(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 485 298**

(51) Int. CI.:

F16H 48/30 (2012.01)
B60K 23/04 (2006.01)
F16H 48/24 (2006.01)
F16H 48/08 (2006.01)
F16H 48/34 (2012.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2010 E 10749008 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2404082**

(54) Título: **Vehículo automóvil con bloqueo de diferencial**

(30) Prioridad:

02.03.2009 SE 0950107

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.08.2014

(73) Titular/es:

SCANIA CV AB (100.0%)
151 87 Södertälje, SE

(72) Inventor/es:

KARLSSON, STEFAN y
INGESSON, MATTIAS

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

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

Vehículo automóvil con bloqueo de diferencial.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de ensamblaje para el montaje de medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil.

La invención se refiere también a un producto de programa informático que comprende código de programación para que un ordenador controle un robot que está adaptado para el montaje de medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil.

Antecedentes

Los vehículos hoy en día pueden estar equipados con engranajes centrales para un eje trasero del vehículo y con un diferencial. El diferencial está adaptado para distribuir fuerza motriz a ruedas traseras motrices de modo que puedan girar a diferentes velocidades. Esto es particularmente deseable cuando el vehículo sortea curvas de la calzada. También es deseable que los vehículos equipados con un diferencial presenten un denominado bloqueo de diferencial. El bloqueo de diferencial está adaptado para hacer que dos ruedas traseras motrices giren a la misma velocidad en los casos en que esto es deseable. Puede ser deseable, por ejemplo, disponer el bloqueo de diferencial en un estado activo en situaciones de conducción en las que la superficie de circulación es resbaladiza o el vehículo se queda atascado en la superficie de circulación o las ruedas motrices presentan diferentes coeficientes de fricción en relación con la superficie de circulación. Los vehículos que presentan un bloqueo de diferencial también están equipados con un control para activar y desactivar el bloqueo de diferencial.

La práctica hoy en día en la instalación de medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial para un engranaje de eje trasero en un vehículo motorizado implica la utilización de arandelas distanciadoras para conseguir una holgura correcta en un acoplamiento de bloqueo de diferencial asociado. Un acoplamiento de bloqueo de diferencial comprende habitualmente una mitad de cárter de diferencial y una mitad de acoplamiento, montadas sobre acanaladuras que están, por ejemplo, dispuestas en un árbol de transmisión. El engranado mutuo de los dientes de la mitad de cárter de diferencial y los dientes correspondientes de la mitad de acoplamiento efectúa una función de bloqueo de diferencial por la cual los árboles de transmisión traseros del vehículo girarán a sustancialmente la misma velocidad. Es deseable que los dientes del acoplamiento de diferencial no se asienten del todo al engranar, ya que esto daría como resultado una acumulación de esfuerzos de flexión excesivos que podría producir daños. El acoplamiento de diferencial se asienta cuando un plano superior de los dientes de la mitad de acoplamiento entra en contacto con un plano inferior de los dientes de la mitad de cárter de diferencial.

Las desventajas que surgen de la utilización de arandelas distanciadoras cuando se montan e instalan los medios de accionamiento para actuar sobre el bloqueo de diferencial están relacionadas con factores de ingeniería de producción que afectan de manera adversa a la calidad del vehículo.

El montaje de los medios de accionamiento para actuar sobre el bloqueo de diferencial implica actualmente la medición manual de una holgura en el acoplamiento de diferencial por parte de un montador que utiliza, por ejemplo, una galga de espesores. El montador decide si la holgura en el acoplamiento de diferencial es aceptable o no, lo que implica valoración subjetiva y puede conducir a variación entre las decisiones tomadas por montadores diferentes.

En casos en los que la holgura medida en el acoplamiento de diferencial no se encuentra dentro del intervalo de tolerancia, los medios de accionamiento para actuar sobre el bloqueo de diferencial deben desmontarse de modo que el montador pueda cambiar a una arandela distanciadora diferente. Tras ello, los medios de accionamiento deben volver a montarse en el vehículo de modo que pueda realizarse una nueva medición de la holgura en el acoplamiento de diferencial. Obviamente esto es un procedimiento largo que conlleva costes adicionales para el fabricante del vehículo. La tasa de producción de vehículos nuevos también puede verse afectada de manera adversa en casos en los que el montador debe realizar mediciones repetidas de la holgura en el acoplamiento de diferencial. Esto puede producir estrés en el montador.

El documento EP 0 598 234 B1 se refiere a un mecanismo de bloqueo para un diferencial de árbol de transmisión y describe medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial que presenta un resorte en contacto con una horquilla unida a un pasador para actuar sobre un acoplamiento de diferencial. Sin embargo, existe la necesidad de proporcionar medios de accionamiento mejorados que sean más fáciles de montar en un vehículo para un montador o un robot. Este documento da a conocer:
un procedimiento para el montaje de medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil, que comprende las etapas siguientes:

- montar una configuración que presenta un primer extremo y un segundo extremo de modo que el primer extremo está soportado para deslizarse en un cilindro y el segundo extremo está soportado para deslizarse

en la carcasa de engranajes, por lo cual la configuración puede moverse entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema, y de modo que un dispositivo de conmutación está fijado a la configuración entre los extremos primero y segundo, dispositivo de conmutación que está adaptado para actuar sobre una mitad de acoplamiento en un acoplamiento de diferencial del bloqueo de diferencial, de modo que el bloqueo de diferencial se desactiva cuando la configuración se encuentra en la primera posición extrema y se activa cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema,

establecer una posición de la configuración en relación con la carcasa de engranajes, de modo que se realiza una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema y

montar el cilindro, con la configuración que puede deslizarse en el mismo, en la carcasa de engranajes.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es conseguir un procedimiento de ensamblaje normalizado para que medios de accionamiento actúen sobre un bloqueo de diferencial que minimice las desventajas de los procedimientos de ensamblaje de hoy en día.

La invención se define en la reivindicación 1. Las formas de realización preferidas de la misma se definen en las reivindicaciones dependientes.

La invención puede permitir tolerancias mayores alrededor de los medios de accionamiento para actuar sobre el bloqueo de diferencial que en el estado de la técnica. El establecimiento de la holgura en el acoplamiento de diferencial surge de un estado no deseable del acoplamiento de diferencial que se alcanza en primer lugar y de la holgura del acoplamiento de diferencial que se establece en respuesta al mismo. Esto significa que las tolerancias para componentes de vehículos tales como carcasa de engranajes, engranajes cónicos, cárter de diferencial, mitad de acoplamiento y horquilla se absorben (se hacen cero) en el procedimiento de instalación, ya que el ajuste conduce en primer lugar a dientes opuestos del acoplamiento de diferencial que se alcanzan entre sí y los medios de accionamiento que se hacen insensibles de ese modo a las posiciones relativas de los componentes respectivos.

Los medios de accionamiento según la invención hacen posible conseguir, de manera que se garantice la calidad, una holgura deseada para el acoplamiento de diferencial cuando se monta éste último en el vehículo automóvil.

Los medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil pueden comprender medios de resorte dispuestos alrededor de una configuración entre un dispositivo de conmutación y una superficie de la carcasa de engranajes, en la que se soporta un segundo extremo de la configuración. El resorte está adaptado para ejercer una fuerza de empuje para apretar la configuración hacia una primera posición extrema.

Los medios de accionamiento para actuar sobre el bloqueo de diferencial del vehículo automóvil pueden comprender medios de aire comprimido adaptados para suministrar aire comprimido por medio de un conducto en el cilindro con el fin de apretar la configuración hacia una segunda posición extrema.

La configuración indicada en la reivindicación 1 puede comprender un pistón y un vástago de manera que el pistón se aloja en el cilindro y los medios de establecimiento comprenden roscas cooperantes del pistón y el vástago. Es una ventaja que el pistón se encuentre en el cilindro que se encuentra en la carcasa de engranajes, ya que de ese modo se conocerá la posición extrema del pistón. Es una ventaja que el pistón se aloje en el cilindro en la carcasa de engranajes durante el establecimiento de la holgura en el acoplamiento de diferencial, ya que esto elimina el riesgo de establecimientos oblicuos produciendo posiblemente un juego no deseable que podría dar como resultado una holgura no deseable en el acoplamiento de diferencial.

Los medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil pueden comprender un mecanismo de bloqueo para bloquear la configuración en una posición establecida en relación con la carcasa de engranajes, de modo que se realiza una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema.

El mecanismo de bloqueo puede comprender un vástago cilíndrico que presenta una longitud que es mayor que un diámetro del extremo del vástago, vástago cilíndrico que está adaptado para evitar la rotación relativa entre el pistón y el vástago.

Los medios de accionamiento pueden comprender una cubierta adaptada para cubrir la configuración.

El mecanismo de bloqueo puede comprender una pieza de metal laminado sujeta entre el vástago y el pistón mediante uno o más tornillos y adaptada para evitar la rotación relativa entre el pistón y el vástago.

El mecanismo de bloqueo puede comprender una chaveta situada en engranado con el cilindro y el vástago. La chaveta puede efectuar el bloqueo del pistón en relación con el vástago. El mecanismo de bloqueo también puede comprender un saliente de una cubierta para los medios de accionamiento. El vástago puede estar dotado de un rebaje para alojar el saliente, haciendo posible efectuar una acción de bloqueo entre el vástago y la cubierta y por lo tanto también con la carcasa de engranajes.

La configuración puede comprender una varilla de empuje, un extremo de la cual se aloja en el cilindro, en cuyo caso los medios de establecimiento comprenden roscas cooperantes del cilindro y la carcasa de engranajes.

Según una forma de realización preferida, puede conectarse aire comprimido a los medios de accionamiento durante un procedimiento de instalación. Esto hace posible conseguir un procedimiento de instalación más eficiente en cuanto al tiempo, ya que el aire comprimido no tiene que desconectarse antes de llevar a cabo el establecimiento de los medios de accionamiento.

