

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 128**

51 Int. Cl.:

F04B 39/00 (2006.01)

F04B 53/02 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2020** **PCT/IB2020/057533**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2021** **WO21028826**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2020** **E 20767875 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 4013963**

54 Título: **Pistón para compresor alternativo que tiene elementos de sellado complementarios**

30 Prioridad:

13.08.2019 IT 201900014709

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

29.10.2024

73 Titular/es:

FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.P.A. (100.0%)
Via Volvera 51
10045 Piossasco (TO), IT

72 Inventor/es:

ROSSINO, CORRADO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 984 128 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

Pistón para compresor alternativo que tiene elementos de sellado complementarios

5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere en general al campo de los compresores alternativos; en particular, la invención se refiere a un pistón para comprimir fluido neumático en un cilindro, comprendiendo el pistón una pluralidad de elementos de sellado de forma complementaria.

10 **Técnica anterior**

Según la aplicación conocida más común, el sellado en un mecanismo de cilindro-pistón se garantiza mediante el uso de una denominada banda elástica, es decir, un anillo de sellado dispuesto en un asiento en forma de anillo formado a lo largo del perímetro circunferencial del cuerpo del pistón. Como puede verse en la Fig. 1, que es una sección transversal a lo largo de un plano radial de un mecanismo de cilindro C-pistón P según el estado de la técnica, dicho asiento S en forma de anillo tiene una profundidad d dada y una altura h dada. El anillo R de sellado dispuesto en el asiento tiene unas dimensiones ligeramente más pequeñas que el asiento S en forma de anillo para permitir que, cuando el pistón P se mueva en una carrera de compresión, el anillo R de sellado sea empujado hacia abajo (en la Fig. 1) y hacia la dirección radialmente exterior por el aire comprimido que entra en el asiento S en forma de anillo. Como se muestra en la Fig. 2, que es una sección transversal a lo largo de un plano transversal del mecanismo de cilindro C-pistón P de la Fig. 1, el anillo R de sellado, para montarlo fácilmente en el asiento S en forma de anillo, no está completamente cerrado a lo largo de la circunferencia, sino que tiene una forma en planta que tiene una discontinuidad D, en donde un elemento E1 que sobresale radialmente hacia el exterior sella el paso por contacto con una formación E2 radialmente interior opuesta. Estos anillos de sellado están generalmente abiertos y pueden tener diferentes geometrías en sus extremos, por lo que el que se muestra es solo una de las geometrías convencionales. Este elemento sobresaliente, debido a la compresión elástica del anillo de sellado, está sometido a un desgaste más intenso que el resto del anillo de sellado; además, debido a su espesor radial necesariamente más pequeño con respecto al del resto del anillo de sellado (como se muestra claramente en la Fig. 2), el elemento que sobresale se desgasta rápidamente. De esta manera, los anillos de sellado conocidos pierden su capacidad de sellado tan pronto como el desgaste es tal que daña o rompe al menos este elemento sobresaliente. Típicamente, un anillo de sellado según el estado de la técnica puede mantener el sellado hasta que el desgaste haya sustraído aproximadamente un cuarto del grosor radial del anillo de sellado.

Esta limitación, comprensiblemente, pone en peligro la duración de la vida útil operativa de los anillos de sellado del estado de la técnica y hace necesario su frecuente reemplazo.

Además, los anillos de sellado convencionales, al estar alojados en un asiento en forma de anillo, pueden no estar orientados angularmente y, por lo tanto, no es posible distribuir la carga de desgaste en zonas predefinidas o preferibles del anillo, más o menos sensibles al desgaste.

EP3246569 A1 describe un anillo de empaquetadura para vástagos cortado tangencialmente que comprende un primer anillo formado a partir de una pluralidad de segmentos, y CA2847760 A1 describe un ensamblaje de junta de pistón que comprende una junta y un energizador de junta que soporta la junta. Sin embargo, los problemas anteriores siguen sin resolverse.

Resumen de la invención

El objetivo de esta invención es superar los inconvenientes descritos y otros inconvenientes del estado de la técnica y proporcionar un pistón en donde el sellado esté garantizado durante un tiempo de funcionamiento más prolongado.

Otro objetivo de esta invención es proporcionar un pistón que permita a un operador comprender fácilmente y a tiempo si el sellado sigue siendo óptimo o si el desgaste debido al uso hace necesario un mantenimiento.

Estos y otros objetivos y ventajas se consiguen mediante un pistón para comprimir un fluido neumático en un cilindro que tiene las características definidas en la reivindicación 1.

Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes, cuyo contenido debe entenderse como parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirán las características funcionales y estructurales de algunas realizaciones preferidas de un pistón según la invención. Se hace referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

- la Fig. 1 es una sección transversal, a lo largo de un plano radial, de un pistón que tiene un anillo de sellado según el estado de la técnica;

- la Fig. 2 es una sección transversal, a lo largo de un plano transversal, del pistón y el anillo de sellado de la Fig. 1;

- la Fig. 3 es una sección transversal, a lo largo de un plano radial, de un pistón según la invención;

- las Figs. 4a y 4b son secciones transversales a lo largo de un plano transversal de un pistón según una primera realización de la invención en una primera y una segunda condiciones de funcionamiento, respectivamente;

- las Figs. 5a y 5b son secciones transversales a lo largo de un plano transversal de un pistón según una segunda realización de la invención en una primera y una segunda condiciones de funcionamiento, respectivamente;

- la Fig. 6 es una sección transversal a lo largo de un plano transversal de un pistón según una tercera realización de la invención;

- la Fig. 7 es una sección transversal a lo largo de un plano transversal de un pistón según una cuarta realización de la invención;

- la Fig. 8 es una sección transversal a lo largo de un plano transversal de un pistón según una quinta realización de la invención; y

- la Fig. 9 es una sección transversal a lo largo del plano D de la Fig. 5a.

Descripción detallada

Antes de describir en detalle una pluralidad de realizaciones meramente ilustrativas de la invención, debe aclararse que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de construcción y a la configuración de los componentes presentes en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención puede asumir otras realizaciones e implementarse o realizarse en la práctica de diferentes maneras. También debe entenderse que la fraseología y terminología tienen fines descriptivos y no deben interpretarse como restrictivas. El uso de “incluir” y “comprender”, y sus variaciones, debe entenderse que abarcan los elementos expuestos y sus equivalentes, así como elementos adicionales y sus equivalentes.

A lo largo de la presente descripción y reivindicaciones, los términos y expresiones que indican posiciones y orientaciones se refieren a su significado convencional en el alcance de un mecanismo de pistón-cilindro. En particular: el término «axial» significará una dirección que se extiende a lo largo o en paralelo al eje longitudinal del pistón y/o cilindro; el término «radial» significará una dirección que se extiende a lo largo de un radio del pistón y/o cilindro y que pasa a través del eje longitudinal del mismo y/o un plano que pasa a través del eje longitudinal del pistón y/o cilindro y un radio del mismo; el término «transversal» significará una dirección que se extiende perpendicular al eje longitudinal del pistón y/o cilindro y/o un plano perpendicular al eje longitudinal del pistón y/o cilindro y en el que se encuentra un radio del mismo.

Haciendo referencia inicialmente a la Fig. 3, un pistón para comprimir un fluido neumático en un cilindro C según la invención se indica generalmente con 10.

