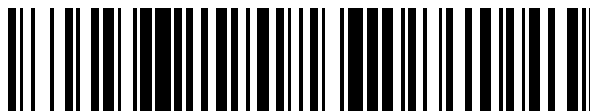


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 719**

21 Número de solicitud: 201890068

51 Int. Cl.:

F16B 31/02 (2006.01)

F16B 43/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

17.05.2017

30 Prioridad:

18.05.2016 US 15/157,764

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.10.2019

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

05.11.2021

Fecha de concesión:

02.11.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.11.2022

73 Titular/es:

**APPLIED BOLTING TECHNOLOGY (100.0%)
1413 Rockingham Road, Bellows Falls
05101 Vermont US**

72 Inventor/es:

**RICHARDSON, Jordan David y
WESTOVER, Robert David**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

54 Título: **Aparato de indicación de tensión directa**

57 Resumen:

Aparato de indicación de tensión directa.

Un aparato de arandela de indicación de tensión directa incluye una arandela de indicación de tensión directa; una arandela base; y una característica antirrotación para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa con respecto a la arandela base.

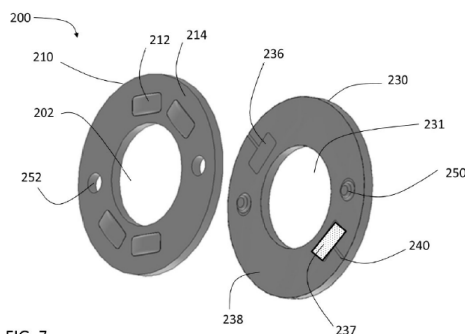


FIG. 7

ES 2 728 719 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Aparato de indicación de tensión directa

5 Antecedentes

Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren generalmente a un aparato de indicación de tensión directa y, más particularmente, a un aparato de indicación de tensión directa que incluye una arandela de indicación de tensión directa y una arandela base.

Las arandelas de indicación de tensión directa se usan para indicar cuándo se ha alcanzado la tensión correcta de los pernos. La patente de EE.UU. 5.931.618, cuyos contenidos completos se incorporan en el presente documento mediante referencia, divulga una arandela de indicación de tensión directa de ejemplo. La figura 1 es una vista desde arriba de la arandela de indicación de tensión directa de la patente de Estados Unidos 5.931.618. La figura 2 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1. La arandela 60 de indicación de tensión directa incluye protuberancias 12 formadas en una primera superficie 14 y las correspondientes indentaciones 16 formadas en una segunda superficie 18. La arandela 60 de indicación de tensión directa incluye canales 62 en la superficie inferior 18 que conducen desde cada indentación 16 al diámetro exterior de la arandela 60 de indicación de tensión directa. La indentación 16 se rellena con un material 64 de indicación. Cuando se usa la arandela 60 de indicación de tensión directa con un perno, las protuberancias 12 se comprimen a medida que se tensiona el perno. Cuando se alcanza la tensión de perno deseada, el material 64 de indicación emerge del canal 62 en el diámetro exterior de la arandela 60 de indicación de tensión directa. La emisión del material de indicación proporciona un indicador visual de que el perno se ha tensionado correctamente.

En algunos entornos de instalación, la superficie de instalación adyacente a la segunda superficie 18 puede estar áspera, desgastada, perforada, etc. Por ejemplo, una brida de montaje para unir dos tuberías puede tener una superficie irregular debido a la falta de cualquier control de tolerancia en la superficie y/o al montaje/desmontaje repetido de las tuberías. Cuando la arandela 60 de indicación de tensión directa se usa en tal superficie, el material de indicación puede quedar como un borrón o una mancha, en lugar de emitirse limpiamente desde el diámetro exterior de la arandela 60 de indicación de

tensión directa.

El documento FR2325918A1 se refiere a un aparato para indicar la carga ejercida por un perno, el cual, de acuerdo con la realización mostrada en la figura 12 del documento,
5 consiste en una arandela de indicación de tensión directa, una arandela base, y una característica antirrotación para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa con respecto a la arandela base; en el que la arandela de indicación de tensión directa tiene un cuerpo curvo en el que se aloja una materia viscosa.

10 **Breve descripción**

De acuerdo con la invención, un aparato de arandela de indicación de tensión directa incluye una arandela de indicación de tensión directa; una arandela base; y una característica antirrotación para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión
15 directa con respecto a la arandela base; en el que la arandela de indicación de tensión directa tiene un cuerpo plano y la arandela base tiene un cuerpo plano, y en el que la arandela de indicación de tensión directa incluye una primera superficie que tiene una protuberancia formada en ella; una segunda superficie que tiene una indentación formada opuesta a la protuberancia; un material de indicación posicionado en la indentación; y un
20 canal que va desde la indentación a un diámetro exterior de la arandela de indicación de tensión directa.

