

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 823 525**

51 Int. Cl.:

B60B 3/02 (2006.01)

B60B 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2013** E 13194934 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** EP 2746061

54 Título: **Rueda para carretillas y método de producción de la misma**

30 Prioridad:

20.12.2012 IT PD20120397

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

07.05.2021

73 Titular/es:

**TELLURE RÔTA S.P.A. (100.0%)
Via Quattro Passi, 15
41043 Formigine (MO) , IT**

72 Inventor/es:

**MILELLI, MATTEO;
BORGHI, PIERLUIGI;
GIRLANDO, SIMONE y
MERCALLI, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 823 525 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

Rueda para carretillas y método de producción de la misma

- 5 La presente invención se refiere a una rueda para carretillas, y en particular a una rueda para carretillas del tipo con una banda de rodadura de polímero sólido y al método de producción de la misma.

10 En el sector de las carretillas de transporte, la manipulación de mercancías, montacargas y similares, se conoce el uso de ruedas que comprenden un buje, generalmente de material metálico, recubierto en el exterior con una banda de rodadura de polímero sólido. El buje y la banda de rodadura se unen, generalmente, por un adhesivo de tipo químico. Tales ruedas pueden tener la función de transmitir movimiento a la carretilla (conducción y/o dirección) o simplemente de soportar la carga (locas).

15 Durante el uso, dichas ruedas pueden verse sometidas a cargas extremadamente pesadas: por ejemplo, una carga de diversas toneladas puede pesar sobre cada rueda con la que está equipada una carretilla. Una rueda de una carretilla también puede alcanzar cargas específicas muy altas, por ejemplo, de más de 150 kg/cm². Además, durante la rotación la rueda puede rotar a una frecuencia que oscila entre 2 y 10 Hz aproximadamente: de esta forma, en cada giro la rueda, y en particular la banda de rodadura de la misma se ve sometida a una tensión impulsiva repetida que se ejerce sobre una superficie de contacto extremadamente reducida de la banda de rodadura.

20 El uso continuado de tales ruedas puede provocar un calentamiento rápido debido a, esencialmente, fenómenos de histéresis de la banda de rodadura de polímero. De hecho, generalmente, la banda de rodadura es una banda sólida, es decir, sin tubo interior, de material polimérico, que puede superar fácilmente temperaturas de 70-80°. A menudo, las bandas de rodadura están realizadas de materiales termoestables que, cuando se exceden tales temperaturas, tienden a degradarse. Se entiende por degradación la deformación plástica, es decir, permanente, de la banda de rodadura que, incluso después de la eliminación de la carga, ya no puede volver elásticamente a su forma, en particular, su forma cilíndrica. Tal fenómeno se amplifica porque una deformación plástica, es decir, permanente, de la banda de rodadura aumenta su sobrecalentamiento a causa de rodar bajo carga.

30 Además, los adhesivos usados generalmente para unir la banda de rodadura y el buje son sensibles a la temperatura: el alcance de altas temperaturas puede conllevar, de hecho, en primer lugar, fenómenos reversibles y entonces, más allá de determinado umbral irreversible, en cuanto a pérdida de función de dicho adhesivo, puede generar, por tanto, fenómenos de desprendimiento, incluso localizados, entre el buje y la banda de rodadura sólida.

35 Para superar estos problemas, se conoce en la técnica sobredimensionar las ruedas con el fin de distribuir las cargas sobre mayores superficies de contacto: reduciendo de este modo la presión de contacto específica sobre la banda de rodadura y reduciendo el riesgo de sobrecalentamiento de la misma.

40 No obstante, tales soluciones no son óptimas dado que el sobredimensionamiento conlleva aumentos de costes; además, las ruedas sobredimensionadas están sujetas, en cualquier caso, a fenómenos de sobrecalentamiento que pueden surgir, por ejemplo, cuando la carretilla se usa en entornos demasiado calientes o en terrenos irregulares. De hecho, la rugosidad del suelo puede crear tensiones impulsivas muy por encima de los valores de diseño nominales.

45 También se conoce usar sensores de temperatura y presión, externos a la rueda, que leen la temperatura de la banda de rodadura y miden las tensiones mecánicas durante la fase de rodadura; tal uso se conoce en particular durante la etapa de control de prueba o de laboratorio.

50 Sin embargo, el uso de tales sensores no proporciona valores fiables dado que la temperatura en el núcleo de la banda de rodadura es, a menudo, considerablemente más alta que la temperatura externa, es decir, de la superficie de contacto con el suelo.

55 De ello se desprende que las mediciones de la superficie exterior no son fiables y a menudo no advierten al usuario de la deformación interna de la banda de rodadura o de los fenómenos de degradación del adhesivo colocado en la superficie de contacto entre el buje y el polímero sólido.

60 Además, tales soluciones no se adaptan bien a su uso en el campo, en que las dimensiones y situando de los sensores se vuelve esenciales para su correcto funcionamiento.

65 Su aplicación a ruedas, en particular, ruedas con bandas de rodadura sólidas, para advertir al usuario de la ocurrencia de fenómenos de sobrecalentamiento o, en cualquier caso, de que el umbral de peligro se ha alcanzado, está sujeta a problemas aún no resueltos en la colocación y la conexión de las mismas que deben superarse (incluyendo la elección de dimensión de los sensores).

Además, las soluciones de la técnica anterior no permiten monitorizar posibles situaciones de sobrecarga de las

5 ruedas a causa, por ejemplo, de terreno desigual o de cargas mal distribuidas aplicadas a dicha carretilla. En tal caso, pueden producirse daños, es decir, deformaciones locales de la banda de rodadura que ponen en peligro su naturaleza cilíndrica y que puede conllevar no solo al sobrecalentamiento de la banda de rodadura deformada, sino también al deterioro prematuro de las otras ruedas. El documento US-A/2009/0273226 da a conocer una solución anterior según la parte de precaracterización de la reivindicación 1.

El fin de la presente invención es realizar una rueda para carretillas que supere los inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.

10 En particular, el fin de la presente invención es detectar la aproximación de fenómenos de deterioro irreversible de las ruedas para poder realizar un mantenimiento preventivo y no correctivo.

Dicho de otro modo, un fin de la presente invención es dar al usuario la oportunidad de intervenir en los parámetros de funcionamiento de la carretilla para evitar daños irreversibles de sus ruedas.

15 Este fin se logra mediante una rueda para carretillas según la reivindicación 1 y mediante un método de producción según la reivindicación 11.