El pistón 10 comprende esencialmente un cuerpo 12 de pistón y un ensamblaje 14 de sellado.

El cuerpo 12 de pistón es generalmente de forma cilíndrica, y está dispuesto durante su uso dentro del cilindro C para poder deslizarse a lo largo de una dirección axial z para comprimir un fluido en el cilindro C. El cuerpo 12 de pistón tiene una pared lateral 16, que en uso está orientada hacia una pared interior del cilindro C, y una pared superior 18, que durante el uso define, junto con el cilindro C, una cámara CC de compresión.

A lo largo de la pared lateral 16 del cuerpo 12 de pistón, en particular a lo largo de un perímetro circunferencial 20 de la pared lateral 16, se define un asiento 22 para alojar el ensamblaje 14 de sellado.

Además, según una realización preferible de la invención, el cuerpo 12 de pistón comprende dos partes, en particular una primera parte 12a y una segunda parte 12b. La primera parte 12a está comprendida entre la pared superior 18 del cuerpo 12 de pistón y su asiento 22, mientras que la segunda parte 12b comprende la parte restante del cuerpo 12 de pistón. La primera parte 12a es preferiblemente extraíble de la segunda parte 12b, para facilitar la instalación del ensamblaje 14 de sellado dentro del asiento 22.

Con referencia también de aquí en adelante a las Figs. 4a a 8, el ensamblaje 14 de sellado está alojado en el asiento 22 y está adaptado para garantizar la estanqueidad a los fluidos de la cámara CC de compresión a lo largo de dicho perímetro circunferencial 20. El ensamblaje 14 de sellado comprende una pluralidad de elementos 24 de sellado, que

tienen formas complementarias entre sí, y que están configurados de modo que el desgaste de un elemento 24 de sellado particular a lo largo de dicho perímetro circunferencial 20 provocado por el movimiento de compresión alternativo del pistón 10 corresponda a un deslizamiento a lo largo de una dirección r radialmente exterior de al menos un elemento 24 de sellado adyacente.

A modo de ejemplo no limitativo, los elementos 24 de sellado del ensamblaje 14 de sellado están hechos preferiblemente de un material a base de politetrafluoroetileno relleno con carbono, o aún más preferiblemente relleno con nitrato de boro, para poder soportar las altas temperaturas a las que están sometidos y, al mismo tiempo, garantizar un bajo coeficiente de fricción.

Las Figs. 4a a 8 son diferentes realizaciones de los elementos 24 de sellado.

En una primera realización, en las Figs. 4a y 4b, el ensamblaje 14 de sellado comprende cuatro elementos de sellado, en particular un par de primeros elementos 24 de sellado y un par de segundos elementos 24' de sellado. Cada primer elemento 24 de sellado tiene, al menos en una parte radialmente exterior, una forma en planta sustancialmente triangular. Por el contrario, cada segundo elemento 24' de sellado tiene, al menos en una parte radialmente exterior, una forma en planta de sector sustancialmente circular. Como se ve claramente en las Figs. 4a y 4b, en esta primera realización, los primeros elementos 24 de sellado y los segundos 24' elementos de sellado están dispuestos en contacto entre sí en pares y son deslizables uno con respecto al otro a lo largo de los planos A y B, que no son radiales ni paralelos entre sí y están dispuestos convergiendo en una dirección radialmente exterior. El plano A y el plano B son, en efecto, perpendiculares al plano transversal mostrado en las Figs. 4a y 4b, pero no son paralelos ni coinciden con un plano radial. En la Fig. 4a, el ensamblaje 14 de sellado se muestra en una primera condición de funcionamiento, es decir, en una condición de instalación o inicial. En la Fig. 4b, por otro lado, el ensamblaje 14 de sellado se muestra en una segunda condición de funcionamiento, en donde los primeros elementos 24 de sellado y los segundos elementos 24' de sellado se han movido en una dirección radialmente exterior, ya que el aire comprimido contenido en la cámara CC de compresión puede pasar al asiento 22 y deslizarse entre los elementos 24 y 24' de sellado como resultado del desgaste. De esta manera, a medida que los elementos 24 y 24' de sellado se desgastan, son empujados en una dirección radialmente exterior garantizando el sellado a lo largo del perímetro circunferencial 20. Como se ve claramente en la Fig. 4b, mientras el pistón 10 se desliza dentro del cilindro C, la parte radialmente exterior de los elementos 24 y 24' de sellado define conjuntamente un perfil continuo a lo largo de dicho perímetro circunferencial 20 de manera que se mantiene el sellado estanco a los fluidos de la cámara CC de compresión. En esta primera realización, la sección transversal del cuerpo 12 de pistón a lo largo de un plano transversal en el asiento 22 tiene sustancialmente una forma de cruz con esquinas biseladas; obviamente, tanto la longitud como el espesor de los brazos de esta cruz pueden hacerse en dimensiones y proporciones diferentes de las que se muestran en las Figs. 4a y 4b.

Las Figs. 5a y 5b muestran una segunda realización de la invención, en condiciones de funcionamiento similares a las descritas con respecto a las Figs. 4a y 4b, respectivamente. Esta segunda realización difiere de la primera realización descrita debido a la presencia de cuatro orificios pasantes 26 en la pared superior 18 del cuerpo 12 de pistón, adaptados para poner la cámara CC de compresión en comunicación de fluidos con el asiento 22 para facilitar el paso del aire comprimido hacia la zona radialmente interior del asiento 22 y, por lo tanto, empujar los primeros y segundos elementos 24 y 24' de sellado en una dirección radialmente exterior. Además, en esta segunda realización, los primeros y segundos elementos 24 y 24' de sellado tienen guías deslizantes 28. Las guías deslizantes 28 están dispuestas a lo largo de las respectivas superficies 30 de contacto de los primeros y segundos elementos 24 y 24' de sellado y están configuradas para acoplarse entre sí y permitir el deslizamiento relativo de elementos de sellado adyacentes. Como se muestra en la Fig. 9, las guías deslizantes 28 pueden hacerse mediante un simple acoplamiento de forma; sin embargo, las guías deslizantes 28 también pueden fabricarse en diferentes configuraciones o reemplazarse con otros mecanismos adaptados para facilitar el deslizamiento relativo de los elementos 24 y 24' de sellado adyacentes. También en esta segunda realización, la sección transversal del cuerpo 12 de pistón en el asiento 22 a lo largo de un plano transversal tiene sustancialmente una forma transversal, con esquinas biseladas, según lo que ya se ha descrito con respecto a la primera realización.