Además, hay realizaciones que pueden incluir que la característica antirrotación comprenda una pestaña en una de la arandela de indicación de tensión directa y la
25 arandela base y una muesca en la otra de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, estando recibida la pestaña en la muesca para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa con respecto a la arandela base.

Además, hay realizaciones que pueden incluir que la característica antirrotación
30 comprenda dos pestañas en una de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base y dos muescas en la otra de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, estando recibidas las pestañas en las muescas para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa con respecto a la arandela base.

Además, hay realizaciones que pueden incluir que la característica antirrotación
35 comprenda un pasador en una de la arandela de indicación de tensión directa y la

arandela base y una abertura en la otra de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, el pasador recibido en la abertura para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa con respecto a la arandela base.

5 Además, hay realizaciones que pueden incluir que la característica antirrotación comprenda dos pasadores en una de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base y dos aberturas en la otra de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, los pasadores recibidos en las aberturas para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa con respecto a la arandela base.

10

Además, hay realizaciones que pueden incluir que la arandela base sea una segunda arandela de indicación de tensión directa.

15 Además, hay realizaciones que pueden incluir que la segunda arandela de indicación de tensión directa incluya: una primera superficie que tiene una protuberancia formada en ella; una segunda superficie que tiene una indentación formada opuesta a la protuberancia; un material de indicación posicionado en la indentación; y un canal que va desde la indentación a un diámetro exterior de la arandela de indicación de tensión directa.

20

Además, hay realizaciones que pueden incluir que la segunda superficie de la arandela de indicación de tensión directa esté posicionada adyacente y orientada hacia la segunda superficie de la segunda arandela de indicación de tensión directa.

25 Además, hay realizaciones que pueden incluir que la indentación de la arandela de indicación de tensión directa esté alineada con la indentación de la segunda arandela de indicación de tensión directa.

30 Además, hay realizaciones que pueden incluir que la arandela de indicación de tensión directa se calibre para una primera tensión de perno y la segunda arandela de indicación de tensión directa se calibre para una segunda tensión de perno.

Además, hay realizaciones que pueden incluir que la primera tensión de perno sea diferente de la segunda tensión de perno.

35

Los efectos técnicos de las realizaciones incluyen el uso de una arandela base con una

arandela de indicación de tensión directa para mejorar la emisión de material de indicación.

Breve descripción de los dibujos

5

Con referencia ahora a los dibujos en los que elementos similares están numerados de la misma forma en las diversas figuras:

la figura 1 es una vista desde arriba de una arandela convencional de indicación de
10 tensión directa;

la figura 2 es una vista en corte transversal de la arandela de indicación de tensión directa mostrada en la figura 1 tomada a lo largo de la línea 2-2; y

15 las figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva de una arandela de indicación de tensión directa en una realización de la invención;

las figuras 5 y 6 son vistas en perspectiva de una arandela base en una realización de la invención;

20

las figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva de un aparato de indicación de tensión directa en una realización de la invención.

Descripción detallada

25

Las realizaciones de ejemplo se dirigen a un aparato de indicación de tensión directa que tiene una arandela de indicación de tensión directa y una arandela base. En algunas realizaciones, la arandela base es una arandela de indicación de tensión directa. Se usa una característica antirrotación para evitar la rotación de la arandela de indicación de
30 tensión directa con respecto a la arandela base.

Las figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva de una arandela 100 de indicación de tensión directa en una realización. La arandela 100 de indicación de tensión directa tiene un cuerpo plano con una abertura central 102. La arandela 100 de indicación de tensión
35 directa incluye protuberancias 112 formadas en una primera superficie 114 y las correspondientes indentaciones 116 formadas en una segunda superficie 118. La

arandela 100 de indicación de tensión directa incluye canales 120 en la superficie inferior 118 que conducen desde cada indentación 116 al diámetro exterior de la arandela 100 de indicación de tensión directa. Cada indentación 116 se llena con un material 117 de indicación. El material 117 de indicación puede ser silicona u otro material elástico.

5 Cuando se usa la arandela 100 de indicación de tensión directa con un perno, las protuberancias 112 se comprimen a medida que se tensiona el perno. Cuando se alcanza la tensión de perno deseada, el material 117 de indicación emerge del canal 120 en el diámetro exterior de la arandela 100 de indicación de tensión directa. La emisión del material 117 de indicación proporciona un indicador visual de que el perno se ha

10 tensionado correctamente.