20 Otras realizaciones de la presente invención se describen en las reivindicaciones posteriores.

Características y ventajas adicionales de la presente invención se comprenderán más claramente a partir de la descripción proporcionada a continuación de sus realizaciones preferidas y no limitativas, en las que:

25 La figura 1 muestra una vista en perspectiva, en una configuración ensamblada, de una rueda según una primera realización de la presente invención;

la figura 2 muestra una vista en perspectiva en partes separadas de la rueda en la figura 1;

30 la figura 3 muestra una vista en perspectiva de un buje de la rueda en la figura 1;

la figura 4 muestra una vista frontal del buje en la figura 3 desde el lateral de la flecha IV en la figura 3;

35 la figura 5 muestra una vista en sección transversal del buje en la figura 4, a lo largo del plano de sección transversal V-V en la figura 4;

la figura 6 muestra una vista en planta del buje en la figura 3 desde el lateral de la flecha VI en la figura 3;

40 la figura 7 muestra una vista en perspectiva, en una configuración ensamblada, de una rueda según una segunda realización de la presente invención;

la figura 8 muestra una vista en perspectiva en partes separadas de la rueda en la figura 7;

la figura 9 muestra una vista en perspectiva de un buje de la rueda en la figura 7;

45 la figura 10 muestra una vista frontal del buje en la figura 9 desde el lateral de la flecha X en la figura 9;

la figura 11 muestra una vista en sección transversal del buje en la figura 10, a lo largo del plano de sección transversal XI-XI en la figura 10;

50 la figura 12 muestra una vista en planta del buje en la figura 9, desde el lateral de la flecha XII en la figura 9.

Los elementos o partes de elementos comunes a las realizaciones descritas a continuación se indicarán usando los mismos números de referencia.

55 Con referencia a las figuras mencionada anteriormente, el número de referencia 4 indica de manera general una rueda para carretillas. Con los fines de la presente invención, la definición de rueda para carretillas debe considerarse en su sentido más amplio, entendiéndose de este modo cualquier tipo de carretilla de transporte, montacargas y similares.

60 La rueda para carretillas 4 comprende un buje 8 que tiene un asiento cilíndrico 12 que define un eje de rotación XX para la rueda. El buje 8 está definido por una pared lateral cilíndrica exterior 16. Preferiblemente, el buje 8 está realizado de metal. Con los fines de la presente invención, los medios de conexión y soporte de la rueda 4 que pueden proporcionarse, por ejemplo, para cojinetes, abrazaderas de conexión y dispositivos similares del tipo conocido, dependiendo de la aplicación de la rueda y del tipo de carretilla a la que está destinada, no se muestran.

65 La rueda 4 según la presente invención comprende una banda de rodadura 20, realizada, por ejemplo, por medio

de un proceso de fundición habitual en moldes abiertos en la parte superior, de polímeros elastómeros que pueden reticularse, coaxiales al buje 8 en relación con el eje de rotación X-X, en la que una pared interior 22 de la banda de rodadura 20 está en contacto directo con la pared lateral cilíndrica exterior 16 del buje 8.

5 Según la invención, el buje 8 y la banda de rodadura 20 están unidos por un adhesivo, preferiblemente de tipo químico, aplicado entre la pared interior 22 de la banda de rodadura 20 y la pared lateral cilíndrica exterior 16 del buje 8, es decir, en una superficie de contacto 28 entre la banda de rodadura 20 y el buje 8.

10 La banda de rodadura 20 está realizada de un material polimérico y es sólida. Se entiende por material polimérico cualquier material procedente de un polímero, ya sea puro o con material de refuerzo de cualquier tipo incluido en el mismo. Se considera que una banda de rodadura sólida significa que no presenta tubos interiores ni vacío entre la banda de rodadura 20 y el buje 8; dicho de otro modo, no hay interrupción entre la pared lateral cilíndrica exterior 16 y la banda de rodadura 20.

15 La rueda 4 comprende al menos un sensor de temperatura 24 aplicado en una superficie de contacto 28 entre la banda de rodadura 20 y el buje 8, en la que la pared lateral cilíndrica exterior 16 del buje 8 comprende un primer asiento 32 dentro del que se aloja dicho sensor de temperatura 24.

20 Ventajosamente, el sensor de temperatura 24 está totalmente alojado en dicho primer asiento 32 para presentar un cabezal de medición 36 alineado con dicha superficie de contacto 28 y con la pared interior 22 de la banda de rodadura 20.

25 Tal superficie de contacto 28, tal como se observa, puede comprenderse una capa de adhesivo, preferiblemente de tipo químico.

30 Según una realización, dicho primer asiento 32 sale en un aplanamiento 40 realizado en la pared cilíndrica lateral exterior 16 y directamente frente a la pared interior 22 de la banda de rodadura 20 asociable. El aplanamiento tiene el efecto técnico de dividir uniformemente las fuerzas que se transmiten internamente desde la banda de rodadura al sensor 24. Además, el aplanamiento es sustancialmente plano, tal como el sensor, de modo que se somete a una fuerza de compresión pura, entre la banda de rodadura y el buje, y no a una fuerza de flexión.

El sensor de temperatura 24 está anclado al interior de dicho primer asiento 32; tal anclaje puede realizarse, por ejemplo, mediante interferencia o encolado.

35 Según una realización, la rueda 4 comprende un sensor de presión 44 aplicado en la superficie de contacto 28 entre la banda de rodadura 20 y el buje 8, dentro de un segundo asiento 48.

Según una posible realización, el sensor de presión 44 es un sensor de tipo piezoeléctrico.

40 Dicho sensor de presión 44 está firmemente anclado dentro del segundo asiento 48.

45 Preferiblemente, se realiza un aplanamiento 40 en dicho segundo asiento 48, realizado en la pared cilíndrica lateral exterior 16 y directamente frente a la pared interior 22 de la banda de rodadura 20 asociable. El aplanamiento 40 tiene el efecto técnico de dividir uniformemente las fuerzas que se transmiten internamente desde la banda de rodadura hasta el sensor de presión 44. Además, el aplanamiento 40 es sustancialmente plano, tal como el sensor de presión 44, de modo que se somete a una fuerza de compresión pura, entre la banda de rodadura 20 y el buje 8, y no a una fuerza de flexión. De esta forma no solo se conserva la integridad del sensor de presión 44, sino que también se garantiza su capacidad para proporcionar mediciones fiables de la presión.

50 Preferiblemente, el sensor de presión 44 tiene un cabezal de medición 36 alineado con dicha superficie de contacto 28 y con la pared interior 22 de la banda de rodadura 20.

55 Según una realización preferida, el sensor de presión 44 y el sensor de temperatura 24 están integrados entre sí y alojados en un único asiento 52.

Por ejemplo, dicho sensor de presión 44 es un sensor piezoresistivo integrado con el sensor de temperatura 24.

60 El sensor de presión y/o el sensor de temperatura se alimentan mediante cualquier sistema de fuente de alimentación integrado en la rueda. Tal sistema de fuente de alimentación integrado también puede ser un sistema autoalimentado.