Las Figs. 6 y 7 muestran, respectivamente, una tercera y una cuarta realización de la invención, que difieren de las realizaciones mostradas anteriormente solo en la forma de la parte radialmente más interna de los elementos 24 y 24' de sellado. En efecto, también en estas realizaciones, los primeros elementos 24 de sellado y los segundos elementos 24' de sellado están dispuestos en contacto entre sí en pares y son deslizables uno con respecto al otro a lo largo de los planos A y B, que no son radiales ni paralelos entre sí y están dispuestos convergiendo en una dirección radialmente exterior. Además, también en estas realizaciones, los elementos 24 y 24' de sellado adyacentes están provistos de guías deslizantes 28 adaptadas para facilitar el deslizamiento relativo. En la tercera realización, en la pared superior 18 del cuerpo 12 de pistón, se forman dos orificios pasantes 26, adaptados para poner la cámara CC de compresión en comunicación de fluidos con el asiento 22 para facilitar el paso del aire comprimido hacia la zona radialmente interior del asiento 22 y así empujar los primeros y segundos elementos 24 y 24' de sellado en una dirección radialmente exterior. En la cuarta realización, sin embargo, estos orificios están ausentes. En la tercera realización, como se ve en la Fig. 6, la sección transversal del cuerpo 12 de pistón en el asiento 22 a lo largo de un plano transversal tiene una forma sustancialmente rectangular con esquinas biseladas; obviamente, tanto la longitud como el espesor de la forma rectangular pueden hacerse en dimensiones y proporciones diferentes a las mostradas

en la Fig. 6. Sin embargo, en la cuarta realización, como se ve claramente en la Fig. 7, la sección transversal del cuerpo 12 de pistón en el asiento 22 a lo largo de un plano transversal tiene una forma sustancialmente circular y, por consiguiente, el asiento 22 tiene forma de anillo.

La Fig. 8 muestra una quinta realización de la invención, que difiere de las realizaciones descritas anteriormente por la presencia de un mayor número de elementos de sellado. En particular, en la quinta realización, el ensamblaje 14 de sellado comprende cuatro primeros elementos 24 de sellado y cuatro segundos elementos 24' de sellado. Cada primer elemento 24 de sellado tiene, al menos en una parte radialmente exterior, una forma en planta sustancialmente triangular. Por el contrario, cada segundo elemento 24' de sellado tiene, al menos en una parte radialmente exterior, una forma en planta de sector sustancialmente circular. En la quinta realización, como se ve claramente en la Fig. 8, la sección transversal del cuerpo 12 de pistón en el asiento 22 a lo largo de un plano transversal tiene sustancialmente una forma de cruz, cuyas esquinas pueden estar biseladas o no; obviamente, tanto la longitud como el espesor de los brazos de esta cruz pueden hacerse en dimensiones y proporciones diferentes a las que se muestran en la Fig. 8.

Según una realización preferible de la invención, al menos un elemento 24 de sellado del ensamblaje 14 de sellado tiene un orificio 32 de comprobación dispuesto de modo que, con un cierto nivel de desgaste de este elemento 24 de sellado, el orificio 32 de comprobación ponga la cámara CC de compresión en comunicación de fluidos con el resto del cilindro C, de modo que ya no se garantiza la estanqueidad a los fluidos de la cámara CC de compresión a lo largo del perímetro circunferencial 20 de la pared lateral 16 del cuerpo 12 de pistón. De esta manera, un operador puede reconocer fácilmente el momento en el que el desgaste de dicho elemento 24 de sellado ha alcanzado un nivel predeterminado en el que es necesario reemplazar el elemento 24 de sellado: en efecto, cuando el desgaste es tal que el orificio 32 de comprobación pone la cámara CC de compresión en comunicación de fluidos con el resto del cilindro C, la pérdida de presión en la cámara CC de compresión será evidente para el operador. El orificio 32 de comprobación se puede colocar a una distancia radial específica en función del nivel de desgaste tolerable del elemento 24 de sellado.

El pistón 10 según la invención es particularmente adecuado para su aplicación en un compresor alternativo y, en particular, en un compresor alternativo usado en un vehículo ferroviario. En un compresor alternativo, es necesario mantener el sellado para un funcionamiento correcto, y las consecuencias de un deterioro del sellado varían desde la simple reducción de la capacidad útil del compresor hasta el gripado.

Como queda claro a partir de la descripción detallada anterior, el pistón según la invención tiene varias ventajas con respecto al estado de la técnica.

En primer lugar, debido a la configuración de la unidad de sellado, el pistón según la invención puede garantizar un mejor sellado y una mayor duración de uso. En efecto, debido al mayor espesor de los elementos de sellado con respecto a los anillos de sellado convencionales, y debido a la disposición complementaria de los elementos de sellado del ensamblaje de sellado, el ensamblaje de sellado ofrece una mayor cantidad de material consumible y, por consiguiente, un intervalo de tiempo más largo entre el reemplazo o el mantenimiento.

Además, debido al hecho de que los elementos de sellado son múltiples y se pueden mover entre sí, y particularmente en presencia de al menos un orificio pasante en la pared superior del cuerpo del pistón hacia el asiento, el sellado de los elementos de sellado a lo largo del perímetro circunferencial mejora por el hecho de que el aire presurizado que llega desde la cámara de compresión empuja los elementos de sellado en una dirección radialmente exterior en contacto con la pared interior del cilindro.

Además, debido a las formas particulares que adopta el asiento, es posible definir una orientación angular específica de los elementos de sellado y, por consiguiente, distribuir las cargas según el proyecto para reducir la velocidad de desgaste con respecto a los elementos de sellado más débiles.

Por último, en presencia de al menos un orificio de comprobación en al menos un elemento de sellado, el pistón según la invención permite al operador determinar fácilmente y a tiempo si el sellado sigue siendo óptimo o si el desgaste debido al uso requiere mantenimiento.

Se han descrito diversos aspectos y realizaciones de un pistón según la invención. Se entiende que cada realización puede combinarse con cualquier otra realización. Naturalmente, la invención no se limita a las realizaciones descritas meramente a modo de ejemplo, sino que puede variarse dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Pistón (10) para la compresión de un fluido neumático en una cámara de compresión (CC) de un cilindro (C) que comprende:
 - un cuerpo (12) de pistón de forma cilíndrica, adaptado para disponerse de forma deslizante dentro de dicho cilindro (C), y que tiene una pared lateral (16) y una pared superior (18); definiéndose un asiento (22) a lo largo de un perímetro circunferencial (20) de dicha pared lateral (16) del cuerpo (12) de pistón; y
 - un ensamblaje (14) de sellado alojado en dicho asiento (22) y adaptado para garantizar la estanqueidad a los fluidos a lo largo de dicho perímetro circunferencial (20); estando el pistón **caracterizado porque**, el ensamblaje (14) de sellado comprende una pluralidad de elementos (24, 24') de sellado que tienen formas complementarias entre sí, y están configurados de modo que el desgaste de un elemento (24, 24') de sellado a lo largo de dicho perímetro circunferencial (20) corresponde a un deslizamiento en la dirección radialmente exterior del elemento (24, 24') de sellado adyacente; en una condición de funcionamiento en donde el pistón (10) se desliza dentro del cilindro (C), la parte radialmente exterior de los elementos (24, 24') de sellado define conjuntamente un perfil continuo a lo largo de dicho perímetro circunferencial (20) de tal manera que se preserve la estanqueidad a los fluidos.
2. Pistón según la reivindicación 1, en donde los elementos (24, 24') de sellado adyacentes están dispuestos de forma deslizante entre sí a lo largo de un plano no radial (A, B).
3. Pistón según la reivindicación 2, en donde cada elemento (24) de sellado está dispuesto de forma deslizante con respecto a los respectivos elementos (24') de sellado adyacentes a lo largo de planos (A, B) que convergen en una dirección radialmente exterior.
4. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el ensamblaje (14) de sellado comprende al menos:
 - un primer elemento (24) de sellado que tiene, al menos en una parte radialmente exterior, una forma en planta sustancialmente triangular; y
 - un segundo elemento (24') de sellado, adyacente al primer elemento (24) de sellado, que tiene, al menos en una parte radialmente exterior, una forma en planta sustancialmente formada como un sector circular anular.
5. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un orificio pasante (26) provisto a través de la pared superior (18) del cuerpo (12) de pistón hasta dicho asiento (22), para provocar dicho deslizamiento de un elemento (24, 24') de sellado en una dirección radialmente exterior.
6. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los elementos (24, 24') de sellado adyacentes tienen, a lo largo de las respectivas superficies (30) de contacto, guías deslizantes (28) respectivas configuradas para acoplarse entre sí y permitir el deslizamiento relativo de los elementos (24, 24') de sellado adyacentes.
7. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho asiento (22) tiene forma de anillo.
8. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicho asiento (22) tiene una forma tal que la sección transversal del cuerpo (12) de pistón en dicho asiento (22) a lo largo de un plano transversal tiene una forma sustancialmente de cruz o una forma sustancialmente rectangular, preferiblemente con esquinas biseladas.
9. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho cuerpo (12) de pistón comprende dos partes (12a, 12b), en particular una primera parte (12a), comprendida entre dicha pared superior (18) del cuerpo (12) de pistón y dicho asiento (22) del cuerpo (12) de pistón, y una segunda parte (12b) que comprende la parte restante del cuerpo (12) de pistón, estando montada la primera parte (12a) de forma desmontable en la segunda parte (12b).
10. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un elemento (24) de sellado tiene un orificio pasante (32) de comprobación, dispuesto de tal manera que, con un cierto nivel de desgaste de dicho elemento (24) de sellado, dicho orificio (32) de comprobación está dispuesto para verificar que la estanqueidad a los fluidos a lo largo del perímetro circunferencial (20) de la pared lateral (16) del cuerpo (12) del pistón ya no está garantizada.