La arandela 100 de indicación de tensión directa se puede usar con una arandela base 130, un ejemplo de lo cual se muestra en las figuras 5 y 6. La arandela base 130 tiene un cuerpo plano con una abertura central 132, que está alineada con la abertura central 102

15 cuando se usa con arandela 100 de indicación de tensión directa. La arandela base 130 tiene una primera superficie 134 y una segunda superficie 136. En uso, la primera superficie 134 se orienta hacia la segunda superficie 118 de la arandela 100 de indicación de tensión directa. La arandela 100 de indicación de tensión directa y la arandela base 130 se usan juntas, de modo que las indentaciones 116 están posicionadas sobre la

20 primera superficie plana 134 de la arandela base 130. La primera superficie 134 rodea la indentación 116, e impide que el material 117 de indicación se desplace en direcciones diferentes a lo largo del canal 120.

La arandela 100 de indicación de tensión directa y la arandela base 130 incluyen una

25 característica antirrotación para evitar que la arandela 100 de indicación de tensión directa gire con respecto a la arandela base 130. En la realización de las figuras 3-6, la arandela 100 de indicación de tensión directa incluye dos muescas 122 y la arandela base 130 incluye dos pestañas 138. Cuando se usan juntas, las pestañas 138 se reciben en las muescas 122 para evitar que la arandela base 130 gire con respecto a la arandela

30 100 de indicación de tensión directa cuando se aprieta la tuerca. Esto evita que la indicación sea una mancha entre la arandela base 130 y la arandela 100 de indicación de tensión directa. Las realizaciones no se limitan al uso de dos pestañas 138 y dos muescas 122. Una o más pestañas 138 pueden estar ubicadas en la arandela 100 de indicación de tensión directa y una o más muescas pueden estar ubicadas en la arandela

35 base 130, y viceversa. Las pestañas 138 y las muescas 122 son solo un ejemplo de una característica antirrotación. En otras realizaciones, se usan pasadores y agujeros para

evitar que la arandela base 130 gire con respecto a la arandela 100 de indicación de tensión directa.

Las figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva de un aparato 200 de indicación de tensión
5 directa en otra realización. El aparato 200 de indicación de tensión directa incluye una
arandela 210 de indicación de tensión directa y una arandela base 230. La arandela 210
de indicación de tensión directa tiene un cuerpo plano con una abertura central 202. La
arandela 210 de indicación de tensión directa incluye protuberancias 212 formadas en
una primera superficie 214 y las correspondientes indentaciones 216 formadas en una
10 segunda superficie 218 (figura 8). La arandela 210 de indicación de tensión directa
incluye canales 220 en la segunda superficie 218 que conducen desde cada indentación
216 hasta el diámetro exterior de la arandela 210 de indicación de tensión directa. Cada
indentación 216 se llena con un material 217 de indicación. El material 217 de indicación
puede ser silicona u otro material elástico. Cuando se usa la arandela 210 de indicación
15 de tensión directa con un perno, las protuberancias 112 se comprimen a medida que se
tensiona el perno. Cuando se alcanza la tensión de perno deseada, el material 217 de
indicación emerge del canal 220 en el diámetro exterior de la arandela 210 de indicación
de tensión directa. La emisión del material 217 de indicación proporciona un indicador
visual de que se ha logrado una tensión de perno predeterminada.

20

En la realización de las figuras 7 y 8, la arandela base 230 también es una arandela de
indicación de tensión directa. La arandela 230 de indicación de tensión directa tiene un
cuerpo plano con una abertura central 231. La arandela 230 de indicación de tensión
directa incluye protuberancias 232 formadas en una primera superficie 234 y las
25 correspondientes indentaciones 236 formadas en una segunda superficie 238 (figura 7).
La arandela 230 de indicación de tensión directa incluye canales 240 en la segunda
superficie 238 que conducen desde cada indentación 236 hasta el diámetro exterior de la
arandela 230 de indicación de tensión directa. Cada indentación 236 se llena con un
material 237 de indicación. El material 237 de indicación puede ser silicona u otro
30 material elástico. Cuando se usa la arandela 230 de indicación de tensión directa con un
perno, las protuberancias 232 se comprimen a medida que se tensiona el perno. Cuando
se alcanza la tensión de perno deseada, el material 237 de indicación emerge del canal
240 en el diámetro exterior de la arandela 230 de indicación de tensión directa. La
emisión del material 237 de indicación proporciona un indicador visual de que el perno se
35 ha tensionado correctamente.