65 Preferiblemente, la rueda 4 comprende una unidad de fuente de alimentación y control conectada operativamente a dicho sensor de temperatura 24 y/o de presión 44, para intercambiar los datos adquiridos de dichos sensores en tiempo real con un sistema inalámbrico. De esta forma, pueden señalarse anomalías de funcionamiento e implementarse contramedidas para evitar la rotura o deterioro irreversible de la rueda.

La transmisión inalámbrica de datos es ventajosa ya que no requiere el uso de conexiones directas y permite la monitorización remota de los parámetros de funcionamiento de la rueda individual con el fin de intervenir de manera preventiva en los parámetros de funcionamiento y/o en la sustitución de la propia rueda.

5 Ahora se describirá el método de realización de una rueda para carretillas según la invención.

En particular, se prepara inicialmente un buje de rueda 8, definido por una pared lateral cilíndrica exterior 16 y se realiza un primer asiento 32 en dicha pared lateral cilíndrica exterior 16. El primer asiento 32 puede realizarse de diversas maneras, ya sea mediante fundición o moldeo o mediante el procesamiento de máquinas herramienta posterior.

10 A continuación, se une un sensor de temperatura 24 y se fija sólidamente en el interior de dicho primer asiento 32, preferiblemente de modo que dicho sensor de temperatura 24 está alineado con dicha pared lateral cilíndrica exterior 16.

15 Después de aplicar preferiblemente el adhesivo, se realiza una banda de rodadura de polímero sólido 20 alrededor del buje 8 mediante la fundición de polímero líquido en fase de reticulación para cubrir la pared lateral exterior 16 del buje 8 con el sensor de temperatura relativa 24, que está por tanto integrado en el recubrimiento.

20 Preferiblemente, también se proporciona una etapa para realizar un aplanamiento 40 en la pared lateral cilíndrica exterior 16 antes de realizar la banda de rodadura 20 por fundición; el aplanamiento 40 se realiza en la posición prevista para la realización del primer asiento 32.

25 Según una realización adicional, se proporciona una etapa para disponer un sensor de presión 44 dentro de un segundo asiento 48 realizado en la pared lateral cilíndrica exterior 16 del buje 8, habiendo realizado también un aplanamiento 40 preliminar en dicho segundo asiento 48. El sensor de presión 44 se une firmemente al segundo asiento 48 para que un cabezal de medición 36 del sensor de presión 44 esté alineado preferiblemente con el aplanamiento 40 en la pared lateral exterior 16. La banda de rodadura polimérica 20 se realiza entonces en el buje 8 correctamente encolado mediante fundición para cubrir el sensor de presión y/o de temperatura 24, 44.

30 Preferiblemente, se prepara un único asiento 52 en la pared lateral cilíndrica exterior 16, un único sensor de presión y de temperatura 24, 44 se une dentro dicho único asiento 52 y se realiza la banda de rodadura polimérica 20 en el buje 8 adecuadamente encolado mediante fundición para cubrir el sensor de temperatura y de presión 24, 44.

35 Tal como puede observarse en la descripción, la presente invención hace posible superar los inconvenientes de la técnica anterior.

40 En particular, la colocación específica del sensor de temperatura garantiza una medición fiable en la zona más crítica de la banda de rodadura: de esta manera, es posible detectar cuándo se alcanza una temperatura crítica en el tiempo y de una manera confiable y pueden prevenirse los fenómenos de deformación y pérdida de eficacia del adhesivo.

45 Por tanto, es suficiente controlar dicha temperatura dependiendo obviamente del material específico usado para la banda de rodadura. De esta forma es posible intervenir en los parámetros de funcionamiento para evitar que se produzca una deformación irreversible de la banda de rodadura. La lógica de intervención en los parámetros del proceso puede variar y puede comprender, por ejemplo, la reducción de la velocidad de traslación de la carretilla y, por tanto, de la rotación de las ruedas, la reducción del peso de la carga sobre las ruedas, la parada momentánea de la carretilla, el uso de medios de enfriamiento de la rueda y/o tierra y así sucesivamente.

50 También es posible memorizar el historial de parámetros de funcionamiento de una rueda individual, por ejemplo, la presión y/o temperatura, para, por ejemplo, determinar un parámetro de vida media o fatiga y así sucesivamente.

55 El aumento de costes de la rueda equipada con sensores, en comparación con una rueda sin los mismos, se reembolsa ampliamente dado que la rueda va a durar mucho más tiempo en virtud del hecho de que puede evitarse cualquier condición predefinida de sobrecalentamiento a un valor límite. En general, la vida media de la rueda se incrementará considerablemente en comparación con la de una rueda de la técnica anterior.

60 Como resultado, puede realizarse un mantenimiento preventivo y nunca correctivo. Dicho de otro modo, la sustitución programada de la rueda puede realizarse tras alcanzar una vida media determinada, evitando tiempos de inactividad imprevistos y mantenimiento de las carretillas debido al colapso repentino de las ruedas.

La colocación del sensor de temperatura alineado con las superficies de contacto no solo evita daños a dicho sensor, sino que también garantiza que se proporcionen valores de temperatura constantemente fiables.

65 Además, la presencia de un sensor de presión también hace posible para detectar cuándo se producen sobrecargas locales de la rueda que, si llegaran al punto de deformación del material, conllevarían deformaciones

irreversibles de la banda de rodadura. En tal caso, la banda de rodadura podría deformarse solo a causa de los valores de carga excesivos, sin alcanzar, como resultado, los valores límite de temperatura.

5 En caso de alcanzar valores límite, el sensor de presión permite la señalización del peligro para hacer frente a la sustitución de la rueda debido a su probable deformación o aplanamiento localizado debido a una carga localizada excesiva. De esta forma, la sustitución de una única rueda puede ayudar al correcto funcionamiento de las ruedas restantes que, en caso de aplanamiento localizado o deformación permanente de incluso una única rueda, pueden funcionar en condiciones no óptimas y sufrir también un rápido deterioro con una consiguiente sustitución prematura de las mismas.