- 11. Pistón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los elementos (24, 24') de sellado del ensamblaje (14) de sellado están hechos de un material a base de politetrafluoroetileno relleno con nitruro de boro.
- 5 12. Compresor alternativo de un vehículo ferroviario que comprende un pistón (10), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y un cilindro (C), en donde el cuerpo (12) de pistón está dispuesto de forma deslizante dentro de dicho cilindro (C), y la pared superior (18) del cuerpo (12) de pistón está dispuesta para definir conjuntamente con dicho cilindro (C) una cámara de compresión (CC).
- 10 13. Compresor según la reivindicación 12, cuando depende de la reivindicación 5, en donde dicho orificio (26) está dispuesto para poner dicha cámara de compresión (CC) en comunicación de fluidos con dicho asiento (22).

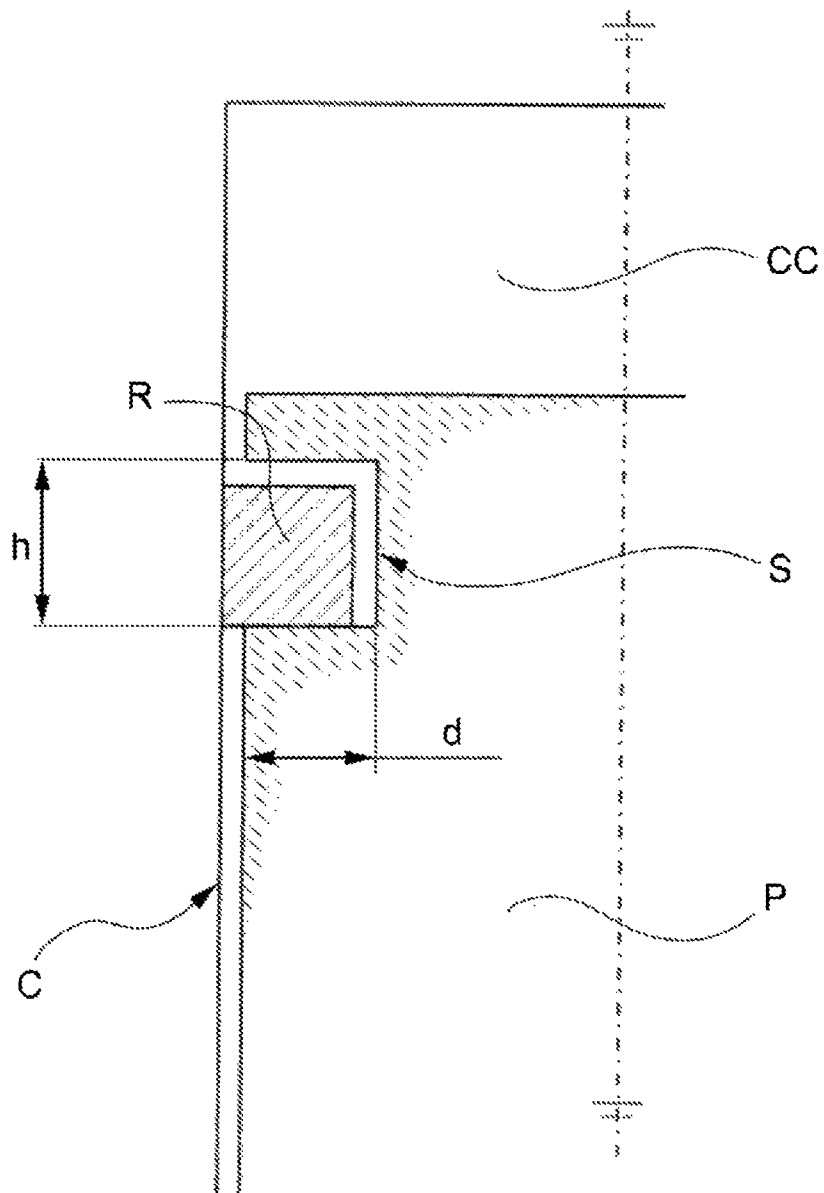


Fig. 1