Objetivos, ventajas y características nuevas adicionales de la presente invención resultarán evidentes para el experto en la materia a partir de los siguientes detalles, y también por la aplicación práctica de la invención. Aunque a continuación se describe la invención, debe observarse que no se limita a los detalles específicos descritos. Los especialistas con acceso a las enseñanzas en la presente memoria reconocerán aplicaciones, modificaciones e incorporaciones adicionales dentro de otros campos, que se encuentran dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

Descripción concisa de los dibujos

Una compresión más completa de la presente invención y objetivos y ventajas adicionales de la misma pueden obtenerse leyendo la descripción detallada expuesta a continuación junto con los dibujos adjuntos, en los que las mismas anotaciones de referencia indican elementos similares en los diversos dibujos, y en los que:

la figura 1 ilustra esquemáticamente un vehículo según una forma de realización de la invención;

la figura 2 ilustra esquemáticamente un subsistema para el vehículo representado en la figura 1, según una forma de realización de la invención;

la figura 3 ilustra esquemáticamente un subsistema para el vehículo representado en la figura 1, según una forma de realización de la invención;

la figura 4 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 5 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

las figuras 6a-c ilustran esquemáticamente diversos mecanismos de bloqueo para medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según diversas formas de realización de la invención;

la figura 7a ilustra esquemáticamente un diagrama de flujo de un procedimiento de ensamblaje para medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 7b ilustra esquemáticamente en más detalle un diagrama de flujo de un procedimiento de ensamblaje para medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 8 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 9 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 10a ilustra esquemáticamente un diagrama de flujo de un procedimiento de ensamblaje para medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 10b ilustra esquemáticamente en más detalle un diagrama de flujo de un procedimiento de ensamblaje para medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 11 ilustra esquemáticamente un dispositivo informático para controlar un robot de ensamblaje;

la figura 12 ilustra esquemáticamente parte de medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial;

la figura 13 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 14 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 15 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 16 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 17 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 18 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 19 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención;

la figura 20 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención; y

la figura 21 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 representa una vista lateral de un vehículo 100. El vehículo 100 de ejemplo comprende una unidad tractora 110 y un remolque 112. El vehículo puede ser un vehículo pesado, tal como un camión o un autobús. El vehículo 100 puede ser alternativamente un coche de pasajeros. El vehículo 100 es un vehículo automóvil con al menos un bloqueo de diferencial.

La figura 2 representa un subsistema 299 del vehículo 100. El subsistema 299 está dispuesto en la unidad tractora 110. El subsistema 299 presenta un motor 230. El motor 230 puede ser un motor de combustión. El motor de combustión puede ser un motor con seis cilindros. El motor de combustión puede presentar alternativamente cuatro, cinco u ocho cilindros. El motor de combustión puede ser un motor diésel. El motor de combustión puede ser alternativamente un motor de gasolina, de gas o de etanol.

El motor 230 presenta un árbol de salida 231 conectado a un embrague 235. El embrague puede ser, por ejemplo, de tipo de disco convencional, tal como un embrague de doble disco. El embrague 235 también está conectado a un árbol 236. El árbol 236 es un árbol de entrada de una caja 240 de cambios. La caja 240 de cambios presenta un árbol de salida 243 adaptado para transmitir potencia desde el motor a varias ruedas del vehículo 245 de manera convencional.

El árbol de salida 243 constituye un árbol de entrada de una unidad de engranaje central 250. La unidad de engranaje central 250 puede denominarse alternativamente engranaje de árbol propulsor. La unidad de engranaje central 250 también puede denominarse engranaje de eje trasero. La unidad de engranaje central 250 está adaptada para distribuir potencia transmitida desde el motor 230 a las ruedas motrices del vehículo.

Un primer eje trasero 251a está dispuesto entre la unidad de engranaje central 250 y una primera rueda motriz trasera 245a. El primer eje trasero 251 está adaptado para transmitir potencia desde la unidad de engranaje central 250 a la primera rueda motriz trasera 245a. Un segundo eje trasero 251b está dispuesto de manera similar entre la unidad de engranaje central 250 y una segunda rueda motriz trasera 245b.

La unidad de engranaje central 250 está equipada con un diferencial. Con este diferencial, la unidad de engranaje central 250 puede distribuir potencia transmitida a las respectivas ruedas motrices 245a y 245b. La unidad de engranaje central 250 también está equipada con un bloqueo de diferencial que en un estado activo proporciona una distribución de potencia distribuida de manera uniforme a las respectivas ruedas motrices 245a y 245b. Cuando el bloqueo de diferencial está activo, se dotan por tanto cada una de las ruedas motrices 245a y 245b de cantidades de potencia sustancialmente iguales. El bloqueo de diferencial de la unidad de engranaje central 250 puede activarlo manualmente un conductor del vehículo 100 por medio de un control en la cabina de conducción. El bloqueo de

diferencial de la unidad de engranaje central 250 también puede desactivarlo manualmente un conductor del vehículo 100 por medio del mismo control en la cabina de conducción. La activación y desactivación del bloqueo de diferencial se efectúan mediante medios de aire comprimido montados en medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial.

El embrague 235 está adaptado para poder interrumpir la transmisión de potencia en la transmisión que comprende el motor 230, el árbol 231, el embrague 235, el árbol 236, la caja 240 de cambios, el árbol 243, la unidad de engranaje central 250, el primer árbol de transmisión trasero 251a y el segundo árbol de transmisión trasero 251b.

Los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial están asociados con la unidad de engranaje central 250. Según una versión, los medios de accionamiento 260 están integrados con la unidad de engranaje central 250. Según una versión, los medios de accionamiento 260 y la unidad de engranaje central 250 están alojados en un único cárter que también puede denominarse carcasa de engranajes. Los medios de accionamiento 260 y la unidad de engranaje central 250 se describen en más detalle a continuación.

Debe observarse que el vehículo 100 puede estar equipado con dos o más medios de accionamiento dependiendo de con cuántos diferenciales (con bloqueos de diferencial asociados) esté equipado el vehículo. Un vehículo de tracción a las cuatro ruedas puede estar dotado de tres medios de accionamiento para actuar sobre los respectivos diferenciales. Pueden proporcionarse primeros medios de accionamiento para un diferencial del eje trasero del vehículo. Pueden proporcionarse segundos medios de accionamiento para un diferencial del eje delantero del vehículo. Pueden proporcionarse terceros medios de accionamiento para un diferencial del engranaje de transferencia del vehículo. De manera similar, un vehículo equipado con ocho ruedas motrices puede comprender hasta cinco medios de accionamiento para actuar sobre los respectivos diferenciales. Debe observarse que los medios de accionamiento están adaptados cada uno para actuar sobre un bloqueo de diferencial del respectivo diferencial.

La figura 3 ilustra esquemáticamente un subsistema 300 para el vehículo 100. El subsistema 300 comprende el árbol de entrada 243. El árbol de entrada 243 también se denomina piñón. El árbol de entrada 243 entra en un engranaje cónico y está adaptado para accionar una corona 344 dentada sujeta en un cárter de diferencial 340. La corona 344 dentada está alojada en el cárter de diferencial 340. El árbol de entrada 243 está dispuesto en contacto de diente con la corona 344 dentada en 350.

El subsistema 300 comprende un diferencial 346 adaptado para distribuir par de giro de árbol impulsor desde la caja 240 de cambios a las ruedas motrices traseras 245a y 245b primera y segunda respectivamente. El diferencial 346 presenta una primera rueda de diferencial 346a por medio de la cual el primer eje trasero 251a puede transmitir potencia a la primera rueda motriz trasera 245a. El diferencial 346 también presenta una segunda rueda de diferencial 346b por medio de la que cual el segundo eje trasero 251b puede transmitir potencia a la segunda rueda motriz trasera 245b. El diferencial 346 presenta una cruceta 346d de diferencial con un piñón 346c de diferencial en cada espiga proporcionada en el mismo, piñones que están en contacto con y accionan las ruedas de diferencial 346a y 346b montadas cada una en una acanaladura respectiva en el primer eje trasero 251a y el segundo eje trasero 251b, respectivamente.

El subsistema 300 comprende un acoplamiento de bloqueo de diferencial 360 asociado con el primer eje trasero 251a. El acoplamiento de diferencial 360 comprende sustancialmente dos partes. La primera parte del acoplamiento de diferencial 360 se denomina mitad de acoplamiento 365. La segunda parte del acoplamiento de diferencial se denomina mitad de cárter de diferencial 367. La mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367 están cada una equipadas con dientes que pueden engranar. La mitad de acoplamiento 365 está dispuesta sobre acanaladuras sujetas al primer eje trasero 251a.

Los medios de accionamiento 260 están adaptados para actuar sobre el bloqueo de diferencial. Los medios de accionamiento 260 comprenden una horquilla 310 que puede actuar sobre el acoplamiento de diferencial 360 de modo que puede elegirse una posición para el acoplamiento, es decir de modo que puede efectuarse una conmutación entre una posición acoplada y una posición desacoplada y viceversa. La conmutación entre posición acoplada y posición desacoplada y viceversa puede efectuarlas el conductor del vehículo 100 por medio de un control o dispositivo de conmutación previsto en una cabina de conducción del vehículo. El control y el equipo para implementar la conmutación, y también las líneas de señalización o similar, pertenecen a la técnica anterior y no se ilustran en ninguno de los dibujos adjuntos.

La figura 4 ilustra esquemáticamente un subsistema 400 que comprende los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial del vehículo 100. El acoplamiento de diferencial 360 comprende la mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367. La mitad de acoplamiento 365 está dotada de un primer juego de dientes de acoplamiento 422. La mitad de cárter de diferencial 367 está dotada de un segundo juego de dientes de acoplamiento 423. Los dos juegos de dientes de acoplamiento 422 y 423 pueden comprender cada uno cualquier número de dientes de acoplamiento deseado adaptados para ponerse en engranado.

