concéntrico al anillo de fricción (1) y que se extiende axialmente, comprendiendo el anillo de fricción (1) una zona de frenado (1.2) que se extiende entre el radio interno (1.0) y el radio externo (1.1), y comprendiendo el saliente cilíndrico (2) una zona de soporte (2.0) en su cara más alejada del anillo de fricción (1), configurada para soportar una llanta de un vehículo, **caracterizado porque** el disco de freno (100) comprende además un canal (3) concéntrico al anillo de fricción (1) y al saliente cilíndrico (2), que une el anillo de fricción (1) con el saliente cilíndrico (2) y que comprende una forma anular con una anchura determinada definida entre un radio interno (3.0) y un radio externo (3.1), coincidiendo el radio interno (1.0) del anillo de fricción (1) con el radio exterior (3.1) del canal (3), y coincidiendo el radio interno (3.0) de dicho canal (3) con el saliente cilíndrico (2), extendiéndose axialmente dicho saliente cilíndrico (2) a partir de la zona del canal (3) que comprende dicho radio interno (3.0), comprendiendo el canal (3) una pluralidad de muescas (3.3) separadas entre sí y distribuidas alrededor del centro (1c) del disco de freno sólido (100), extendiéndose cada muesca (3.3) desde el radio interno (3.0) hacia el radio exterior (3.1).
2. Disco de freno sólido según la reivindicación 1, en donde las muescas (3.3) están distribuidas de manera homogénea a lo largo del canal (3), de tal manera que la distancia entre cada dos muescas (3.3) contiguas es la misma.
3. Disco de freno sólido según la reivindicación 1 o 2, en donde todas las muescas (3.3) comprenden una forma semicircular de un mismo radio con respecto a un centro (3.3c) respectivo, siendo la forma circular simétrica con respecto a una línea recta (L) que une el centro (3.3c) de dicho semicírculo y el centro (1c) del anillo de fricción (1).
4. Disco de freno sólido según la reivindicación 3, en donde los centros (3.3c) de las diferentes muescas (3.3) están dispuestos en la zona del canal (3) que coincide con el radio interno (3.0) de dicho canal (3).
5. Disco de freno sólido según la reivindicación 4, en donde el saliente cilíndrico (2)

comprende una pluralidad de rebajes (2.3) axiales en una extensión axial (2.2), extendiéndose cada rebaje (2.3) a lo largo de toda la longitud del saliente cilíndrico (2), estando cada uno de dichos rebajes (2.3) enfrentado y comunicado con una muesca (3.3) respectiva del canal (3).

5

6. Disco de freno sólido según la reivindicación 5, en donde cada rebaje (2.3) es semicircular, siendo el centro de un rebaje (2.3) el mismo centro de la muesca (3.3) asociada y siendo el diámetro de dicho rebaje (2.3) igual al diámetro de la muesca (3.3) asociada.

10

7. Disco de freno sólido según la reivindicación 6, en donde cada muesca (3.3) y cada rebaje (2.3) definen medio círculo.

15

8. Disco de freno sólido según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde el saliente cilíndrico (2) comprende once muescas (2.3).

9. Disco de freno sólido según la reivindicación 8, en donde el radio de cada semicírculo es de 6,5 mm.

20

10. Disco de freno sólido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el anillo de fricción (1), el saliente cilíndrico (2) y el canal (3) forman parte de un único cuerpo, siendo dicho cuerpo el disco de freno sólido (100).