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

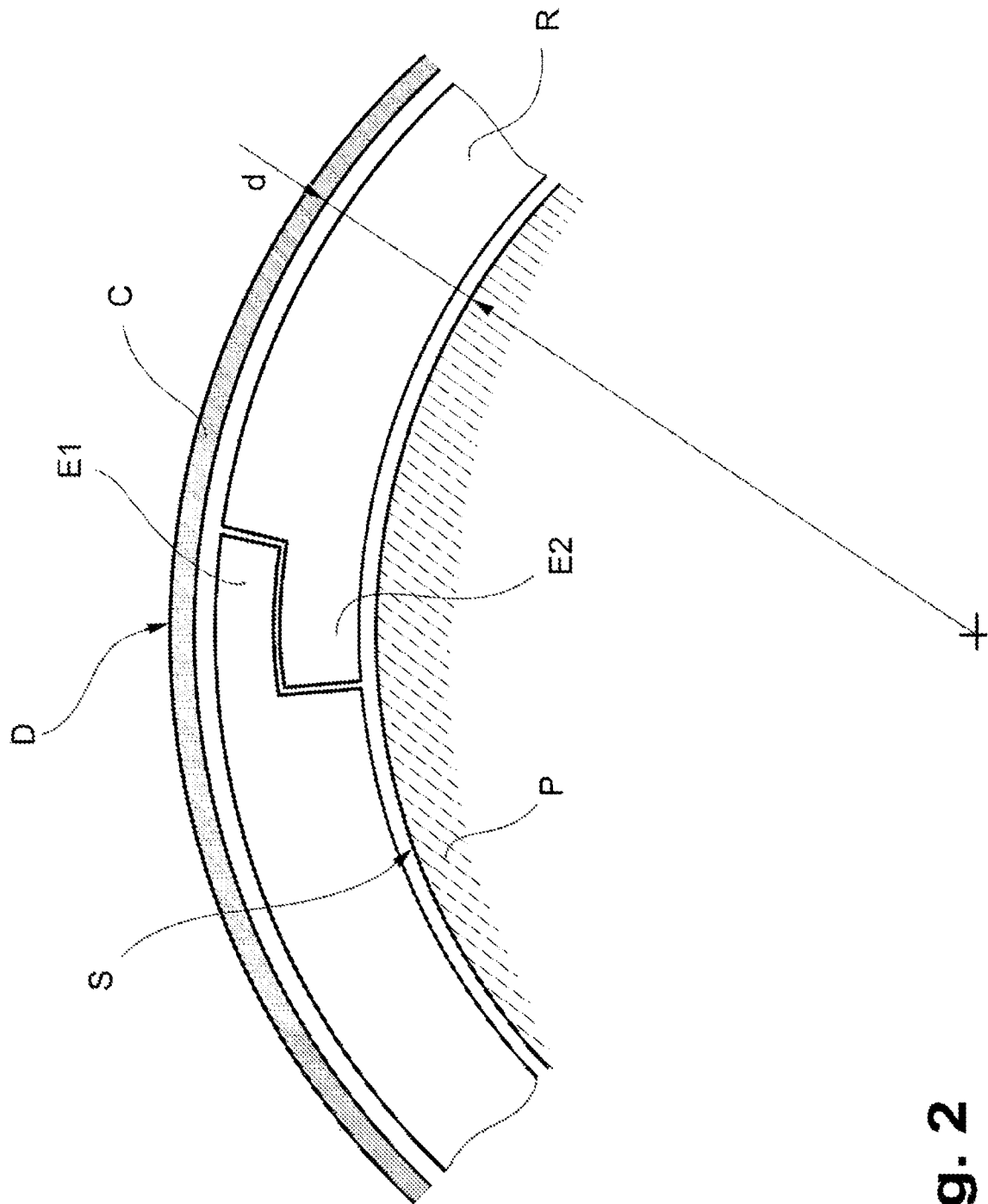


Fig. 2
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

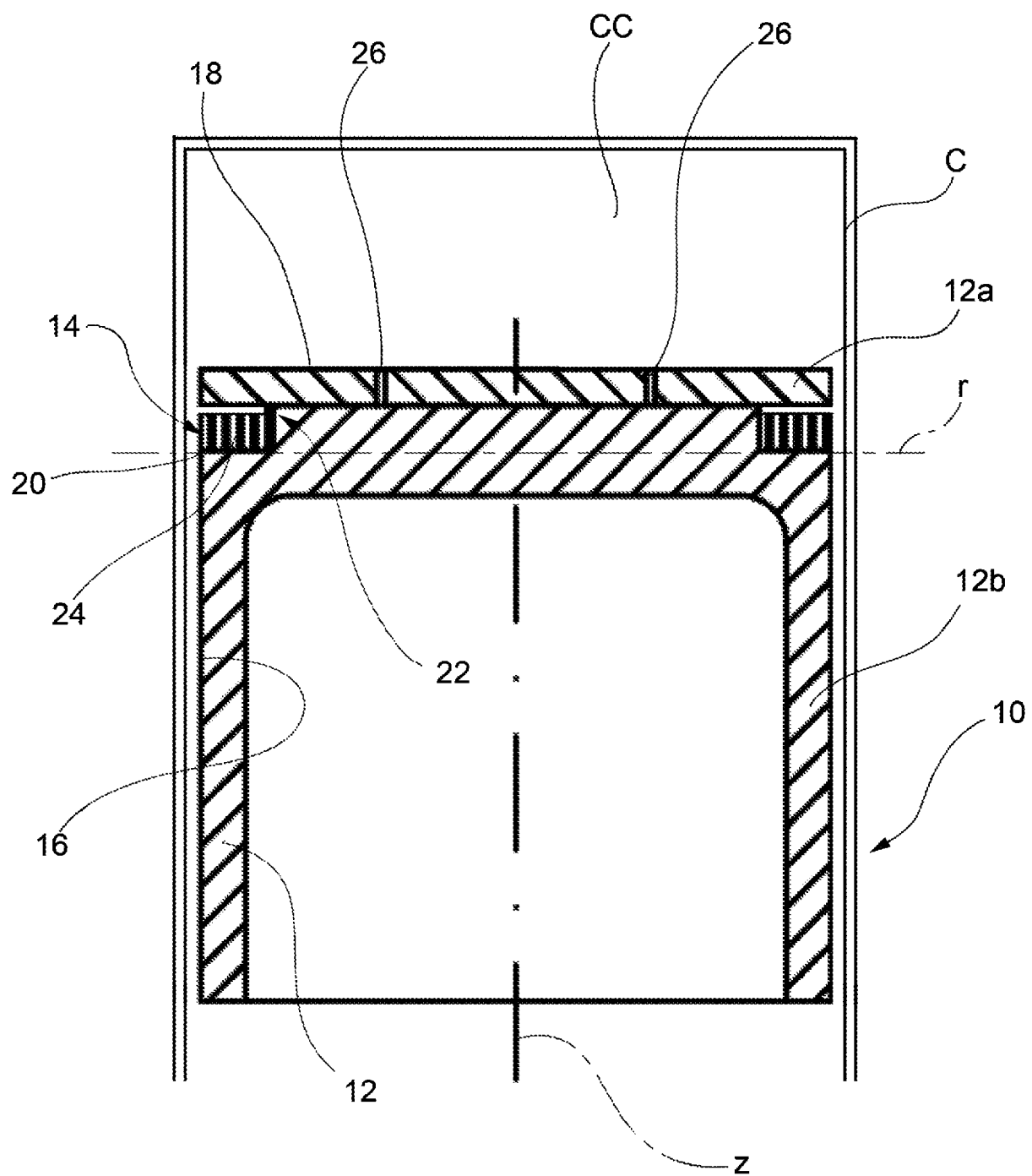


Fig. 3

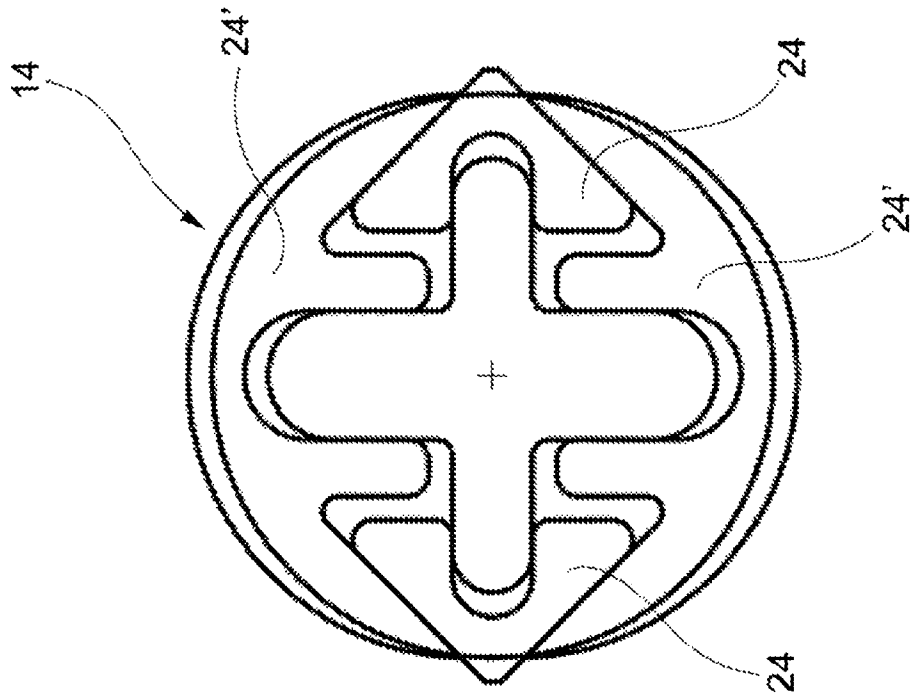


Fig. 4b

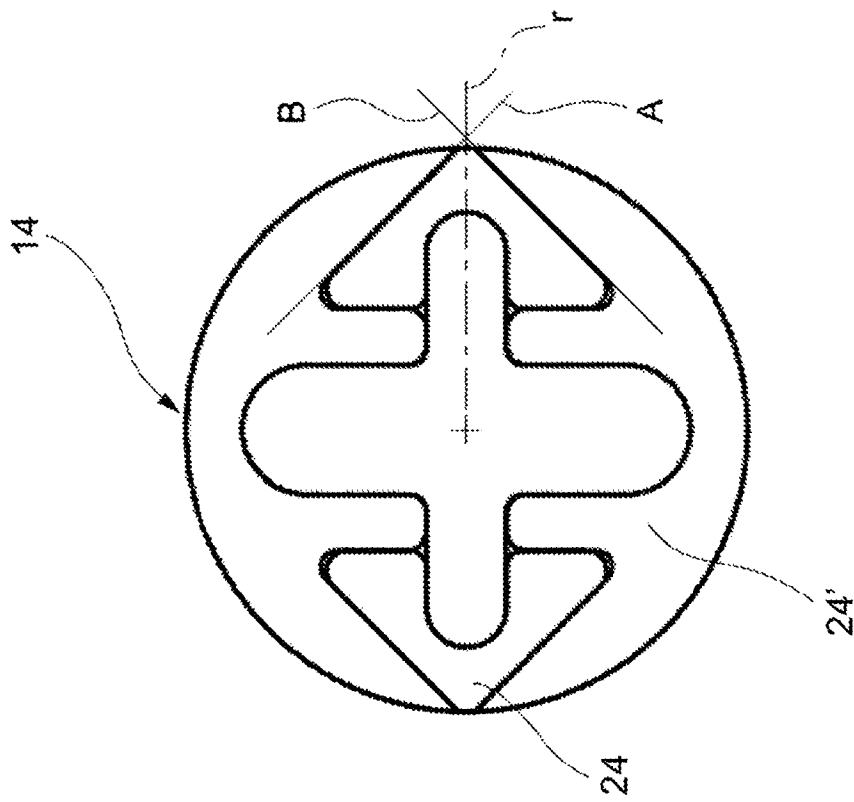


Fig. 4a