La mitad de acoplamiento 365 está adaptada para que pueda moverse en el primer árbol de transmisión 251a. La mitad de acoplamiento 365 está montada sobre varias acanaladuras en el primer árbol de transmisión 251a. La mitad de acoplamiento 365 puede moverse a un lado y a otro en una dirección longitudinal en el primer árbol de transmisión 251a mediante la horquilla 310. La horquilla 310 está unida a la mitad de acoplamiento 365. La horquilla 310 está suspendida en los medios de accionamiento 260. Dos formas de realización diferentes de los medios de accionamiento 260 se explican en más detalle a continuación con referencia a las figuras 5 y 9 respectivamente. La horquilla 310 también se denomina dispositivo de conmutación.

La horquilla 310 está adaptada para actuar sobre la mitad de acoplamiento 365 de modo que ésta última puede adoptar una posición deseada y de ese modo cerrar o abrir el acoplamiento de diferencial 360. Según una versión, la mitad de acoplamiento 365 puede presentar una primera posición en relación con la mitad de cárter de diferencial 367. En la primera posición, el acoplamiento está abierto, es decir los juegos de dientes de acoplamiento primero y segundo 422 y 423 no se ponen en engranado. La mitad de acoplamiento 365 también puede presentar una segunda posición en relación con la mitad de cárter de diferencial 367. En la segunda posición, el acoplamiento de diferencial 360 está cerrado. En la segunda posición, en la que los dientes 422 y 423 se encuentran en engranado, el primer eje trasero 251a está bloqueado junto con un conjunto que comprende la corona 344 dentada, la mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367. Ya que estos elementos girarán a la misma velocidad, las ruedas de diferencial 346a y 346b, y por lo tanto los dos eje traseros 251a y 251b, presentan sustancialmente la misma velocidad de rotación y por tanto se efectúa una acción de bloqueo de diferencial. Es importante evitar esfuerzos de flexión no deseables de los dientes cuando el acoplamiento de diferencial 360 se encuentra en la segunda posición. Los esfuerzos de flexión no deseables del acoplamiento de diferencial pueden producirse por el establecimiento de los medios de accionamiento 260. Es deseable que los dos juegos de dientes 422 y 423 de la mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367 respectivamente en la posición acoplada no se asienten o se encuentren en una posición en la que los esfuerzos de flexión superan un nivel determinado. Esta forma de realización proporciona una estructura mediante la cual la holgura en el acoplamiento de diferencial puede establecerse fácilmente para evitar que tengan lugar patrones de contacto no deseables en una posición acoplada del acoplamiento de diferencial 360. Un patrón de contacto no deseable puede ser demasiado engranado mediante el cual una pequeña superficie de la punta de cada diente se encuentra en contacto. Esto no es deseable porque se corre el riesgo de que los dientes se rompan por cizallamiento o se sometan a altos esfuerzos de flexión en la raíz de cada diente. Un patrón de contacto no deseable puede ser demasiado poco engranado cuando los dientes se asientan. Los dientes se asientan cuando el plano superior de un diente entra en contacto con el plano inferior de un diente. Esto no es deseable porque la horquilla se colocará entonces de manera oblicua y pasará a estar sometida a esfuerzos de flexión. La colocación oblicua producirá una presión superficial muy alta en una ranura entre la horquilla y la mitad de acoplamiento debido a que la horquilla no está situada recta en ranuras de la mitad de acoplamiento. La colocación oblicua inclinará la mitad de acoplamiento en relación con una línea central del árbol de transmisión y el cárter de diferencial, dando como resultado un deslizamiento entre los dientes en engranado durante la rotación.

En esta versión, los medios de accionamiento 260 están integrados con la carcasa de engranajes 470.

La figura 5 ilustra esquemáticamente los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial. Un vástago 510 está previsto en los medios de accionamiento 260. El vástago presenta un primer extremo y un segundo extremo. En este ejemplo, el segundo extremo del vástago está insertado en una cavidad 511 prevista en la carcasa de engranajes 470. La cavidad 511 proporciona soporte para el segundo extremo de vástago 510. El vástago 510 está soportado para deslizarse en la cavidad 511 del cárter de válvula 470. La horquilla 310 representada en la figura 4 está suspendida sobre el vástago 510. En esta versión, la horquilla 310 presenta extendiéndose a través de la misma un orificio 527 por el que pasa el vástago 510. El orificio 527 está situado en un primer extremo de la horquilla 310. Un segundo extremo de la horquilla 310 está sujeto a la mitad de acoplamiento 365, tal como se explicó con referencia a la figura 4.

Un pistón 520 está dispuesto en un cilindro 522 que está montado en los medios de accionamiento 260. El pistón 520 presenta una superficie de primer extremo y una superficie de segundo extremo. La superficie de primer extremo está orientada hacia una cubierta 560. El cilindro 522 está sujeto a la carcasa de engranajes 470. El pistón 520 está dispuesto en el cilindro 522 de tal modo que puede discurrir entre dos posiciones extremas, a saber, una primera posición extrema y una segunda posición extrema. En la primera posición extrema, el pistón 520 hace tope contra un soporte en la forma de un borde 523 del cilindro 522. En la segunda posición extrema, el pistón 520 hace tope contra un borde 524 de la carcasa de engranajes 470. El vástago 510 está sujeto de manera separable al pistón 520 mediante roscas. El vástago 510 está dotado de un primer juego de roscas 530. El pistón 520 está dotado de un segundo juego de roscas 531. El vástago 510 y el pistón 520 están conectados entre sí mediante las roscas. El vástago 510 y el pistón 520 pueden realizar un movimiento axial mutuo por medio de las roscas 530 y 531. La figura 4 muestra que el vástago 510, el pistón 520 y el cilindro 522 son rotacionalmente simétricos.

El cilindro 522 está dotado de un conducto 540. Puede aplicarse aire comprimido al cilindro 522 mediante medios de aire comprimido 541. La aplicación de aire comprimido puede efectuarse por medio del control descrito anteriormente para activar/desactivar el bloqueo de diferencial. Cuando se aplica aire comprimido al cilindro 522, el pistón 520 se empuja hacia su segunda posición extrema y porta roscado al mismo el vástago 510 que actúa sobre

la horquilla 310, tras lo cual la mitad de acoplamiento 365 del acoplamiento de diferencial 360 en el primer eje trasero 251a se moverá y acoplará con la mitad de cárter de diferencial 367. Cuando se ha suministrado una determinada cantidad de aire comprimido, el pistón 520 alcanzará su posición extrema en el borde 524.

Un resorte helicoidal 550 está dispuesto alrededor del vástago 510. El resorte 550 está montado entre la horquilla 310 y una pared interna de la carcasa de engranajes 470. Cuando el cilindro se vacía de aire comprimido, el resorte 550 puede empujar el pistón 520 de vuelta a su primera posición extrema, a lo que seguirá de manera correspondiente un conjunto que comprende la mitad de acoplamiento 365, la horquilla 310 y el vástago 510, y el acoplamiento de diferencial 360 se desacoplará. El resorte helicoidal 550 se denomina medios de resorte. El resorte helicoidal 550 son medios de presión. Otros tipos de medios de presión adecuados pueden sustituir al resorte helicoidal 550.

La cubierta 560 está montada adyacente al primer extremo del vástago 510. Por tanto, la cubierta 560 también está montada adyacente al pistón cuando éste último se encuentra en su primera posición extrema. La cubierta 560 está adaptada para cubrir un mecanismo que comprende entre otras cosas el cilindro 522, el pistón 520 y el vástago 510 que está dotado de la horquilla 310 y el resorte 550. La cubierta puede estar sujeta mediante cualquier dispositivo de sujeción deseado, por ejemplo uno o más tornillos.

Para sujetar el vástago 510 al pistón 520 uno en relación con el otro con el fin de evitar el movimiento de uno en relación con el otro, pueden utilizarse diversos tipos de mecanismos de bloqueo. Tres ejemplos de mecanismos de bloqueo diferentes se describen en más detalle a continuación con referencia a las figuras 6a, 6b y 6c respectivamente.

La figura 6a ilustra esquemáticamente un primer mecanismo de bloqueo de los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial del vehículo 100, según una forma de realización de la invención. En este primer mecanismo de bloqueo, el pistón 520 y el vástago 510 están adaptados para bloquearse juntos. Puede utilizarse un vástago cilíndrico 650 para evitar físicamente que el pistón 520 y el vástago 510 giren uno en relación con el otro. El vástago 650 presenta una longitud que es mayor que un diámetro del extremo del vástago 510 en el que se sujeta el vástago 650. El vástago 650 puede estar sujeto firmemente en una ranura fresada 660 en el primer extremo del vástago 510. La parte circundante de la parte sujeta firmemente del vástago 650 está adaptada para entrar en una ranura fresada radialmente 620 en el pistón 520. La ranura fresada 620 en el pistón 520 está adaptada para retener el vástago 650. Por tanto, el vástago 650 puede efectuar una acción de bloqueo entre el vástago 510 y el pistón 520 después de haberse establecido los medios de accionamiento tal como se describe con referencia a las figuras 7a y 7b.

La figura 6b ilustra esquemáticamente un segundo mecanismo de bloqueo de los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial del vehículo 100, según una forma de realización de la invención. En esta versión, una pieza 670 de metal laminado se sujeta mediante uno o más tornillos 680 entre el vástago 510 y el pistón 520, efectuando de ese modo una función de bloqueo. La cubierta 560 presenta en esta versión una forma a modo de tapón de botella para proporcionar espacio para la cabeza del tornillo 680.

La figura 6c ilustra esquemáticamente un tercer mecanismo de bloqueo de los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial del vehículo 100, según una forma de realización de la invención. En esta versión, el pistón 520 y el vástago 510 están adaptados para bloquearse por separado. En esta versión, el pistón 520 está bloqueado en torno a su dirección de rotación por una chaveta 690. El cilindro 522 está sujeto en la carcasa de engranajes 470 y presenta extendiéndose a través del mismo una ranura 695 para alojar la chaveta 690. El pistón 520 presenta en este caso un chavetero 693 adaptado para alojar la chaveta 690. El engranado de la chaveta 690 en el pistón 520 efectúa una función de bloqueo entre el pistón 520 y la carcasa de engranajes 470.