Cuando se usan juntos como un aparato de indicación de tensión directa, la primera arandela 210 de indicación de tensión directa se orienta hacia la segunda arandela 230 de indicación de tensión directa, de manera que la segunda superficie 218 se enfrenta a la segunda superficie 238. La primera arandela 210 de indicación de tensión directa y la
5 segunda arandela 230 de indicación de tensión directa incluyen una característica antirrotación en forma de pasadores 250 en la segunda superficie 238 de la segunda arandela 230 de indicación de tensión directa y aberturas 252 en el cuerpo plano de la primera arandela 210 de indicación de tensión directa. Los pasadores 250 se aplican a las aberturas 252 para evitar que la segunda arandela 230 de indicación de tensión
10 directa gire con respecto a la primera arandela 210 de indicación de tensión directa cuando se tensiona el perno. Las realizaciones no se limitan al uso de dos pasadores 250 y dos aberturas 252. Uno o más pasadores 250 pueden ubicarse en la arandela 210 de indicación de tensión directa y una o más aberturas 252 pueden ubicarse en la arandela 230 de indicación de tensión directa, y viceversa.

15

El aparato 200 de indicación de tensión directa de las figuras 7 y 8 se pueden usar de múltiples maneras. En una primera configuración, las indentaciones 216 de la primera arandela 210 de indicación de tensión directa no están alineadas con las indentaciones 236 de la segunda arandela 230 de indicación de tensión directa. Esta disposición
20 permite que el material 217 de indicación se emita a una primera tensión de perno y que el material 237 de indicación se emita a una segunda tensión de perno. Por ejemplo, la primera arandela 210 de indicación de tensión directa puede calibrarse para emitir el material 217 de indicación en el diámetro exterior a una tensión que representa una presión de perno de 310 MPa (45 ksi), mientras que la segunda arandela 230 de
25 indicación de tensión directa puede calibrarse para emitir el material 237 de indicación en el diámetro exterior a una tensión que representa una presión de perno de 414 MPa (60 ksi).

En una configuración alternativa, las indentaciones 216 de la primera arandela 210 de
30 indicación de tensión directa están alineadas con las indentaciones 236 de la segunda arandela 230 de indicación de tensión directa. La alineación de las indentaciones 216 con las indentaciones 236 da como resultado que se emita más material 217 y 237 de indicación en el diámetro exterior a la tensión de perno predeterminada, lo que proporciona un chorreo de mayor visibilidad.

35

Las realizaciones del aparato de indicación de tensión directa proporcionan una serie de

beneficios. Primero, evita cualquier rotación relativa de la arandela de indicación de tensión directa con la superficie inmediatamente debajo de ella, eliminando por ello la posibilidad de que se produzcan manchas del chorreo alrededor del diámetro exterior si el elemento girado induce la rotación de la arandela de indicación de tensión directa.

5 Segundo, elimina que la condición desconocida de la superficie de los componentes que están pinzados juntos impacte negativamente en el rendimiento del chorro. Ejemplos de esta condición perjudicial serían recubrimientos ásperos o esfuerzos de empernado previos aplicados a las superficies que causaron rozadura. Si hay asperezas significativas en la superficie o irregularidades de la superficie, el material de indicación no se dirige

10 correctamente hacia el borde exterior de la pieza y en cambio puede encontrar vacíos ásperos que rellenar. Finalmente, permite que la arandela de indicación de tensión directa abarque una condición de agujero irregular. Por ejemplo, si un agujero tiene un ahusamiento significativo, un chaflán, bordes ásperos o pegajosidad que de otra manera

15 fuera; la arandela base permite que la arandela de indicación de tensión directa funcione a pesar de estos fenómenos.

Si bien se han mostrado y descrito realizaciones de ejemplo, se pueden hacer varias modificaciones y sustituciones sin salir del espíritu y alcance de la invención. Por

20 consiguiente, debe entenderse que la presente invención se ha descrito a modo de ilustración y no de limitación.

REIVINDICACIONES

1.- Un aparato de indicación de tensión directa que comprende:

5 una arandela de indicación de tensión directa (100; 210),

una arandela base (130; 230), y

10 una característica antirrotación (122, 138; 250, 252) para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa (100; 210) con respecto a la arandela base (130; 230);

caracterizado porque la arandela de indicación de tensión directa (100; 210) tiene un cuerpo plano y la arandela base (130; 230) tiene un cuerpo plano, y porque la arandela de indicación de tensión directa (100; 210) comprende:

15

una primera superficie (114; 214) que tiene una protuberancia (112; 212) formada en ella;

una segunda superficie (118; 218) que tiene una indentación (116; 216) formada opuesta a la protuberancia;

20

un material de indicación (117; 217) posicionado en la indentación; y

un canal (120; 220) que va desde la indentación a un diámetro exterior de la arandela plana de indicación de tensión directa (100; 210).

25

2.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 1, caracterizado porque:

30 la característica antirrotación comprende una pestaña (138) en una (130) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base y una muesca (122) en la otra (130) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, estando recibida la pestaña (138) en la muesca (122) para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa (100) con respecto a la arandela base (130).