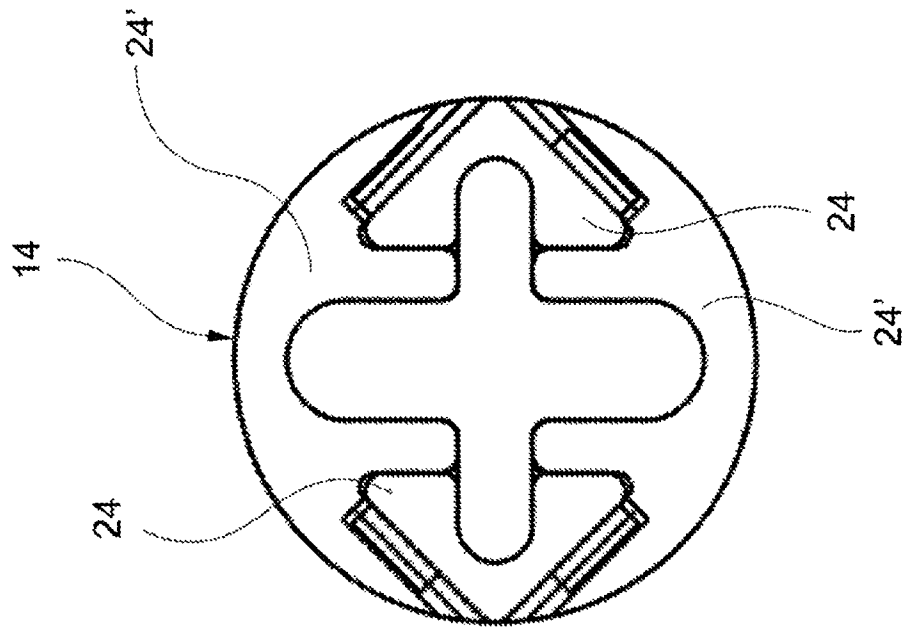


Fig. 5a

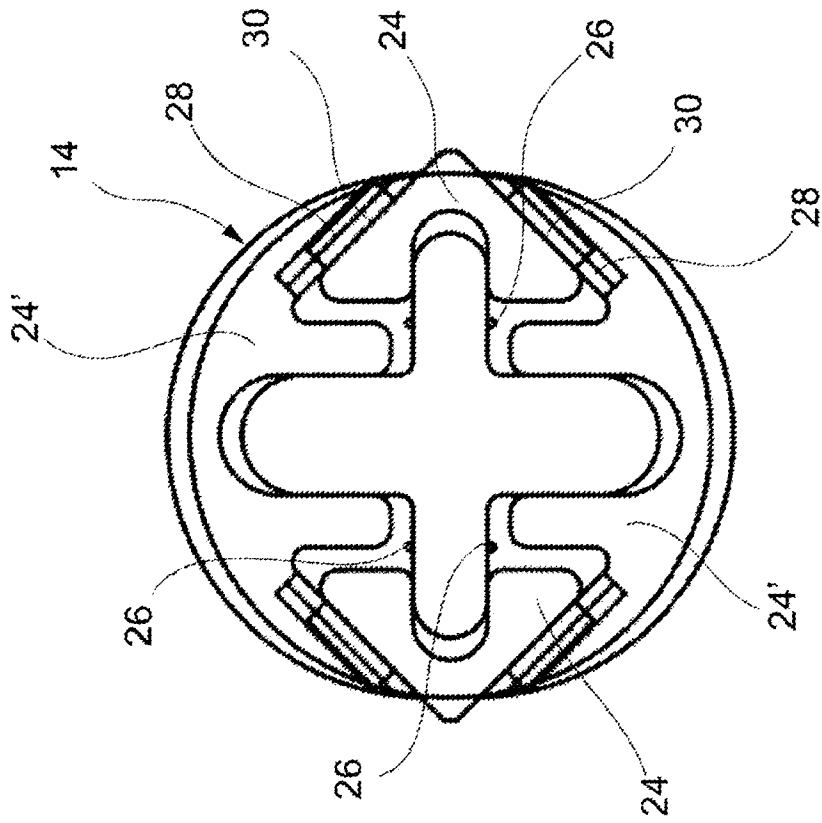


Fig. 5b

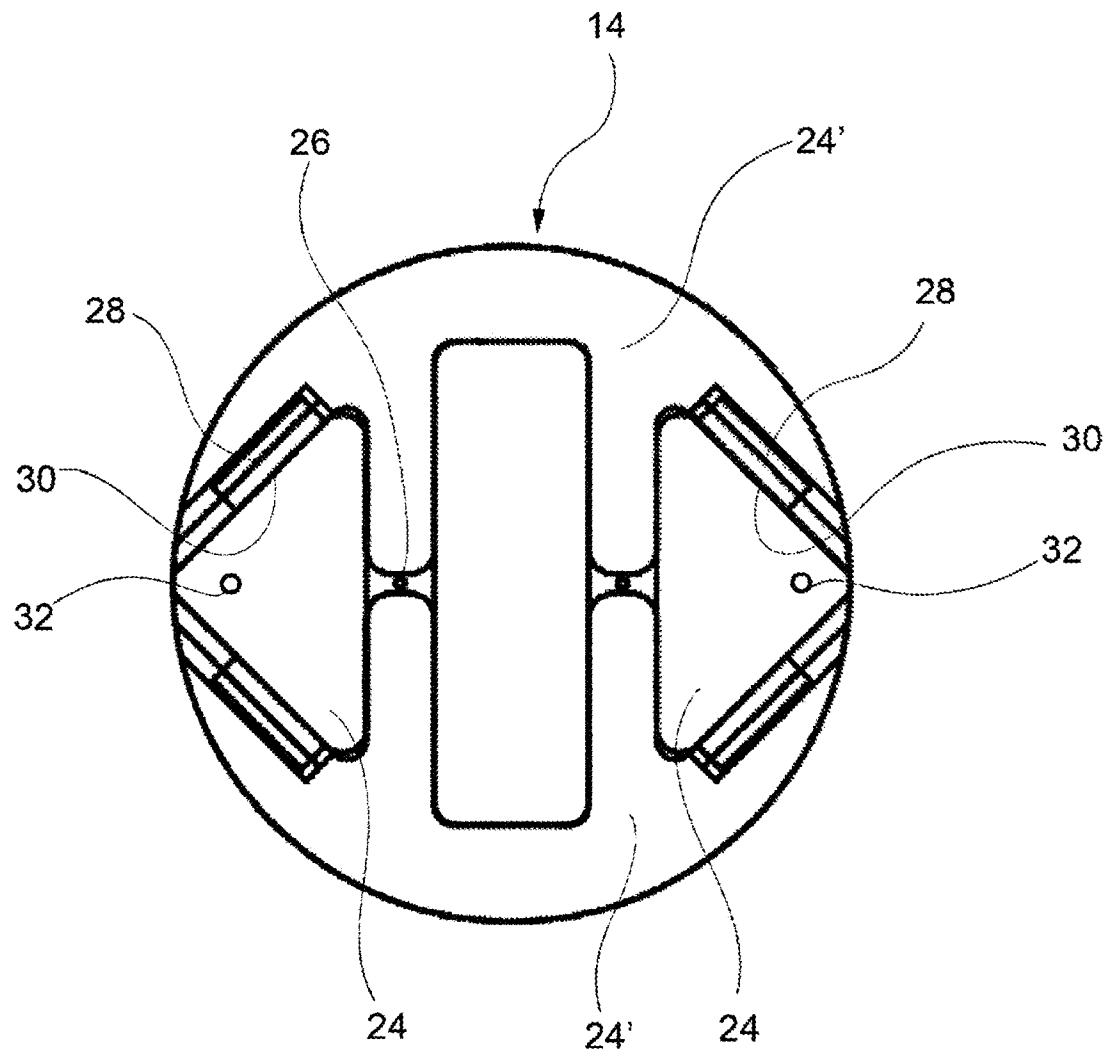


Fig. 6

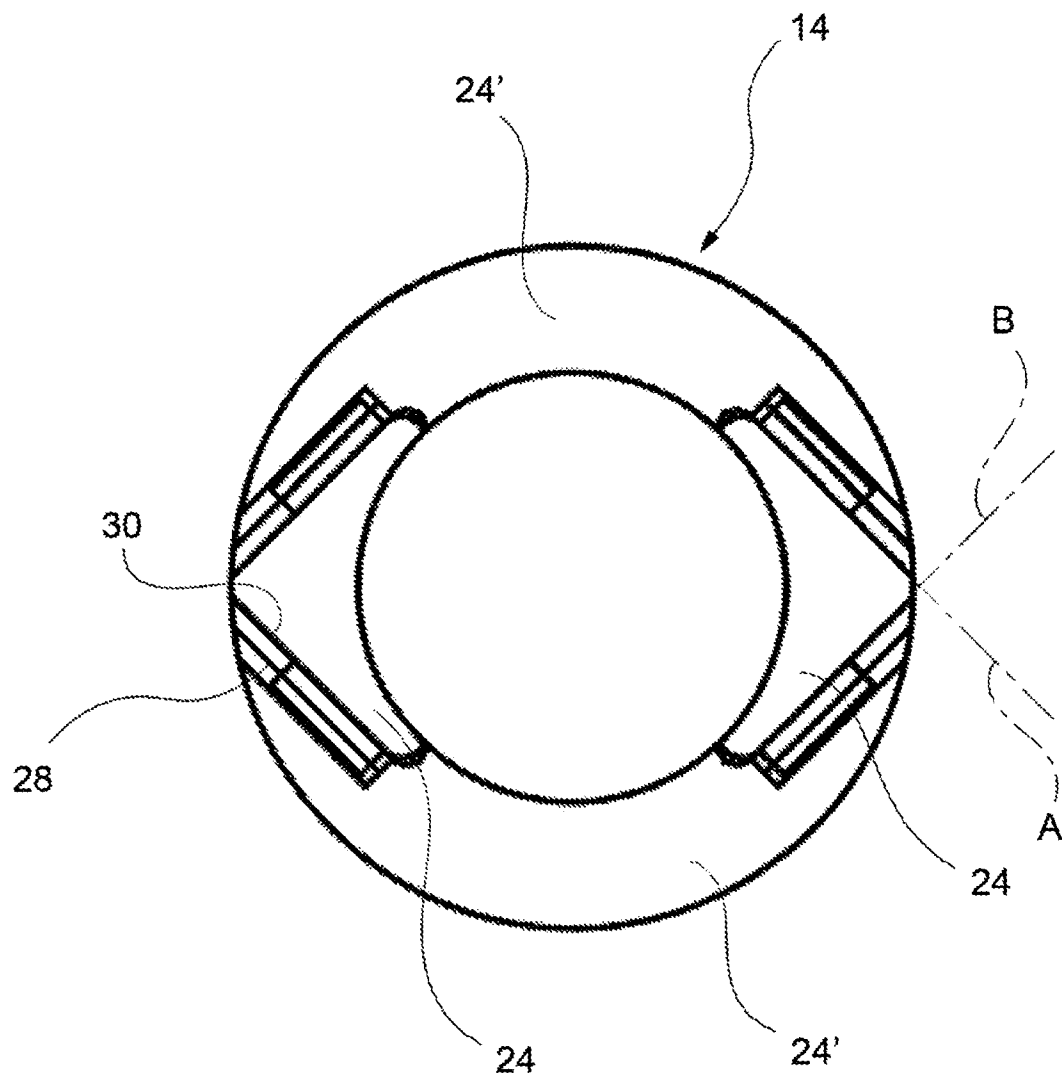


Fig. 7

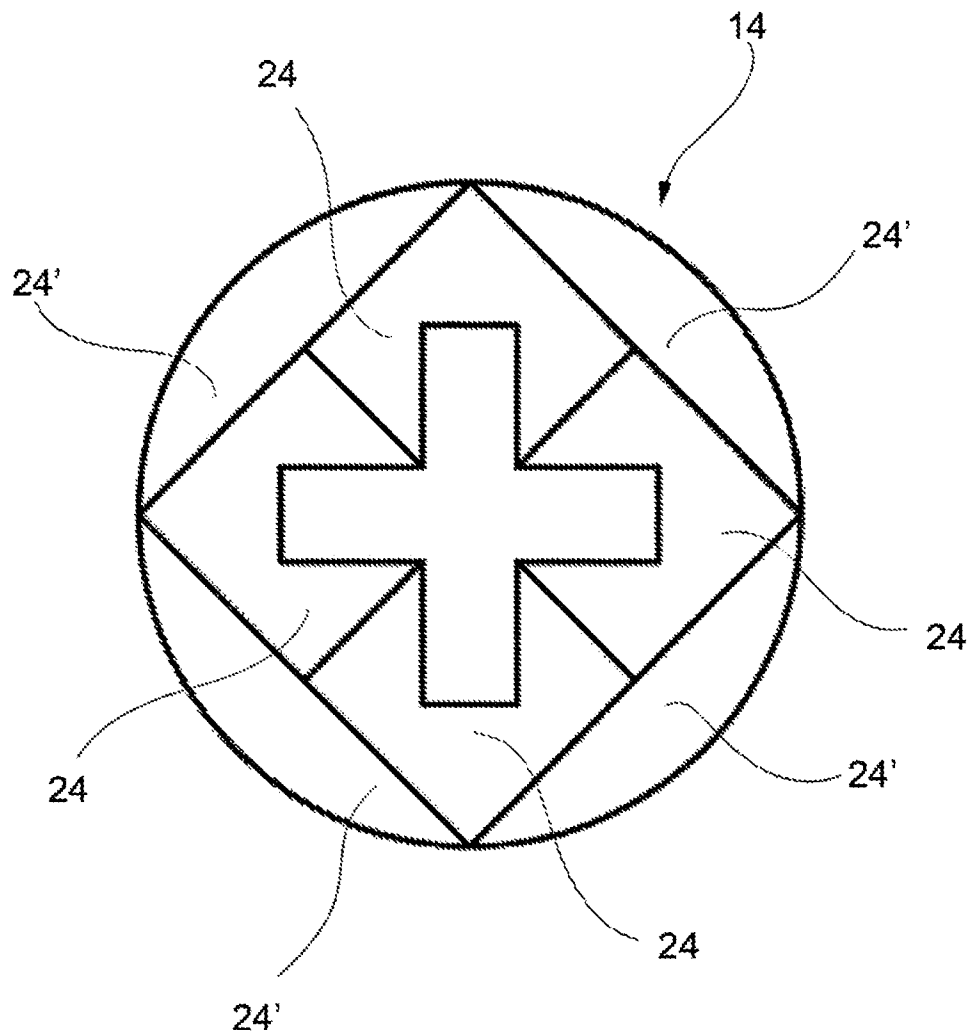


Fig. 8

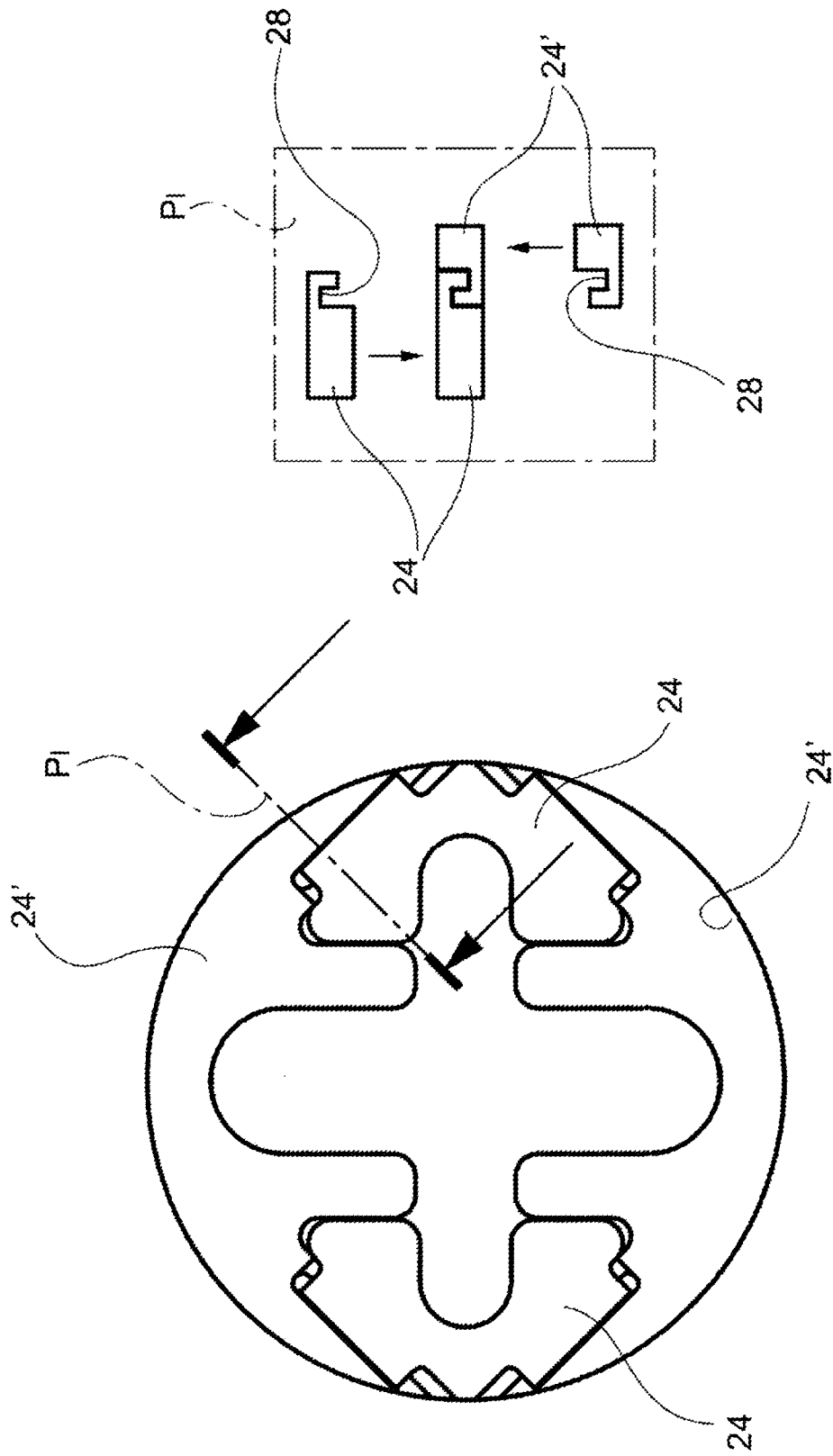


Fig. 9