El vástago 510 puede estar bloqueado por un saliente 655 de la cubierta 560, estando montada la cubierta firmemente en la carcasa de engranajes 470. El saliente 655 puede ser por ejemplo hexagonal. El primer extremo del vástago 510 está dotado de un orificio hexagonal 617 correspondiente que puede alojar el saliente 655. El resultado es una acción de bloqueo entre el vástago 510 y la cubierta 560 y por lo tanto también con la carcasa de engranajes 470.

La figura 7a ilustra esquemáticamente un diagrama de flujo de un procedimiento de ensamblaje para medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil, según una forma de realización de la invención.

El procedimiento de ensamblaje comprende una primera etapa de procedimiento s701 que comprende la etapa de montar una configuración que presenta un primer extremo y un segundo extremo de manera que el primer extremo está soportado para deslizarse en un cilindro montado en una carcasa de engranajes y el segundo extremo está soportado para deslizarse en la carcasa de engranajes, pudiendo moverse la configuración entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema, y de manera que dispositivo de conmutación está sujeto a la configuración entre los extremos primero y segundo y está adaptado para actuar sobre una mitad de acoplamiento en un acoplamiento de diferencial del bloqueo de diferencial de modo que el bloqueo de diferencial está desactivado

cuando la configuración se encuentra en la primera posición extrema y está activado cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema. La etapa s701 comprende también la etapa de establecer una posición de la configuración en relación con la carcasa de engranajes, de manera que se realiza una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema, cuyo establecimiento se realiza basándose en un estado del acoplamiento de diferencial en el que tiene lugar un patrón de contacto no deseable. El procedimiento finaliza tras la etapa s701.

La etapa de establecer la posición de la configuración en relación con la carcasa de engranajes puede comprender las etapas de, en primer lugar, actuar sobre el acoplamiento de diferencial de modo que tenga lugar un patrón de contacto no deseable, y tras ello establecer la posición de la configuración en relación con la carcasa de engranajes, de modo que se realice una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial.

El procedimiento puede comprender además la etapa de montar medios de resorte alrededor de la configuración entre el dispositivo de conmutación y la carcasa de engranajes, en el que se soporta el segundo extremo de la configuración, en cuyo caso el resorte está adaptado para ejercer una fuerza de empuje para llevar la configuración hacia su primera posición extrema.

El procedimiento puede comprender además la etapa de montar un mecanismo de bloqueo para bloquear la configuración en la posición establecida en relación con la carcasa de engranajes, por lo cual se realiza una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema.

El procedimiento puede comprender además la etapa de montar una cubierta en la carcasa de engranajes, con el fin de cubrir la configuración. Las etapas de procedimiento las puede llevar a cabo manualmente un operario. Alternativamente las etapas de procedimiento las puede llevar a cabo un robot de ensamblaje adaptado para llevar a cabo las etapas del procedimiento tal como anteriormente.

La figura 7b ilustra esquemáticamente en más detalle un diagrama de flujo de un procedimiento de ensamblaje para medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial del vehículo 100, según una forma de realización de la invención.

El procedimiento de ensamblaje comprende una primera etapa de procedimiento s710 en la que se lleva a cabo un preensamblaje. El objetivo del preensamblaje es poder proporcionar una cadena de producción en la que tiene lugar el ensamblaje de vehículos automóviles con un conjunto que comprende el vástago 510, el pistón 520 y el cilindro 522. Por tanto, el conjunto puede montarse en una cadena de producción, por ejemplo, en una carcasa de engranajes del vehículo 100. La ventaja de este preensamblaje es que se reduce el número de operaciones de montaje llevadas a cabo en la cadena de producción y se mejora de ese modo la posibilidad de aumentar la tasa de producción de vehículos. La figura 12 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s710.

En la etapa de procedimiento s710, se colocan en su sitio juntas tóricas 1210 en el cilindro 522 y el pistón 520. Tras ello, el vástago 510 se atornilla en el pistón 520 por medio de las roscas 530 y 531 de modo que se crea una distancia A entre una superficie de primer extremo del vástago 510 en su primer extremo y una superficie de primer extremo del pistón 520 en su primer extremo. Con este fin, un reborde 1220 del pistón 520 debe estar orientado hacia una ranura 1230 en el vástago 510. Una etapa final de esta fase de preensamblaje comprende montar el pistón 520 y el vástago 510 juntos en el cilindro 522. El preensamblaje puede llevarlo a cabo ventajosamente un robot adaptado para este fin. Esto viene seguido por una etapa s720. La figura 13 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s720.

Los requisitos previos para efectuar la etapa de procedimiento s720 pueden ser que la unidad de engranaje central 250 ya esté montada en el vehículo 100, que el engranaje cónico 344 esté ajustado y que la mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367 de la unidad de engranaje central 250 (el acoplamiento de diferencial 360) estén colocados correctamente. En la etapa s720, la horquilla 310 se monta en la mitad de acoplamiento 365 de modo que se acoplan entre sí de manera deseable. El resorte 550 se aplica en la carcasa de engranajes. Tras ello, la horquilla 310 y la mitad de acoplamiento 365 se montan “desde abajo” en el espacio para los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial. La horquilla 310 se coloca contra el resorte 550. Esto viene seguido por una siguiente etapa s730. La figura 14 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s730.

En la etapa de procedimiento s730 los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial se montan en la carcasa de engranajes 470. El conjunto que comprende el vástago 510, el pistón 520 y el cilindro 522 aún presentará la distancia A.

Tras ello, el vástago 510 del conjunto se hace pasar a través del orificio 527 en la horquilla 310, a través del resorte 550 y finalmente al interior de la cavidad 511 de la carcasa de engranajes hasta que el cilindro 522 del conjunto alcanza el tope 524 de la carcasa de engranajes. El cilindro 522 presentará entonces una posición conocida en relación con la carcasa de engranajes y el conjunto estará situado de manera predeterminada. Puede observarse

que el conjunto puede hacerse girar en esta posición sin afectar a su funcionalidad. El conducto 540 para permitir que el aire aplicado por los medios de aire comprimido 541 fluya a través está situado entre la carcasa de engranajes 470 y el cilindro 522. El conducto 540 puede adoptar por tanto cualquier posición rotacional y aún funcionar de manera deseable, a saber, hacer posible que el aire comprimido de los medios de aire comprimido 541 actúe sobre el pistón 520.

Debido a la distancia A definida anteriormente, un borde 1410 del vástago 510 no presentará contacto alguno con la horquilla 310, y el resorte 550 ejercerá la acción de empuje sobre la horquilla 310. En esta situación habrá una holgura relativamente grande entre los dientes 422 de la mitad de acoplamiento 365 y los dientes 423 de la mitad de cárter de diferencial 367.

Debe observarse que la holgura entre los respectivos juegos de dientes 422 y 423 del acoplamiento de diferencial 360 en esta situación no es óptima y necesita llevarse a cabo un establecimiento de los medios de accionamiento. Este establecimiento se describe a continuación con referencia a las etapas posteriores de este procedimiento de ensamblaje. La etapa s730 va seguida por una etapa s740. La figura 15 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s740.

En la etapa de procedimiento s740, se lleva a cabo un ajuste de los medios de accionamiento 260 con el fin de actuar sobre el bloqueo de diferencial de modo que se efectúa una holgura correcta entre los dientes 422 de la mitad de acoplamiento 365 y los dientes 423 de la mitad de cárter de diferencial 367. El término “holgura correcta” se define en la presente memoria como una holgura que corresponde a un patrón de contacto apropiado entre los dientes 422 y 423 del acoplamiento de diferencial 360 cuando éste último se encuentra en un estado acoplado. El ajuste también es relevante en una perspectiva en la que se producen variaciones individuales de la mitad de cárter de diferencial 367 debido a la configuración y relación de transmisión del engranaje cónico 344. Determinadas tolerancias del mecanizado también pueden afectar a estas variaciones individuales.

Una primera parte del establecimiento de los medios de accionamiento 260 para actuar sobre el bloqueo de diferencial comprende atornillar el vástago 510 en relación con el pistón 520 y el cilindro 522. El vástago 510 actúa sobre la horquilla 310 y por lo tanto sobre la mitad de acoplamiento 365. Cuando un plano superior de los dientes 422 de la mitad de acoplamiento 365 se encuentra con un plano inferior o superior de los dientes 423 de la mitad de cárter de diferencial 367, se produce un pico de par. Esta parte del establecimiento está condicionada por el pistón 520 que hace tope contra el borde 524 en el cilindro 522 cuando el cilindro 522 está en contacto con su tope en forma del borde 523 de la carcasa de engranajes. Esto se debe al resorte 550 que actúa sobre la horquilla 310 y el vástago 510. Debido a la conexión entre el vástago 510 y el pistón 520, el resorte 550 también empuja de vuelta el pistón 520. Es importante que tanto el cilindro 522 como el pistón 520 se encuentren en sus respectivas posiciones extremas definidas por los respectivos bordes 523 y 524 a lo largo de todo el procedimiento de instalación, ya que estas posiciones representan sus respectivas posiciones iniciales, y si éstas últimas son incorrectas, se verá afectado el patrón de contacto entre los dos juegos de dientes 422 y 423, respectivamente. La etapa s740 va seguida por una etapa s750. La figura 16 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s750.