10 Un experto en la técnica puede realizar numerosas modificaciones y variaciones a las ruedas para las carretillas descritas anteriormente para satisfacer requisitos contingentes y específicos, al tiempo que permanece dentro del alcance de protección de la invención, tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

15

REIVINDICACIONES

1. Rueda para carretillas (4) que comprende
 - 5 - un buje (8) que tiene un asiento cilíndrico (12) que define un eje de rotación (X-X) para la rueda (4), estando el buje (8) definido por una pared lateral cilíndrica exterior (16),
 - una banda de rodadura (20) coaxial al buje (8) en relación con el eje de rotación (X-X), en la que la banda de rodadura (20) tiene una pared interior (22) en contacto directo con la pared lateral cilíndrica exterior (16) del buje (8),
 - 10 - en la que el buje (8) y la banda de rodadura (20) se unen entre sí mediante la interposición de un adhesivo,
 - 15 - la banda de rodadura (20) está fabricada de material polimérico, caracterizada por el hecho de que
 - la banda de rodadura (20) es sólida,
 - la rueda (4) comprende al menos un sensor de temperatura (24) incorporado en la estructura de rueda, en la que dicho sensor de temperatura (24) se aplica en una superficie de contacto (28) entre la banda de rodadura (20) y el buje (8), en la que la pared lateral cilíndrica exterior (16) del buje (8) comprende un primer asiento (32) dentro del que está alojado dicho sensor de temperatura (24).
2. Rueda para carretillas (4) según la reivindicación 1, en la que el sensor de temperatura (24) está totalmente alojado en dicho primer asiento (32) para presentar un cabezal de medición (36) alineado con dicha superficie de contacto (28) y con la pared interior (22) de la banda de rodadura (20).
3. Rueda para carretillas (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho primer asiento (32) sale en un aplanamiento (40) realizado en la pared cilíndrica lateral exterior (16) y directamente frente a la banda de rodadura asociable (20).
4. Rueda para carretillas (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sensor de temperatura (24) está anclado al interior de dicho primer asiento (32).
- 35 5. Rueda para carretillas (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la rueda (4) comprende un sensor de presión (44) aplicado en la superficie de contacto (28) entre la banda de rodadura (20) y el buje (8), dentro de un segundo asiento (48).
6. Rueda para carretillas (4) según la reivindicación 5, en la que el sensor de presión (44) es un sensor de tipo piezoeléctrico.
7. Rueda para carretillas (4) según la reivindicación 5 o 6, en la que el sensor de presión (44) está anclado de manera fija dentro del segundo asiento (48).
- 45 8. Rueda para carretillas (4) según la reivindicación 5, 6 o 7, en la que el sensor de presión (44) tiene un cabezal de medición (36) colocado alineado con dicha superficie de contacto (28) y con la pared interior (22) de la banda de rodadura (20).
9. Rueda para carretillas (4) según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en la que el sensor de presión (44) y el sensor de temperatura (24) están integrados entre sí y alojados en un único asiento (52).
- 50 10. Rueda para carretillas (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la rueda (4) comprende una unidad de fuente de alimentación y control conectada operativamente a dicho sensor de temperatura y/o presión (44), para intercambiar los datos adquiridos de dichos sensores en tiempo real con un sistema inalámbrico.
- 55 11. Método de fabricación de una rueda (4) para carretillas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
 - 60 - proporcionar un buje (8) definido por una pared lateral cilíndrica exterior (16),
 - realizar un primer asiento (32) en dicha pared lateral cilíndrica exterior (16),
 - unir y fijar de manera fija un sensor de temperatura (24) en el interior dicho primer asiento (32), de modo que dicho sensor de temperatura (24) está alineado con dicha pared lateral cilíndrica exterior (16),
 - 65

- realizar una banda de rodadura de polímero sólido (20) alrededor de dicho buje (8) previamente recubierta con un adhesivo, mediante fundición, para cubrir la pared lateral exterior (16) del buje (8) con el sensor de temperatura relativa (24).

5 12. Método según la reivindicación 11, que comprende las etapas de:

- realizar un aplanamiento (40) en la pared lateral cilíndrica exterior (16) antes de realizar la banda de rodadura (20) por fundición y antes de realizar el primer asiento (32) colocado en correspondencia con dicho aplanamiento (40).

10

13. Método según la reivindicación 11 o 12, que comprende las etapas de:

- proporcionar un sensor de presión (44) dentro de un segundo asiento (48) realizado en la pared lateral cilíndrica exterior (16) del buje (8),

15

- realizar un aplanamiento (40) en correspondencia con el segundo asiento (48)

- unir el sensor de presión (44) de manera firme al segundo asiento (48) para hacer que un cabezal de medición (36) del sensor de presión (44) esté alineado con el aplanamiento en la pared lateral exterior (16),

20

- realizar la banda de rodadura de polímero (20) en el buje (8) mediante fundición para cubrir el sensor de presión de temperatura (24) y/o presión (44).