35 3.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 1, caracterizado porque:

la característica antirrotación comprende dos pestañas (138) en una (130) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base y dos muescas (122) en la otra (130) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, estando recibidas las
5 pestañas (138) en las muescas (122) para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa (100) con respecto a la arandela base (130).

4.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 1, caracterizado porque:

10

la característica antirrotación comprende un pasador (250) en una (230) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base y una abertura (252) en la otra (210) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, recibido el pasador (250) en la abertura (252) para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa
15 (210) con respecto a la arandela base (230).

5.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 1, caracterizado porque:

20

la característica antirrotación comprende dos pasadores (250) en una (230) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base y dos aberturas (252) en la otra (210) de la arandela de indicación de tensión directa y la arandela base, recibidos los pasadores (250) en las aberturas (252) para evitar la rotación de la arandela de indicación de tensión directa (210) con respecto a la arandela base (230).

25

6.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 1, caracterizado porque la arandela base (230) es una segunda arandela de indicación de tensión directa (230).

30

7.- El aparato de indicación de tensión directa de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la segunda arandela de indicación de tensión directa (230) comprende:

una primera superficie (234) que tiene una protuberancia (232) formada sobre ella;

35

una segunda superficie (238) que tiene una indentación (236) formada opuesta a la protuberancia;

un material de indicación (237) posicionado en la indentación; y

un canal (240) que va desde la indentación a un diámetro exterior de la arandela de
5 indicación de tensión directa (230).

8.- El aparato de indicación de tensión directa de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque:

10 la segunda superficie (218) de la arandela de indicación de tensión directa (210) está posicionada adyacente y enfrentada a la segunda superficie (238) de la segunda arandela de indicación de tensión directa (230).

9.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 8, caracterizado
15 porque:

la indentación de la arandela de indicación de tensión directa (210) está alineada con la indentación de la segunda arandela de indicación de tensión directa (230).

20 10.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 6, caracterizado porque la arandela de indicación de tensión directa (210) está calibrada para una primera tensión de perno y la segunda arandela de indicación de tensión directa (230) está calibrada para una segunda tensión de perno.

25 11.- El aparato de indicación de tensión directa de la reivindicación 10, caracterizado porque la primera tensión de perno es diferente de la segunda tensión de perno.