En la etapa de procedimiento s750, la holgura correcta en el acoplamiento de diferencial 360 se establece tal como se explica a continuación. Ya que se conoce un paso de las roscas en el pistón 520 y el vástago 510, el vástago 510 puede hacerse girar hacia atrás un número predeterminado de vueltas, o partes de vuelta, que corresponde a una holgura deseada entre los dientes 422 y 423 en el acoplamiento de diferencial 360. Evidentemente, en este momento debe tenerse en cuenta si el plano superior de los dientes 422 de la mitad de acoplamiento 365 ha estado en contacto con el plano superior o inferior de los dientes 423 de la mitad de cárter de diferencial 367. En este momento, de nuevo, el pistón 520 y el cilindro 522 hacen tope contra los respectivos bordes 524 y 523. Cuando el vástago se ha atornillado de vuelta el número correcto de giros, el vástago 510 debe bloquearse en relación con el pistón 520 de modo que la holgura deseada en el acoplamiento de diferencial 360 no cambiará con el tiempo. Debe observarse que los medios de accionamiento 260 no necesitan de ajuste adicional en caso de cualquier renovación de los mismos, por ejemplo tras la sustitución de las juntas tóricas 1210, etc. El bloqueo puede efectuarse insertando una pestaña 1610 en el pistón 520 en una ranura 1620 en el vástago 510. El material del pistón 520 que está dentro del diámetro exterior del vástago 510 efectúa una acción de bloqueo entre las dos partes de modo que no pueden girar una en relación con la otra. Sin embargo, debe observarse que existe una pluralidad de mecanismos de bloqueo variantes adecuados para este fin, algunos de los cuales se indican con referencia a las figuras 6a, 6b y 6c. La distancia A descrita anteriormente habrá cambiado tras la etapa s750.

La totalidad o partes de las etapas de procedimiento s720, s730, s740 y s750 pueden llevarse a cabo manualmente o utilizando un destornillador programable como un limitador de par de giro y una etapa programada por la cual el destornillador invierte un número determinado de vueltas, o mediante un robot de ensamblaje programado para este fin. La etapa s750 va seguida por una etapa s760. La figura 17 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s760.

En la etapa de procedimiento s760, la cubierta 560 se monta en la carcasa de engranajes 470 con una empaquetadura, o algún otro sello, por ejemplo una junta tórica. Si el vástago 510 no se ha ajustado y la distancia A

definida anteriormente permanece aún sin cambiar, esto se advertirá a la hora de montar la cubierta 560 en la carcasa de engranajes 470. Por tanto, la etapa s760 puede proporcionar una garantía de calidad de que el montaje de los medios de accionamiento 260 y el establecimiento se han realizado correctamente. La etapa s760 puede llevarse a cabo manualmente o mediante un robot de ensamblaje programado con este fin.

Debe observarse que en esta versión el montaje puede efectuarse utilizando el aire comprimido aplicado por los medios de aire comprimido 541, en cuyo caso puede utilizarse una placa sujetada temporalmente al exterior de la carcasa de engranajes como sello. Una ventaja de utilizar aire comprimido durante el ajuste es que pueden hacerse cero las tolerancias de los respectivos juegos de dientes de la mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367. El procedimiento finaliza tras la etapa s760.

La figura 8 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial del vehículo 100, según una forma de realización de la invención. La figura 8 ilustra esquemáticamente un subsistema 800 para un vehículo 100. El subsistema 800 comprende medios de accionamiento 860 para actuar sobre el bloqueo de diferencial. Un subsistema 800 comprende partes idénticas a partes determinadas del subsistema 400 descrito con referencia a la figura 4. Los medios de accionamiento 260 explicados con referencia a la figura 4 se sustituyen en el subsistema 800 por medios de accionamiento 860 alternativos adaptados para actuar sobre el bloqueo de diferencial del vehículo. Los medios de accionamiento 860 se describen en más detalle a continuación con referencia a la figura 9.

La figura 9 ilustra esquemáticamente medios de accionamiento 860 para actuar sobre el bloqueo de diferencial del vehículo 100, según una forma de realización de la invención. La figura 9 ilustra esquemáticamente una forma de realización alternativa de medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial. En esta forma de realización, el vástago 510 y el pistón 520 que se describen, por ejemplo, con referencia a la figura 5 adoptan la forma de un único elemento 950. El elemento 950 se denomina en la presente memoria varilla de empuje 950. La varilla de empuje 950 presenta un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo está soportado por, y adaptado para poder deslizarse en, un cilindro 910. El cilindro 910 presenta una rosca externa 930 que puede disponerse en una rosca interna prevista en la carcasa de engranajes 940. El otro extremo de la varilla de empuje 950 se inserta, y soporta, en la cavidad 511 de la carcasa de engranajes 470, similar a cómo se soporta el vástago 510 en la carcasa de engranajes 470 en la figura 5. La horquilla 310 está suspendida sobre la varilla de empuje 950 y adaptada para actuar sobre un acoplamiento de diferencial 360 del vehículo 100. El pistón integrado en el elemento 950 presenta posiciones extremas primera y segunda. En la segunda posición extrema, el pistón hace tope contra un anillo 990 de bloqueo dispuesto en el cilindro 910. El resorte 550 está montado de tal modo que rodea la varilla de empuje 950 y está adaptado para empujar la varilla de empuje 950 de vuelta hacia su primera posición extrema cuando no se aplica aire comprimido desde los medios de aire comprimido 541. En este caso, de nuevo hay en el cilindro 910 un conducto 540 que permite que fluya aire comprimido a un lado y a otro.

La figura 10a ilustra esquemáticamente un diagrama de flujo de un procedimiento para el montaje de medios de accionamiento 860 para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo 100, según una forma de realización de la invención. El procedimiento comprende una etapa s1001. La etapa s1001 comprende la etapa parcial de montar una varilla de empuje 950 que presenta un primer extremo y un segundo extremo de modo que el primer extremo está soportado para deslizarse en el cilindro 910 montado en la carcasa de engranajes 470 y el segundo extremo está soportado para deslizarse en una cavidad 511 en la carcasa de engranajes 470, por lo cual la configuración puede moverse entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema, y de manera que la horquilla 310 se sujeta a la varilla de empuje entre los extremos primero y segundo y está adaptada para actuar sobre una mitad de acoplamiento 365 en un acoplamiento de diferencial 360 del bloqueo de diferencial de modo que el bloqueo de diferencial está desactivado cuando la configuración se encuentra en la primera posición extrema y está activado cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema. El procedimiento también comprende la etapa parcial de establecer una posición de la configuración en relación con la carcasa de engranajes 470 de manera que se efectúa una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial 360 cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema, basándose en un estado del acoplamiento de diferencial en el que hay un patrón de contacto no deseable. Este establecimiento se efectúa atornillando el cilindro en la carcasa de engranajes para crear un contacto entre la mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367. Tras ello, el cilindro 910 se hace girar hacia atrás una determinada longitud para crear una holgura correcta en el acoplamiento de diferencial 360. El procedimiento finaliza tras la etapa s1001.

La figura 10b ilustra esquemáticamente en más detalle un diagrama de flujo de un procedimiento de ensamblaje para un bloqueo de diferencial, según una forma de realización de la invención. La figura 18 ilustra esquemáticamente una configuración en relación con una primera etapa s1010.

El procedimiento de ensamblaje comprende la primera etapa de procedimiento s1010 en la que se lleva a cabo un preensamblaje. El objetivo del preensamblaje es poder proporcionar una cadena de producción en la que tenga lugar el ensamblaje de vehículos automóviles con un conjunto que comprende la varilla de empuje 950, el cilindro 910, juntas tóricas 980 y un anillo 990 de bloqueo. Por tanto, el conjunto puede montarse en una cadena de producción en, por ejemplo, una carcasa de engranajes del vehículo. La ventaja de este preensamblaje es que reduce el número de operaciones de montaje llevadas a cabo en la cadena de producción y de ese modo mejora la

posibilidad de aumentar la tasa de producción de vehículos. La etapa s1010 comprende aplicar juntas tóricas y montar la varilla de empuje 950 en el cilindro 910. El anillo 990 de bloqueo se monta en una ranura 991 en el cilindro 910. El anillo 990 de bloqueo está adaptado para constituir una posición de tope para la varilla de empuje 950 y ayudará a evitar que la varilla de empuje 950 se salga deslizándose del cilindro 910 durante la operación de montaje. La etapa s1010 va seguida por una etapa s1020.

En la etapa de procedimiento s1020 un conjunto que comprende las partes preensambladas se monta de modo sustancialmente similar en el conjunto en la etapa s720 descrito anteriormente con referencia a la figura 7b. La etapa s1020 va seguida por una etapa s1030. La figura 19 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s1030.

En la etapa de procedimiento s1030, el conjunto que surge del preensamblaje se monta en la carcasa de engranajes 470. El conjunto es rotacionalmente simétrico, lo que simplifica el montaje. En este momento, de nuevo, hay una cámara de aire que puede recibir aire comprimido.

A diferencia de la configuración de los medios de accionamiento 260 representada en la figura 5, en este caso no hay tope alguno para el cilindro en la carcasa de engranajes 470, que en cambio presenta una rosca interna 940 que puede roscar con una rosca externa 930 del cilindro 910. La etapa s1030 va seguida por una etapa s1040. La figura 20 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s1040.

En la etapa de procedimiento s1040, el cilindro 910 se atornilla en la carcasa de engranajes para crear un contacto entre la mitad de acoplamiento 365 y la mitad de cárter de diferencial 367. Esto puede realizarse con o sin aplicación de aire comprimido. En este caso, la varilla de empuje 950 puede apoyarse contra dos ubicaciones diferentes en el cilindro 910, a saber, o bien en una primera posición (tal como se representa en la figura 20) o bien en una segunda posición (contra el anillo 990 de bloqueo). Debe observarse que es importante conocer la posición de la varilla de empuje 950 en relación con el cilindro 910. Cuando el cilindro 910 se atornilla en la carcasa de engranajes 470, la varilla de empuje 950 lo acompaña y empuja hacia delante de la horquilla 310 y, por lo tanto, la mitad de acoplamiento 365. Cuando la mitad de acoplamiento 365 alcanza la mitad de cárter de diferencial 367, tiene lugar un pico de par del mismo modo que se describió anteriormente con referencia a la figura 7b. La etapa s1040 va seguida por una etapa s1050. La figura 21 ilustra esquemáticamente una configuración relacionada con la etapa s1050.