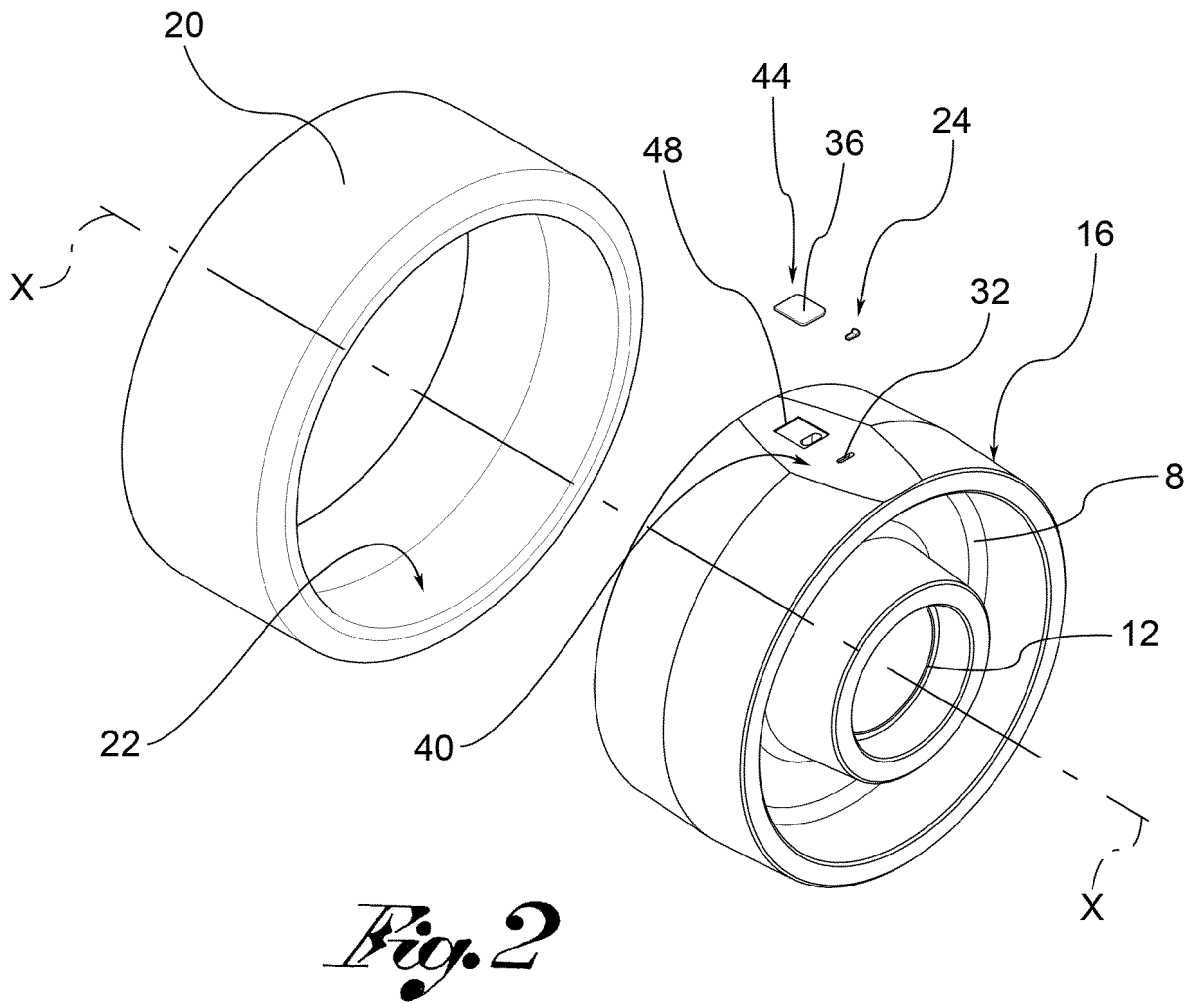
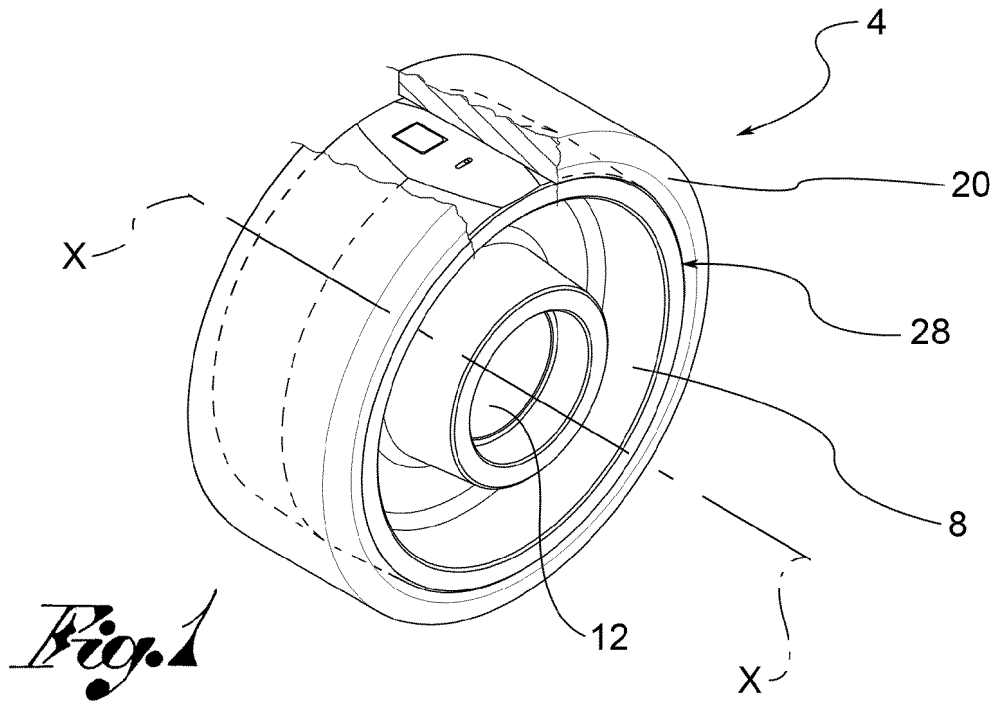
25 14. Método según la reivindicación 13, que comprende las etapas de:

- proporcionar un único asiento (52) en la pared lateral cilíndrica exterior (16),

- unir un único sensor de presión y temperatura (24,44) dentro de dicho único asiento (48),

30

- realizar la banda de rodadura de polímero (20) en el buje (8) mediante fundición para cubrir el sensor de temperatura y presión (24,44).