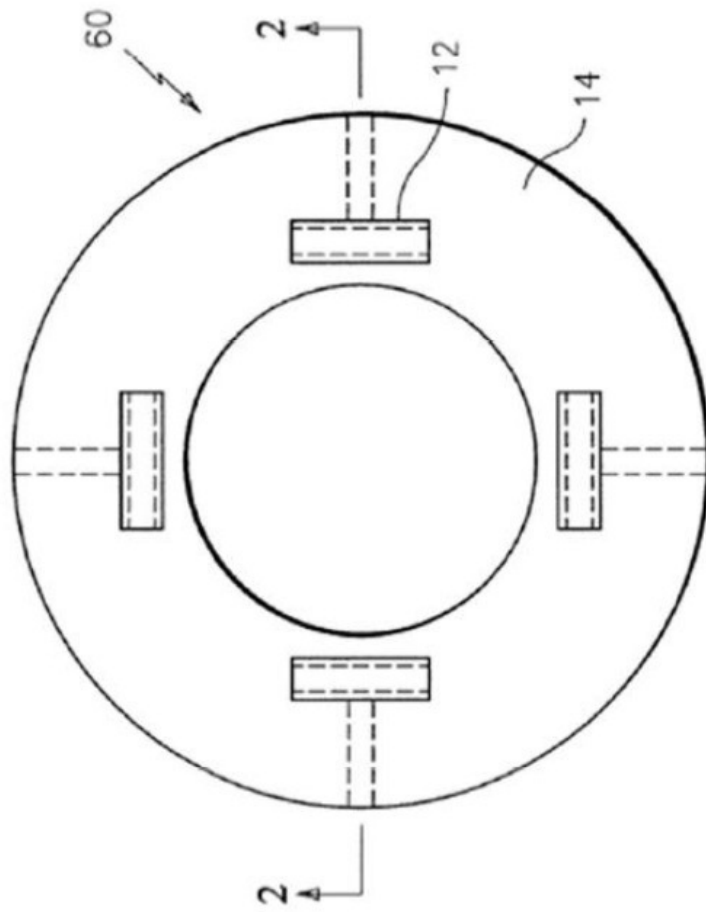


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

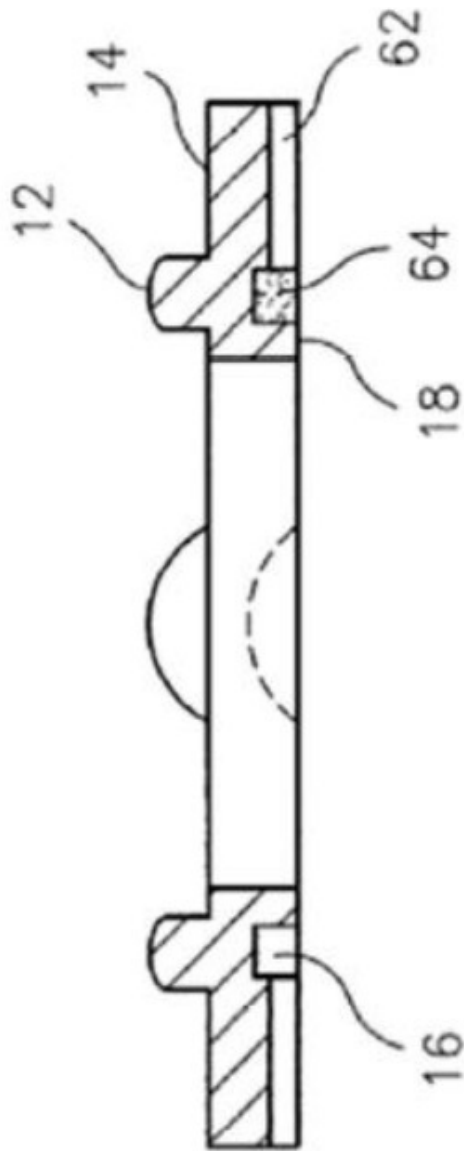