En la etapa de procedimiento 1050, el cilindro 910 se hace girar hacia atrás una determinada longitud para crear una holgura correcta en el acoplamiento de diferencial 360. Si se ha utilizado aire comprimido durante el procedimiento de montaje, ventajosamente puede desactivarse en esta fase. Tras ello, el resorte 550 empuja de vuelta la horquilla 310 y la varilla de empuje 950. Por tanto, la mitad de acoplamiento 365 se mueve también hacia los lados.

Tras ello, el cilindro 910 se bloquea en relación con la carcasa de engranajes 470. Esto puede efectuarse de varios modos diferentes. Un modo es aplicando una pestaña 2110 prevista en el cilindro 910 contra la carcasa de engranajes 470.

Las etapas de procedimiento s1020, s1030, s1040 y 1050 pueden llevarse a cabo manualmente o utilizando un destornillador programable. Las etapas de procedimiento s1020, s1030, s1040 y s1050 también pueden efectuarse mediante un robot programado para este fin. La etapa s1050 va seguida por una etapa s1060.

En la etapa de procedimiento s1060 se monta una cubierta (no representada en la figura 21) en los medios de accionamiento 860 para actuar sobre el bloqueo de diferencial. En una versión, esta cubierta también puede bloquear el cilindro 910. La etapa s1060 es opcional, ya que el cilindro 910 ya estará cubierto. La cubierta puede, ventajosamente, proteger las juntas tóricas 980 de la varilla de empuje 950 de influencias externas que pudieran producir la degradación de las mismas. El procedimiento finaliza tras la etapa s1060.

Tanto el procedimiento de ensamblaje descrito con referencia a las figuras 7a y 7b como el procedimiento de ensamblaje descrito con referencia a las figuras 10a y 10b proporcionan al menos las siguientes ventajas a) a f):

a) Ajuste rápido y sencillo de los medios de accionamiento para actuar sobre el bloqueo de diferencial;

b) El desmantelamiento que era necesario en la técnica anterior debido a una arandela distanciadora montada de manera incorrecta se obvia por las posibilidades de establecimiento de los medios de establecimiento;

c) Calidad de montaje mejorada en cuanto a que todas las etapas de montaje implicadas pueden verificarse y no hay necesidad de una evaluación individual por parte de los montadores;

d) Es fácil determinar visualmente si se ha cometido algún error de montaje. La configuración significa que no es necesario el denominado montaje enmascarado y la configuración se monta desde sólo una dirección;

e) No hay necesidad de medición de ninguna de las partes de la configuración o las distancias entre partes de la configuración antes de que comience el montaje;

f) Logística simplificada en cuanto a que se elimina la utilización de arandelas distanciadoras. La utilización y el manejo de arandelas distanciadoras es un problema muy conocido en diversos procedimientos de ensamblaje hoy en día;

g) Los procedimientos permiten elegir si aplicar o no aire comprimido a los medios de accionamiento; y

h) Las ventajas a) a g) anteriores dan todas como resultado un flujo de ensamblaje mejor y más estable en una cadena de producción de vehículos.

La figura 11 ilustra esquemáticamente un dispositivo informático para controlar un robot de ensamblaje. La figura 11 representa un diagrama de una versión de un dispositivo informático 11500. El dispositivo 11500 comprende una memoria no volátil 11520, una unidad de procesamiento de datos 11510 y una memoria de lectura/escritura 11550. La memoria no volátil 11520 presenta un primer elemento de memoria 11530 en el que está almacenado un programa informático, por ejemplo un sistema operativo, para controlar la función del dispositivo 11500. El dispositivo 11500 comprende además un controlador de bus, un puerto de comunicación en serie, medios de E/S, un convertidor A/D, una unidad de transferencia e introducción de hora y fecha, un contador de eventos y un controlador de interrupción (no representado). La memoria no volátil 11520 también presenta un segundo elemento de memoria 11540.

Se proporciona un programa informático P que comprende rutinas para el montaje de medios de accionamiento para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil tal como se describió anteriormente. El programa P comprende rutinas para el montaje de medios de accionamiento según el procedimiento innovador descrito en la presente memoria. El programa P puede almacenarse en forma ejecutable o en forma comprimida en una memoria 11560 y/o en una memoria de lectura/escritura 11550.

Cuando se establece que la unidad de procesamiento de datos 11510 lleva a cabo una determinada función, significa que la unidad de procesamiento de datos 11510 efectúa una determinada parte del programa que está almacenada en la memoria 11560 o una determinada parte del programa que está almacenada en la memoria de lectura/escritura 11550.

El dispositivo de procesamiento de datos 11510 puede comunicarse con un puerto de datos 11599 por medio de un bus de datos 11515. La memoria no volátil 11520 está prevista para la comunicación con un robot de ensamblaje por medio de un bus de datos 11512. Un enlace 1120 puede conectarse a un robot 1150 de ensamblaje por medio del puerto de datos 11599. Alternativamente, el ordenador puede estar integrado en, y constituir una unidad de control para, el robot 1150.

La unidad de procesamiento de datos 11510 está preparada para efectuar una ejecución de código de la manera descrita anteriormente.

Los procedimientos descritos en la presente memoria pueden llevarlos a cabo el dispositivo 11500 por medio de la unidad de procesamiento de datos 11510 que ejecuta el programa almacenado en la memoria 11560 o en la memoria de lectura/escritura 11550. Cuando el dispositivo 11500 ejecuta el programa, se ejecutan los procedimientos descritos en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el montaje de unos medios de accionamiento (260; 860) para actuar sobre un bloqueo de diferencial de un vehículo automóvil (100; 110), que comprende las etapas siguientes:

montar una configuración (510, 520; 950) que presenta un primer extremo y un segundo extremo, de modo que el primer extremo esté soportado para deslizarse en un cilindro (522, 910) y el segundo extremo esté soportado para deslizarse en una carcasa de engranaje (470), pudiendo la configuración moverse entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema, y de modo que un dispositivo de conmutación (310) esté fijado a la configuración (510, 520; 950) entre los extremos primero y segundo, estando dicho dispositivo de conmutación (310) adaptado para actuar sobre una mitad de acoplamiento (365) en un acoplamiento de diferencial (360) del bloqueo de diferencial, de modo que el bloqueo de diferencial se desactive cuando la configuración se encuentra en la primera posición extrema y se active cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema,

montar el cilindro, con la configuración que puede deslizarse en la misma, en la carcasa de engranajes (470) y

establecer una posición de la configuración en relación con la carcasa de engranajes (470), de modo que se realice una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial (360) cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema, por lo cual

la etapa de establecemiento de la posición de la configuración (510, 520, 950) en relación con la carcasa de engranajes comprende las etapas siguientes:

- en primer lugar, actuar sobre el acoplamiento de diferencial de modo que sus dientes que cooperan entre sí adoptan un patrón de contacto no deseable en el que se produce un pico de par y, tras ello,

- con la ayuda de unos medios de establecimiento (530, 531, 930, 940) integrados en los medios de accionamiento (260, 860), establecer la posición de la configuración en relación con la carcasa de engranajes, de modo que se realice una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además la etapa siguiente:

- montar unos medios de resorte (550) alrededor de la configuración (510; 950) entre el dispositivo de conmutación (310) y la carcasa de engranajes, en la que se soporta el segundo extremo de la configuración, estando dicho resorte adaptado para ejercer una fuerza de empuje para llevar la configuración hacia su primera posición extrema.

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende además la etapa siguiente:

- montar un mecanismo de bloqueo para bloquear la configuración en la posición establecida en relación con la carcasa de engranajes, siendo realizada una holgura predeterminada en el acoplamiento de diferencial cuando la configuración se encuentra en la segunda posición extrema.

4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además la etapa siguiente:

- montar una cubierta (560) en la carcasa de engranajes, con el fin de cubrir la configuración.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las etapas de procedimiento se llevan a cabo manualmente.

6. Robot (1150) de ensamblaje adaptado para llevar a cabo las etapas de procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

7. Programa informático (P) para el montaje de unos medios de accionamiento (260, 860) en un vehículo automóvil (100; 110), comprendiendo dicho programa informático (P) un código de programación almacenado en un medio legible por ordenador para hacer que un dispositivo (11500) controle un robot (1150) para llevar a cabo las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

8. Producto de programa informático, que comprende un código de programación almacenado en un medio legible por ordenador para hacer que un robot (1150) monte unos medios de accionamiento (260, 860) en un vehículo automóvil (100; 110) llevando a cabo las etapas de procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 cuando dicho programa informático se ejecuta en un dispositivo electrónico (11500).

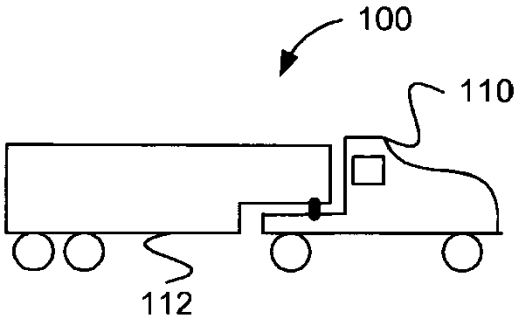
100
110
112

Fig. 1

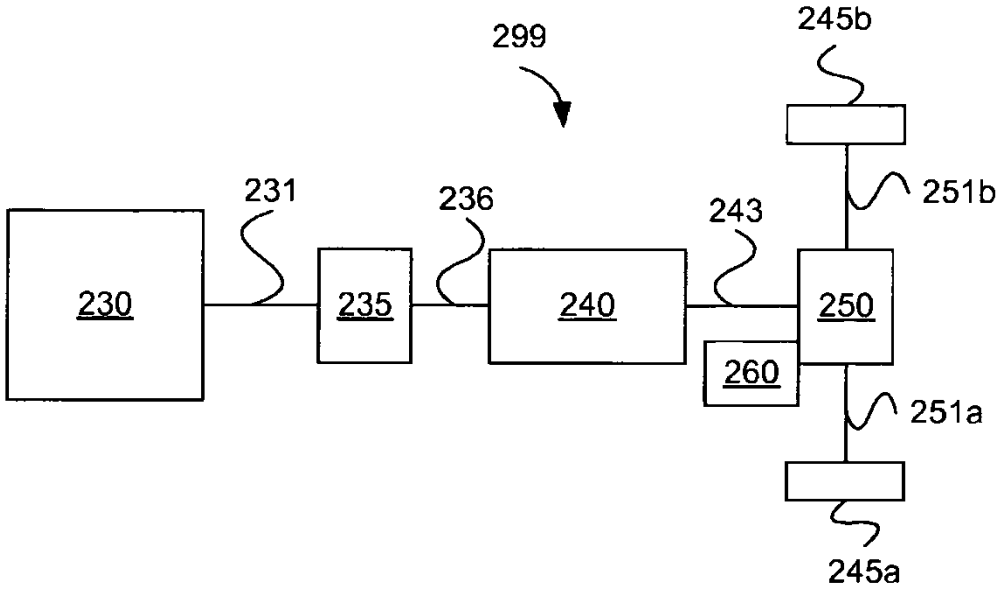
299
245b
231
236
243
251b
230
235
240
250
260
251a
245a