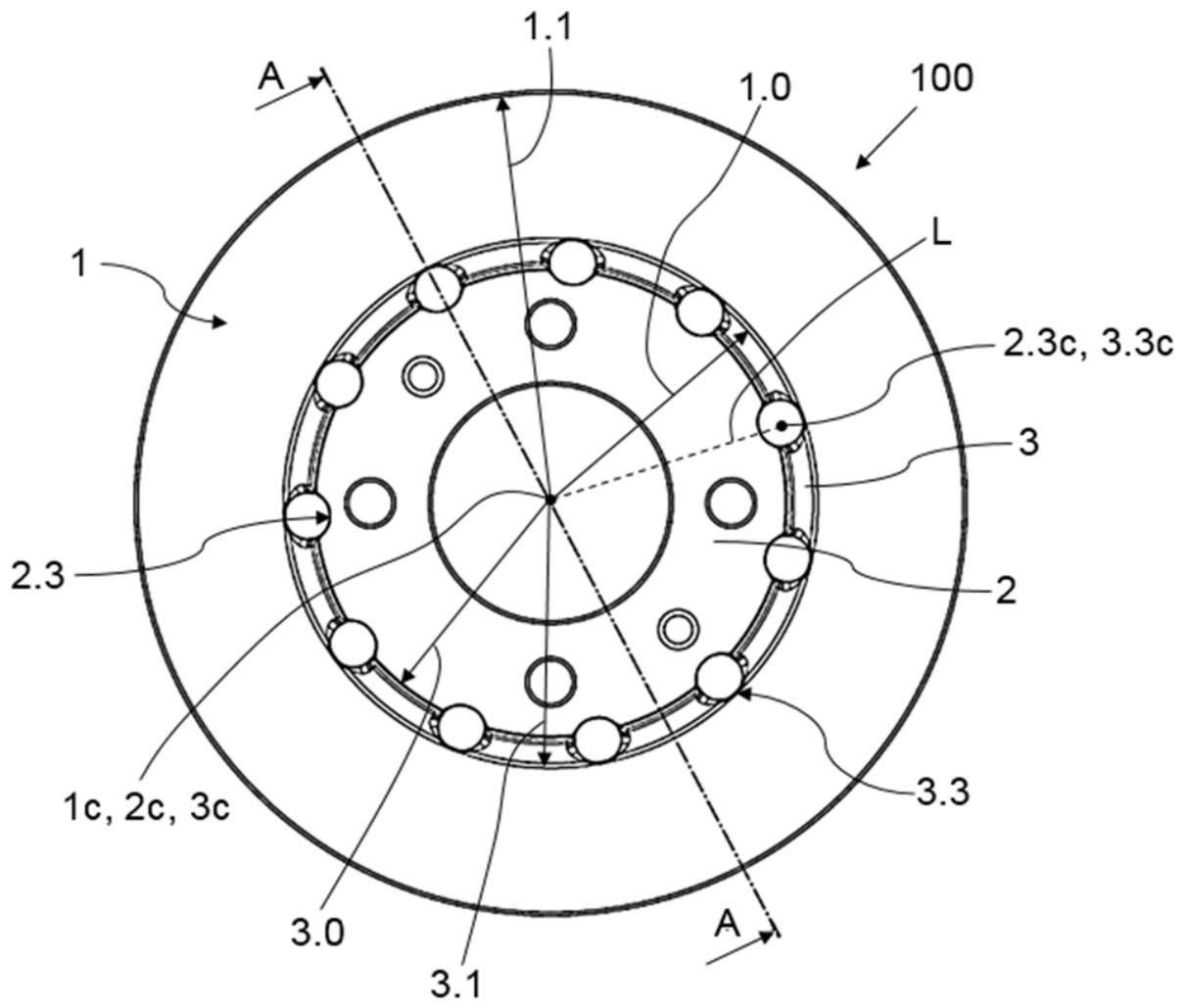


Fig. 1

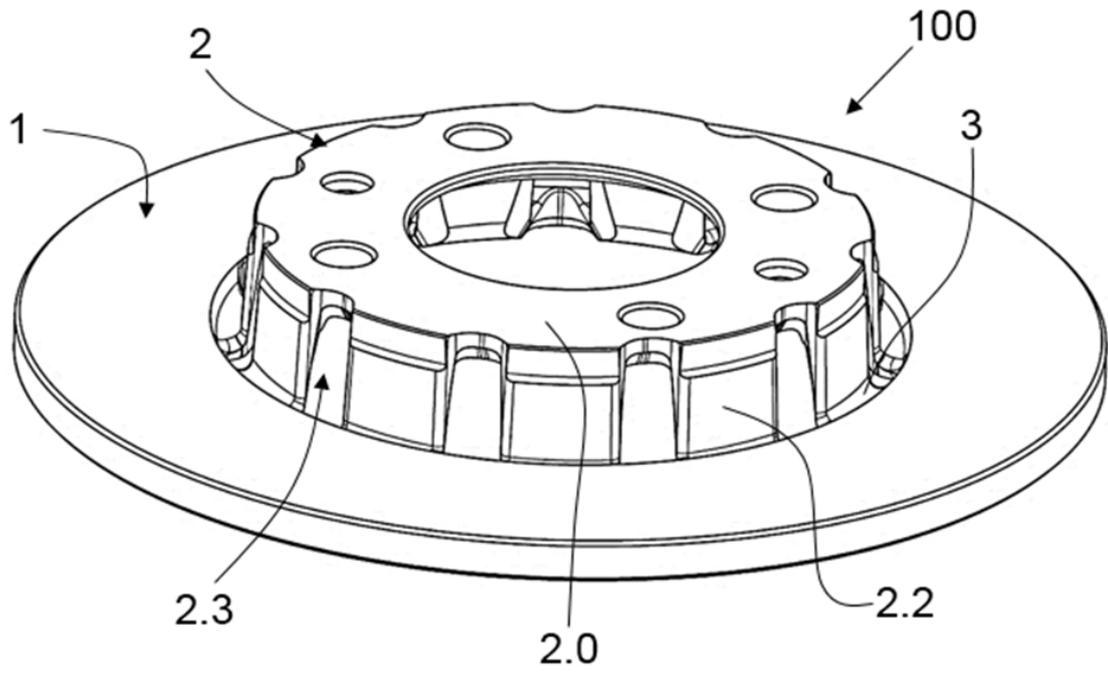


Fig. 2