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

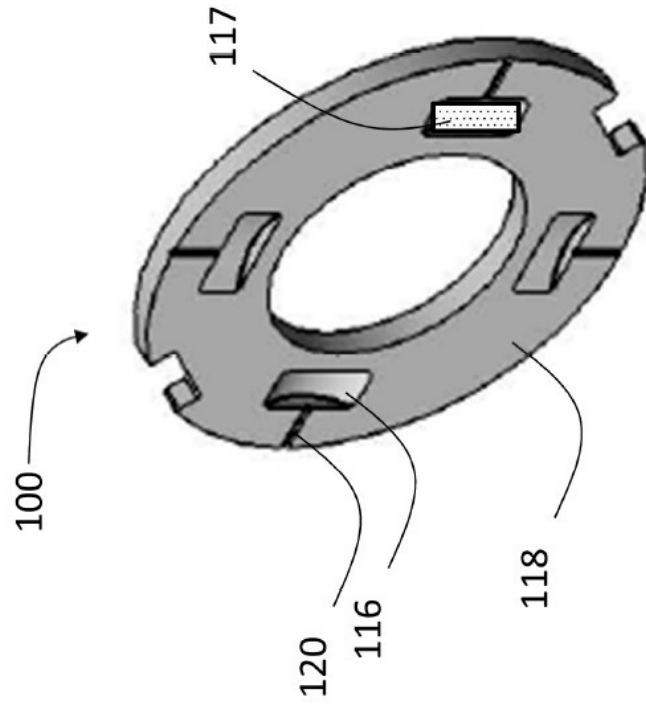


FIG. 4

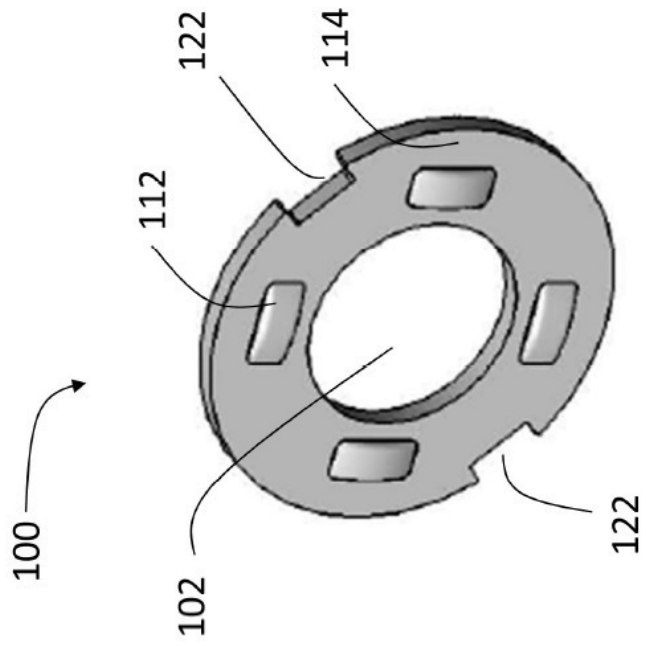


FIG. 3