Fig. 2

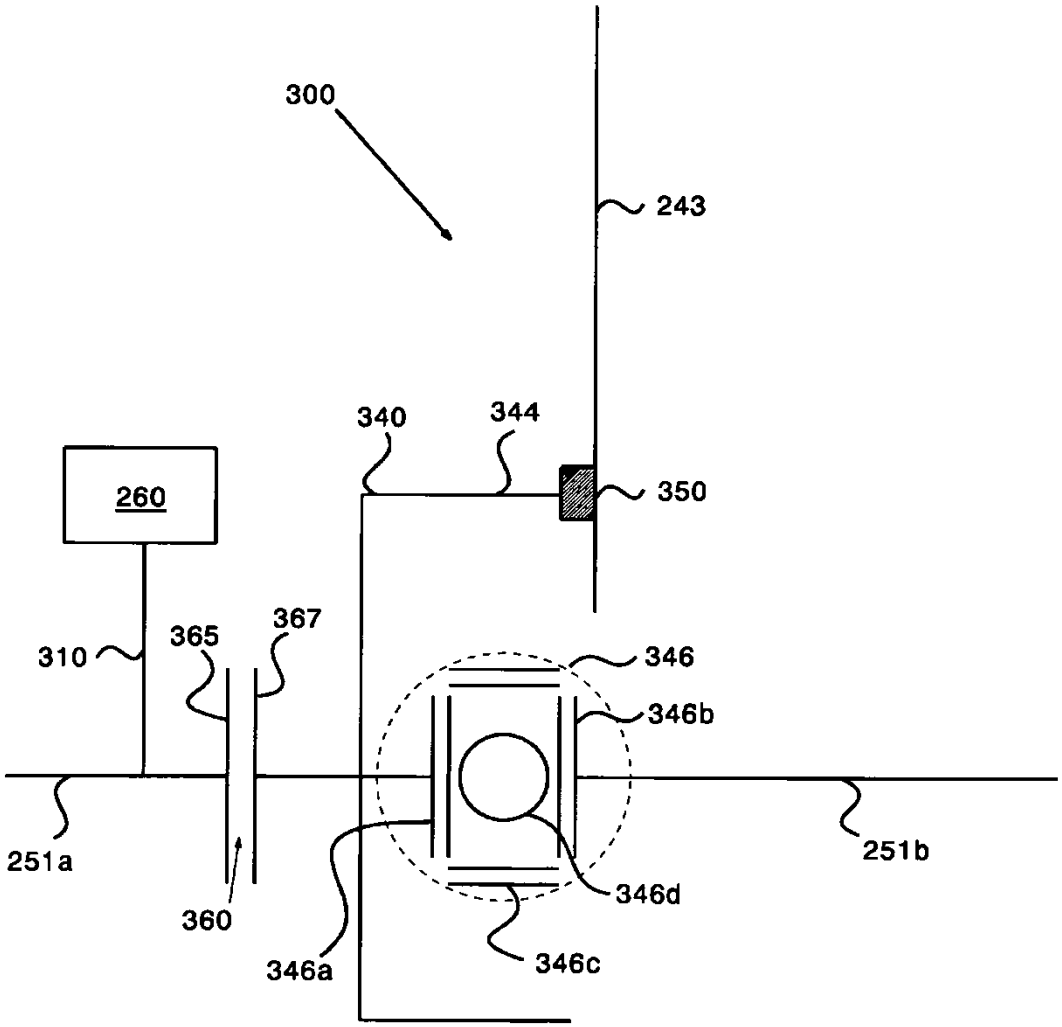
300
243
340
344
260
350
310
365
367
346
346b
251a
251b
360
346a
346c
346d