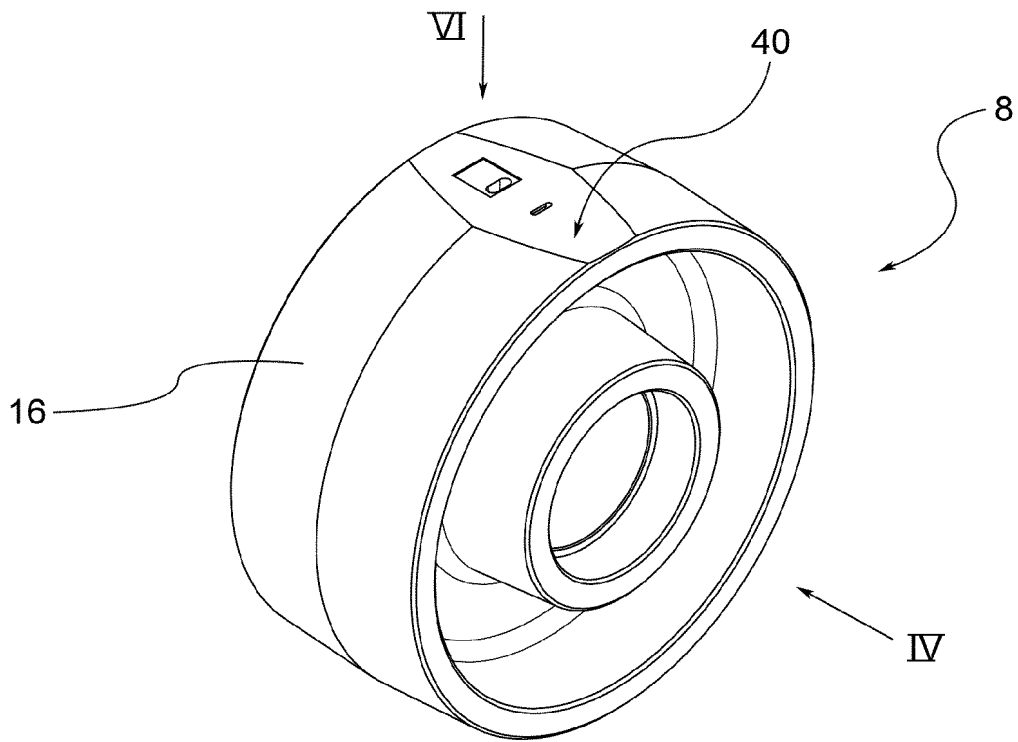


Fig. 3

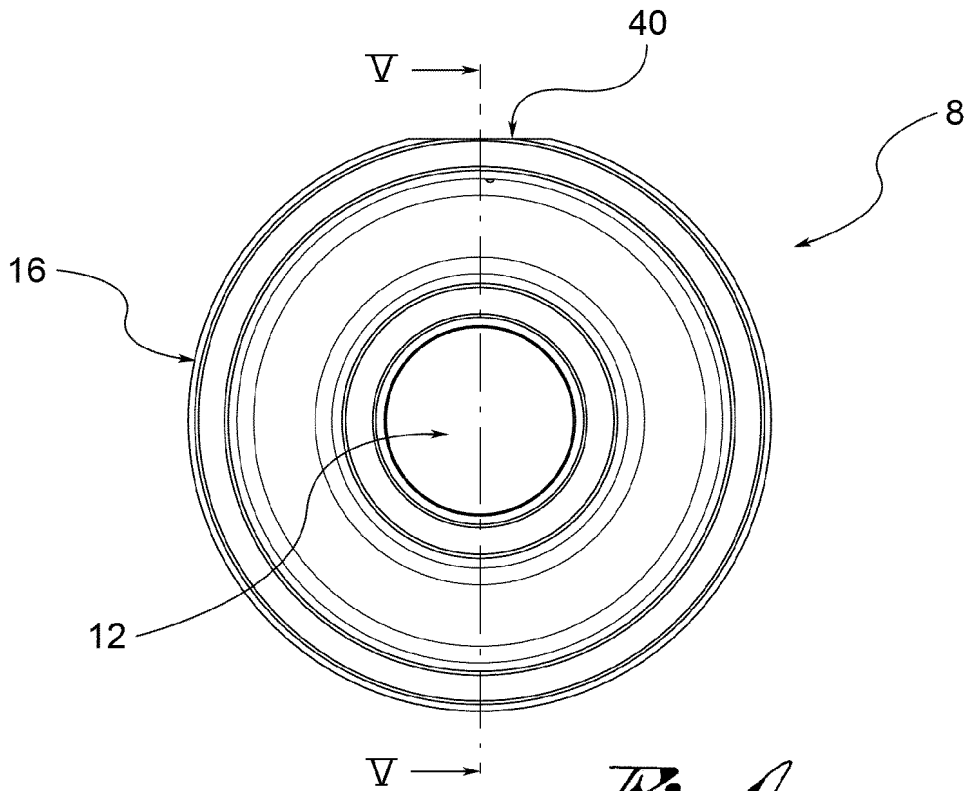


Fig. 4

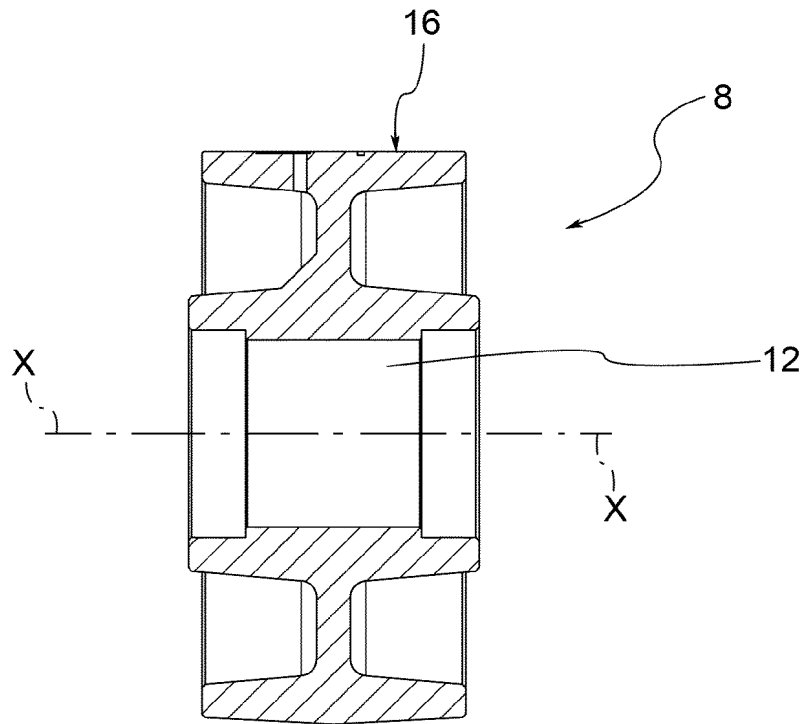


Fig. 5