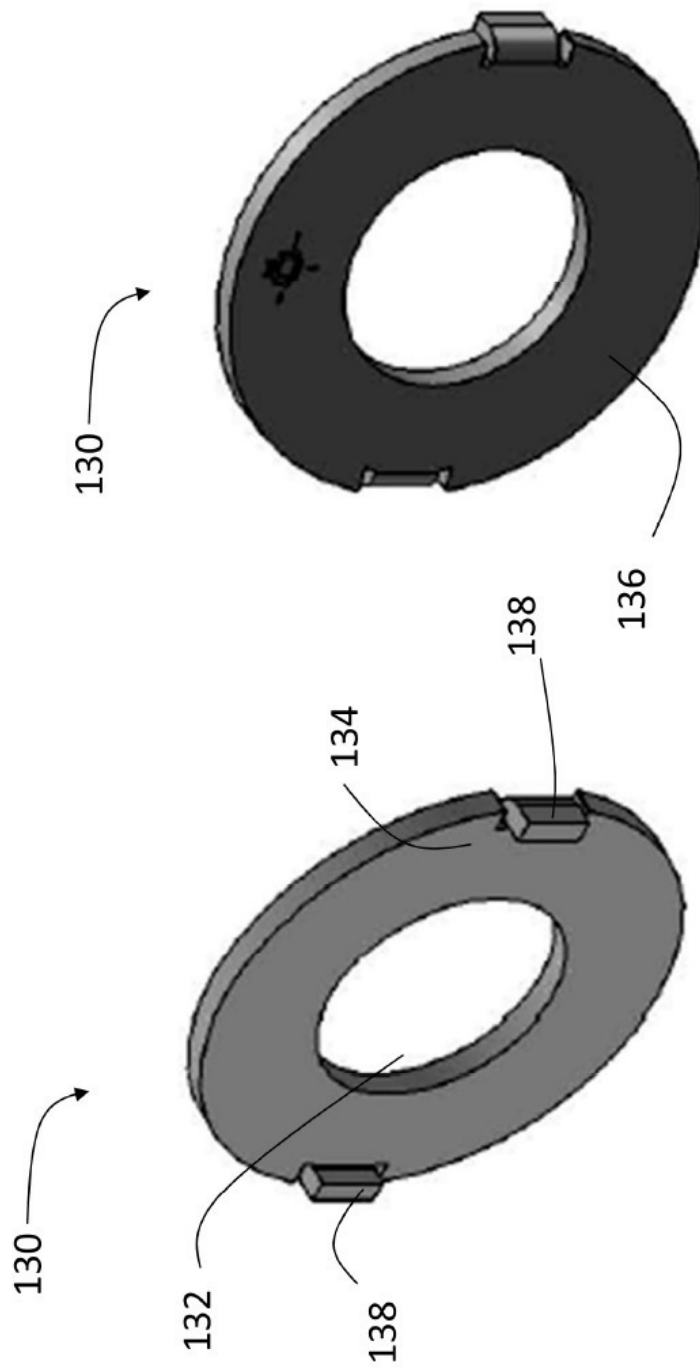


FIG. 5

FIG. 6

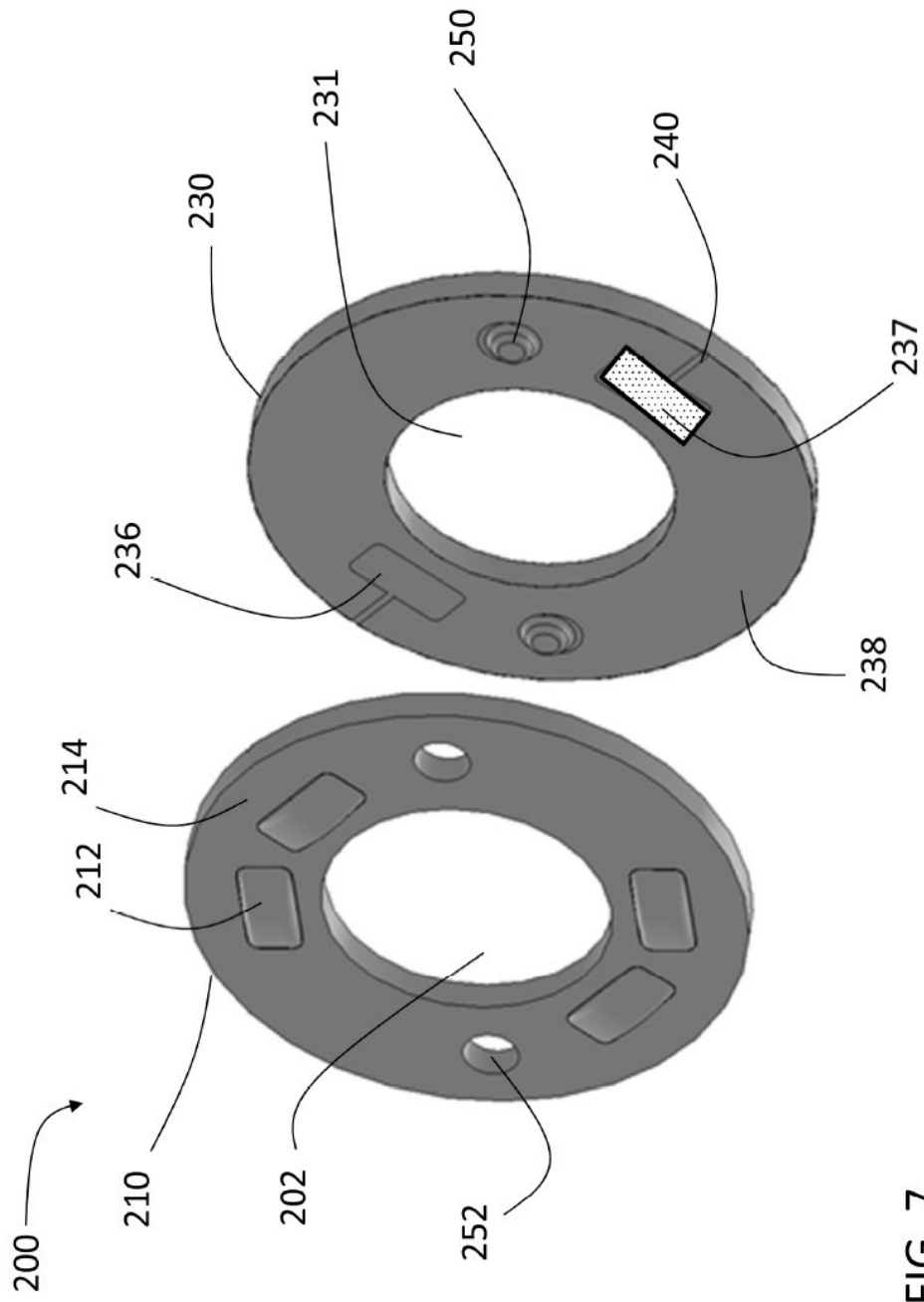


FIG. 7

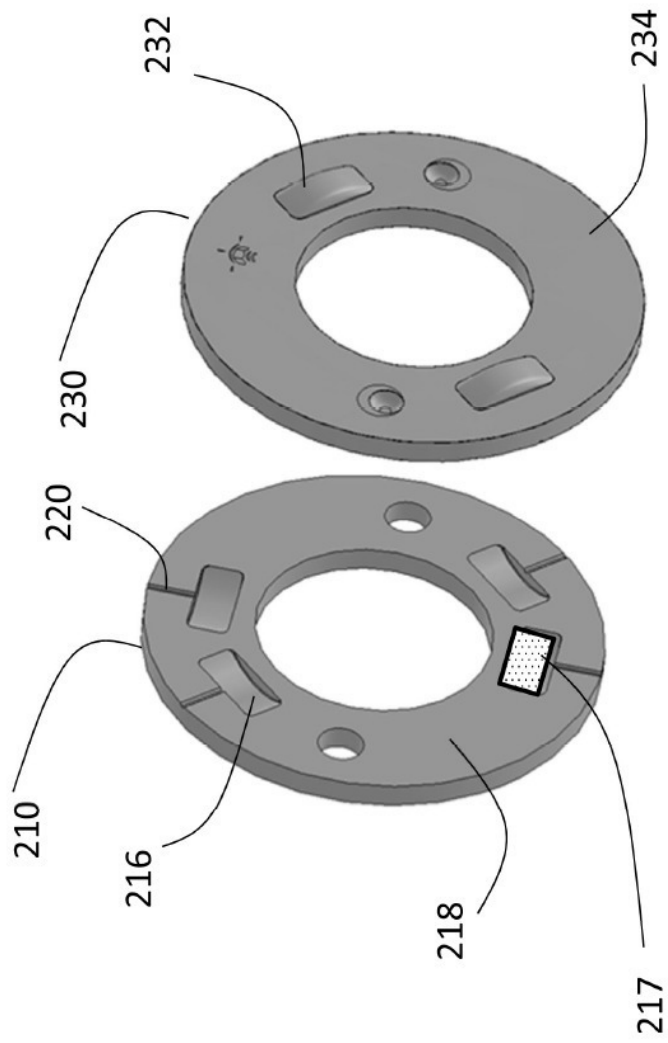


FIG. 8