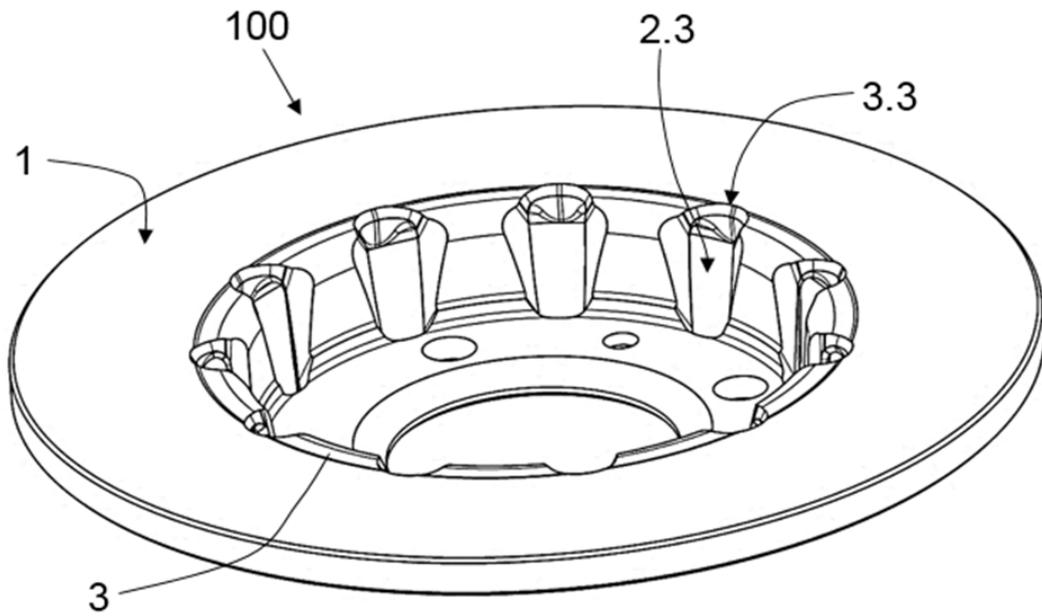


Fig. 3

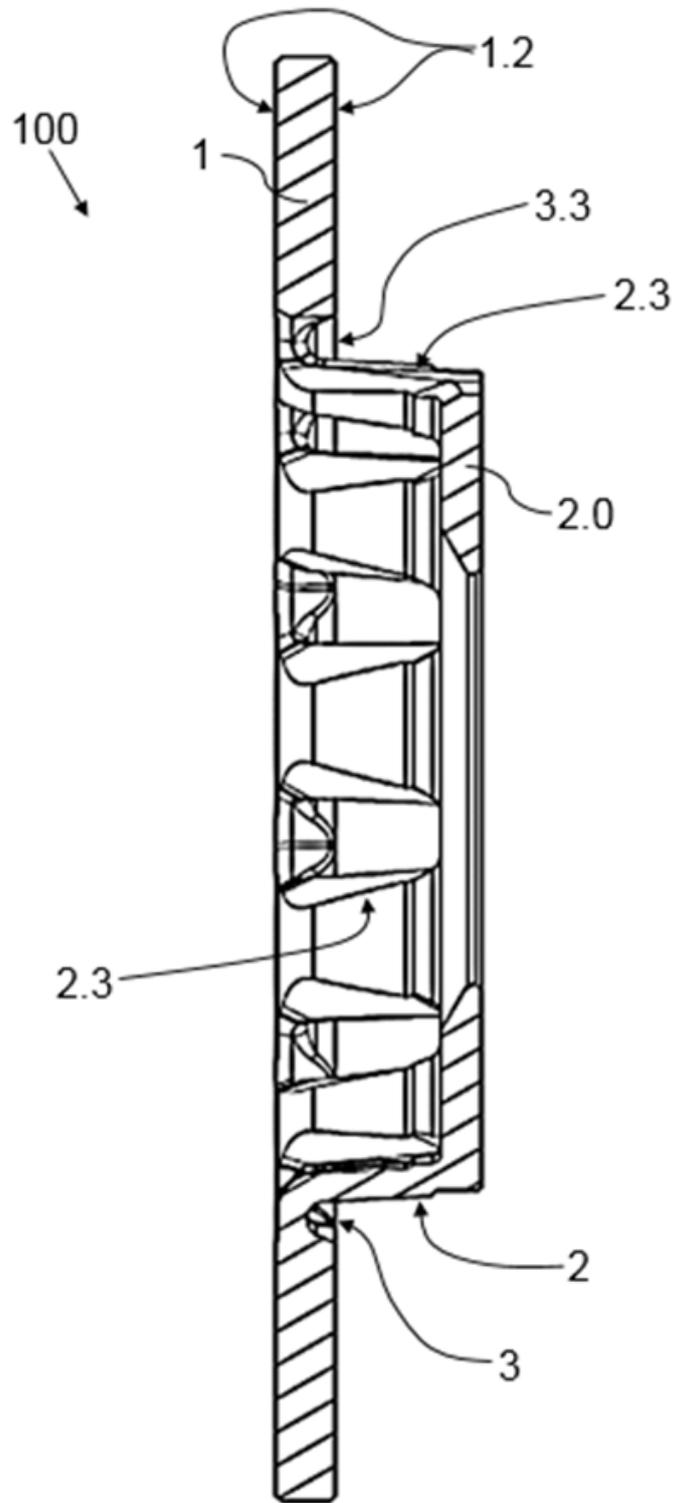


Fig. 4