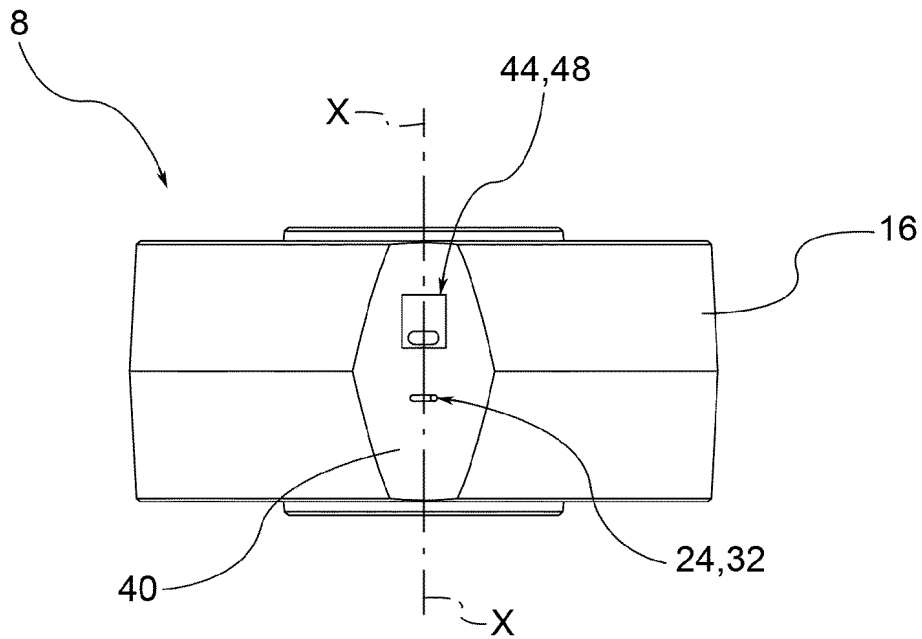


Fig. 6

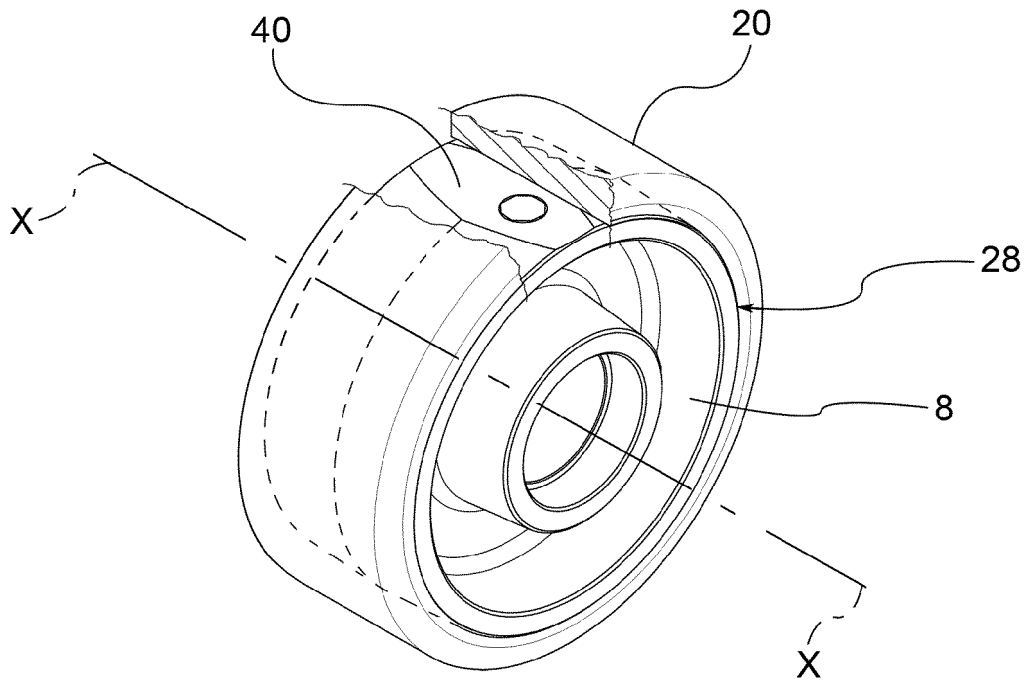


Fig. 7

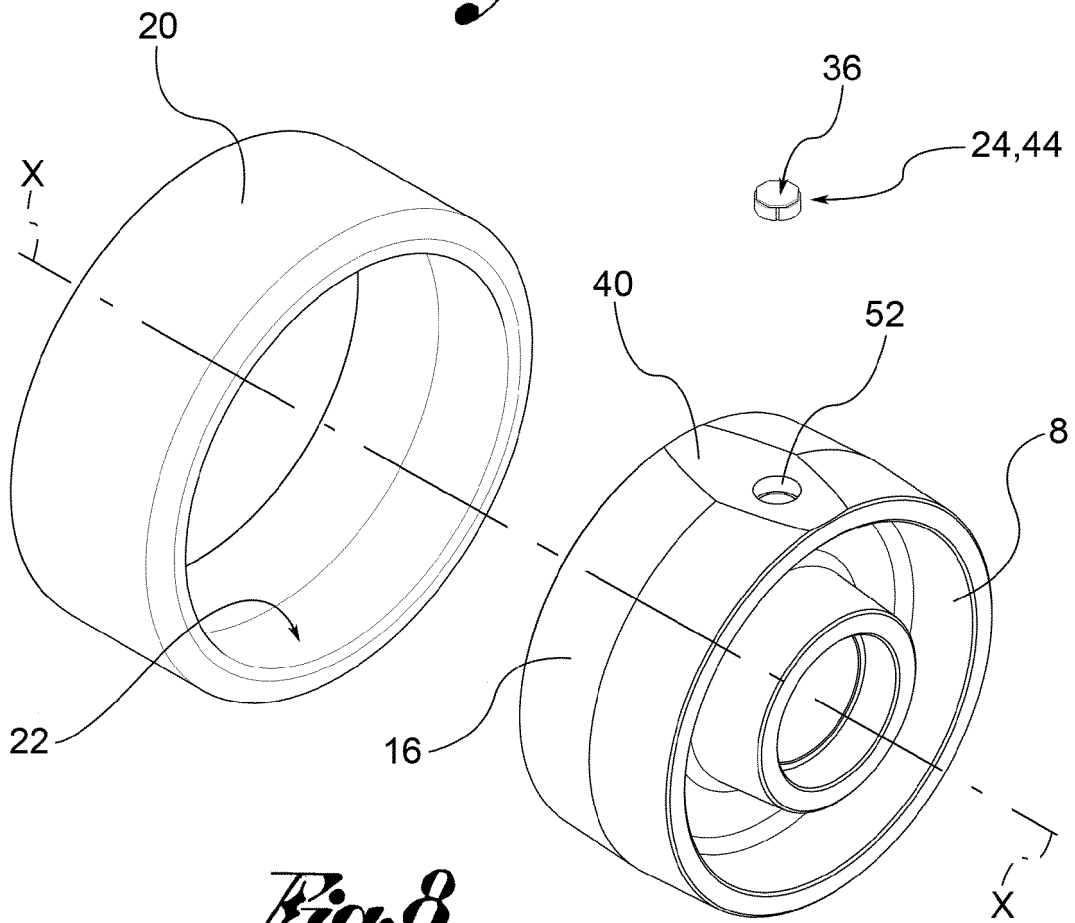


Fig. 8

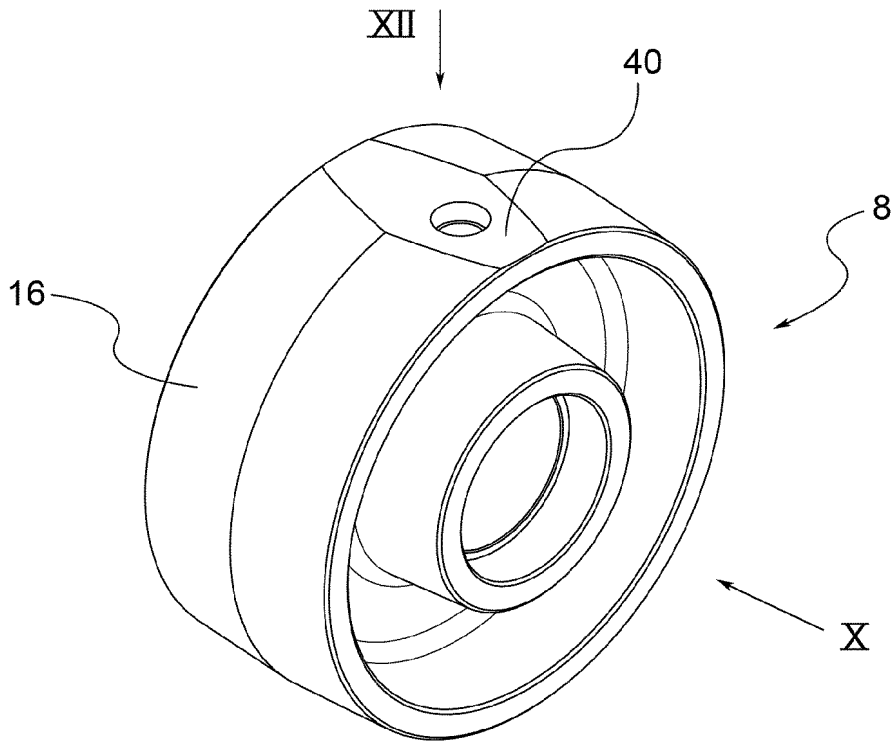


Fig. 9

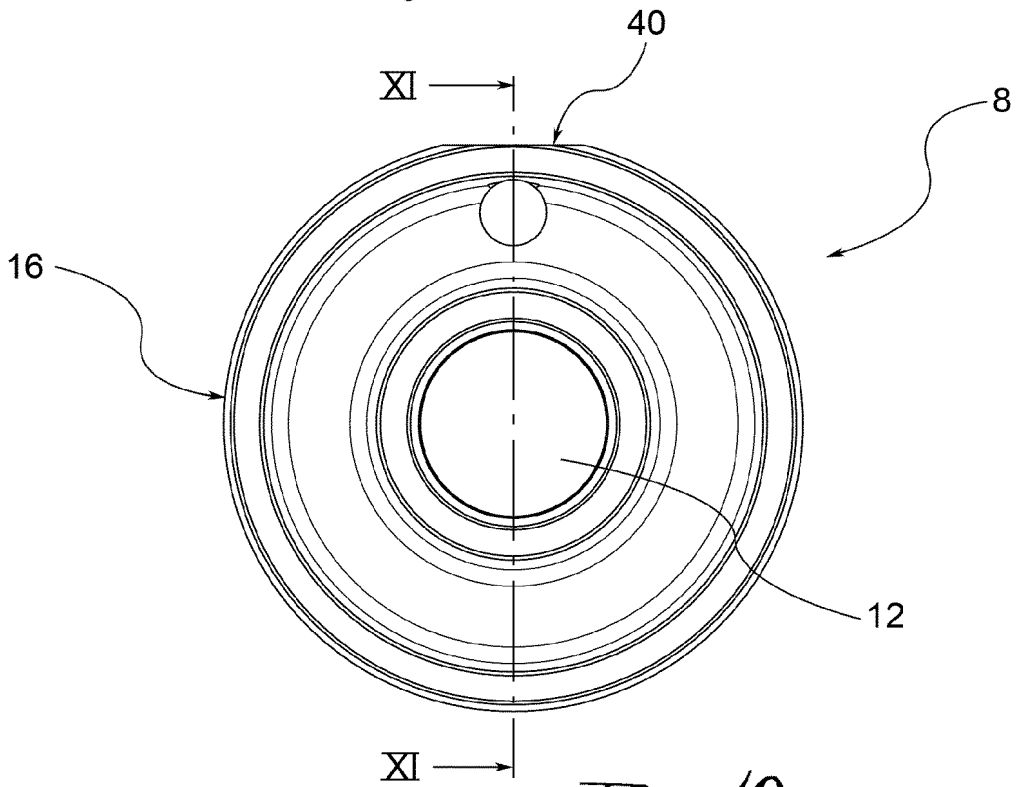


Fig. 10

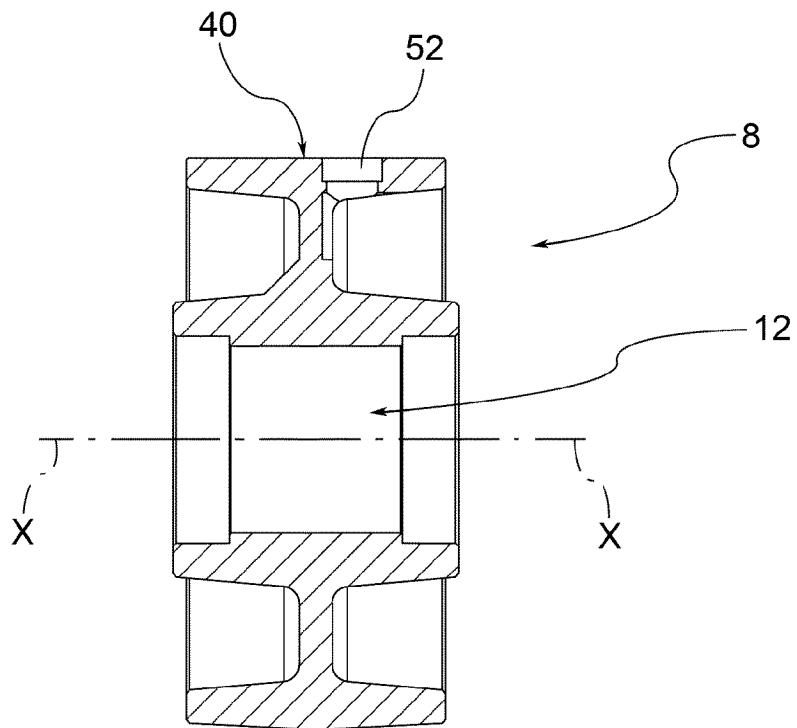


Fig. 11

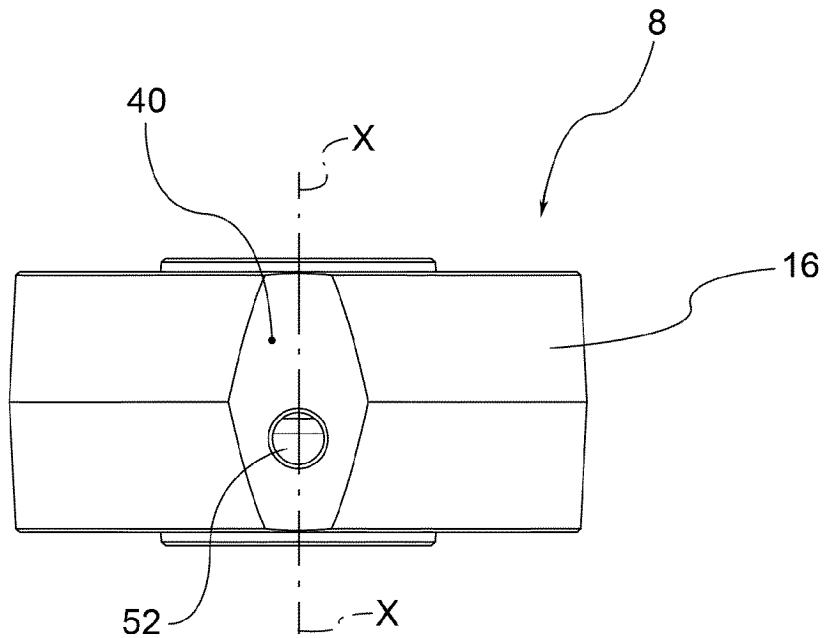


Fig. 12