Fig. 3

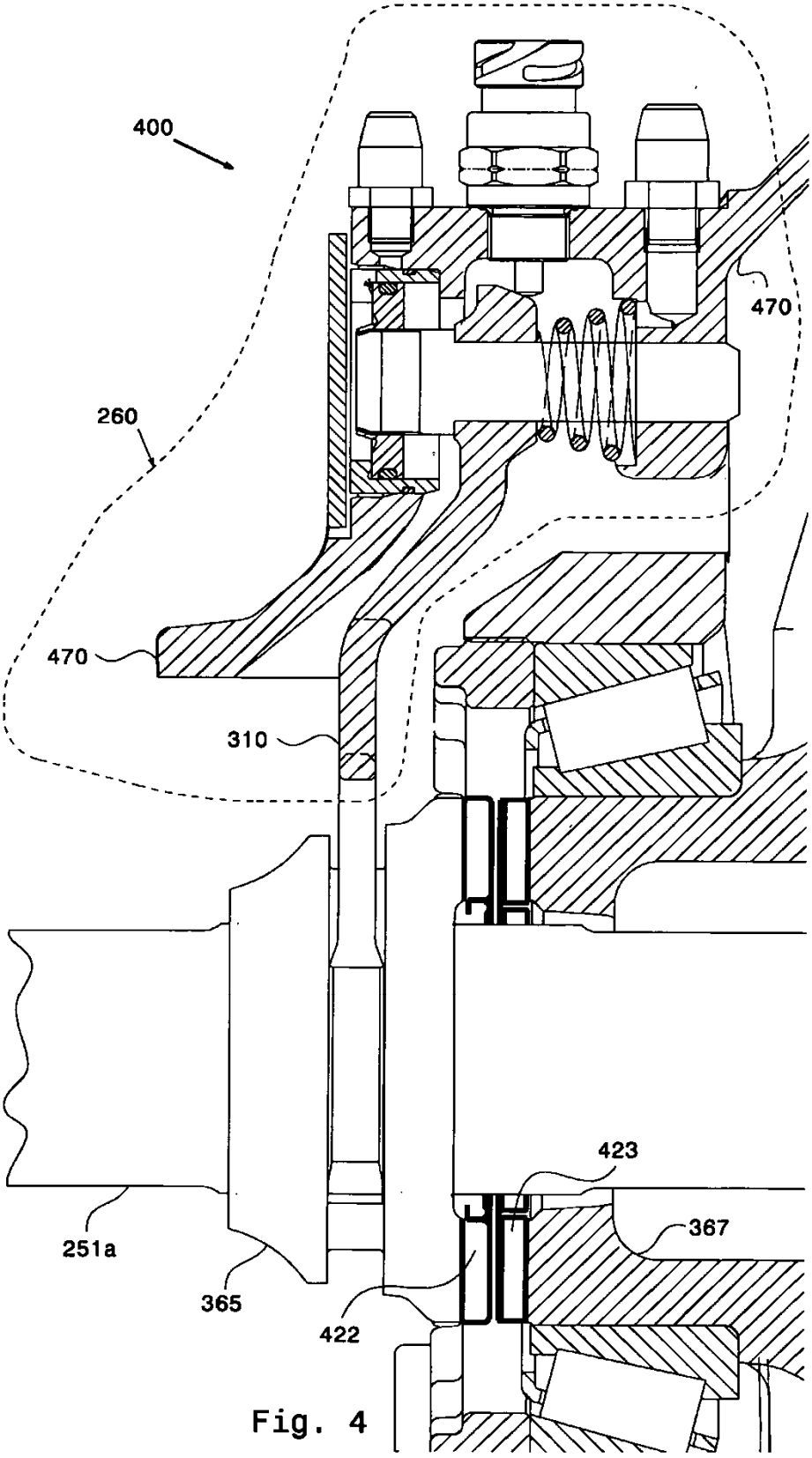

Fig. 4

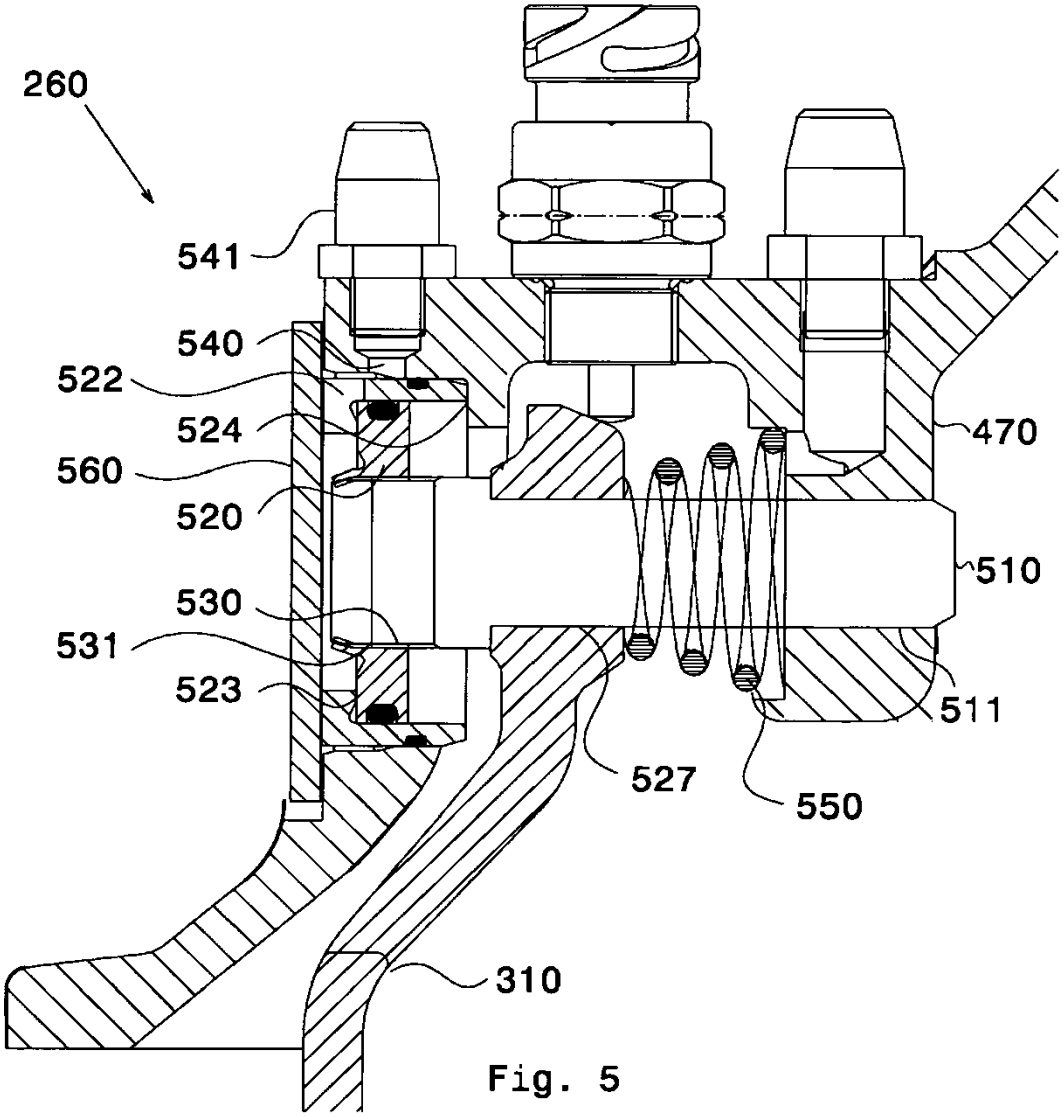

Fig. 5

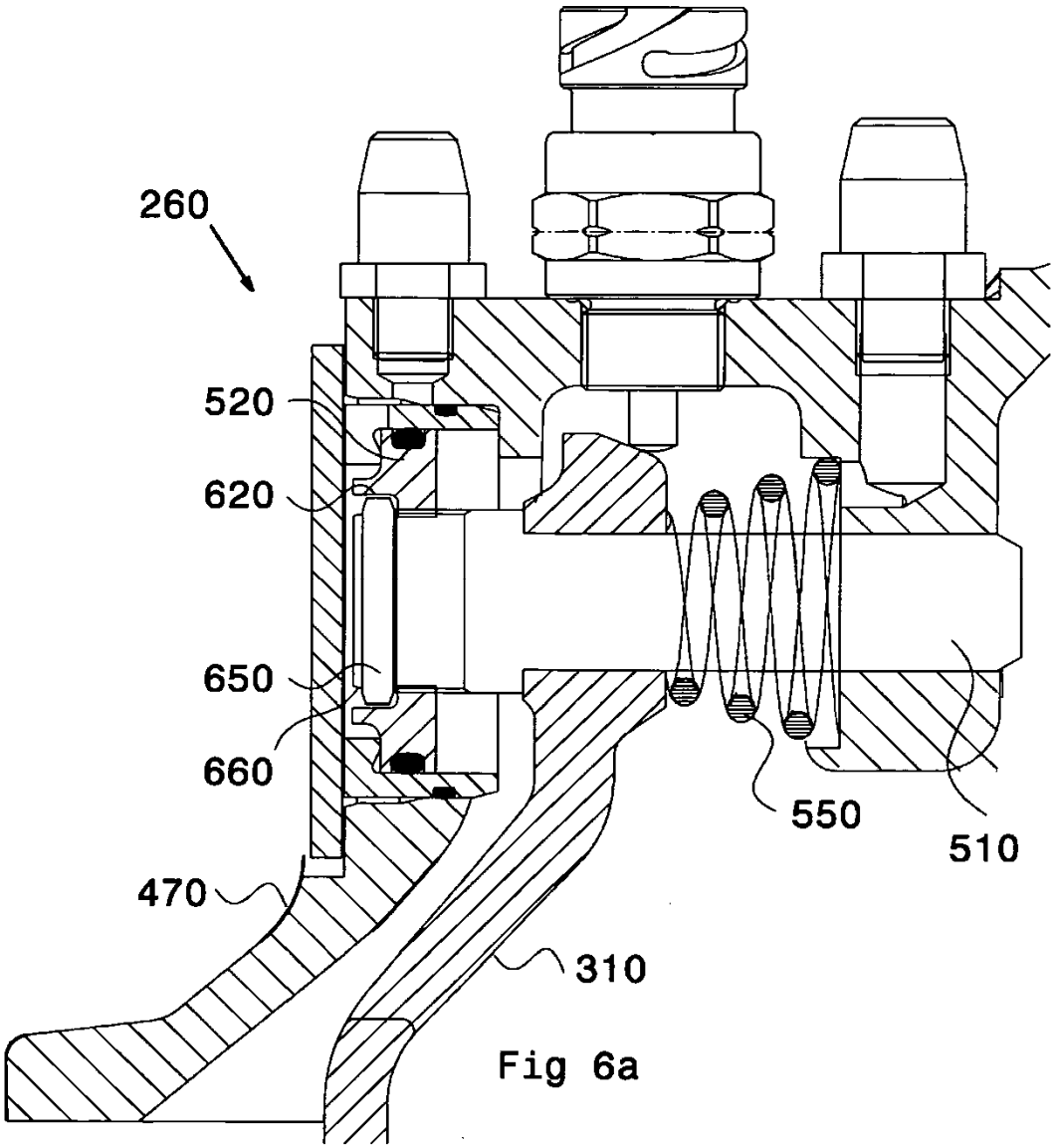

Fig 6a

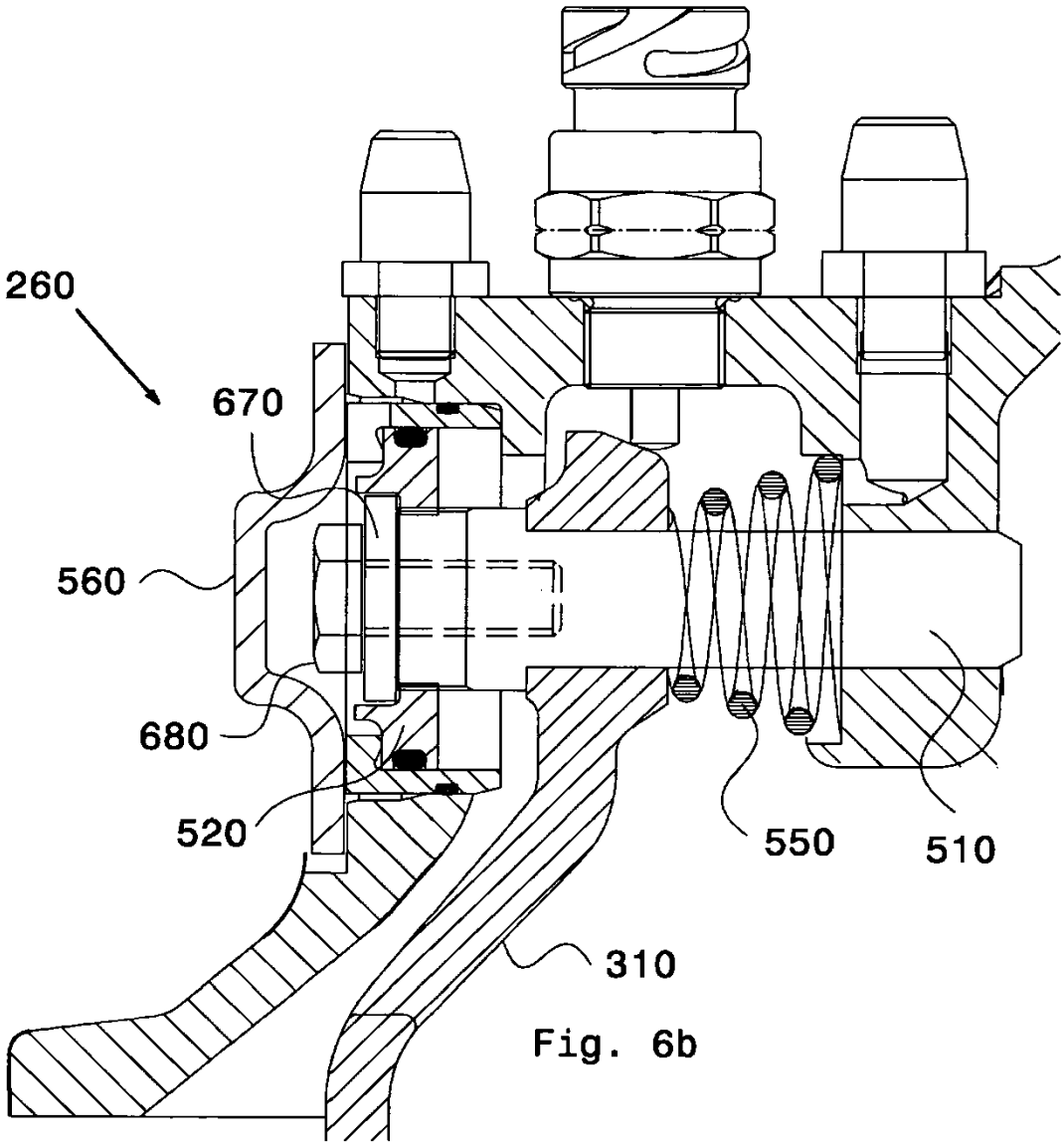

Fig. 6b

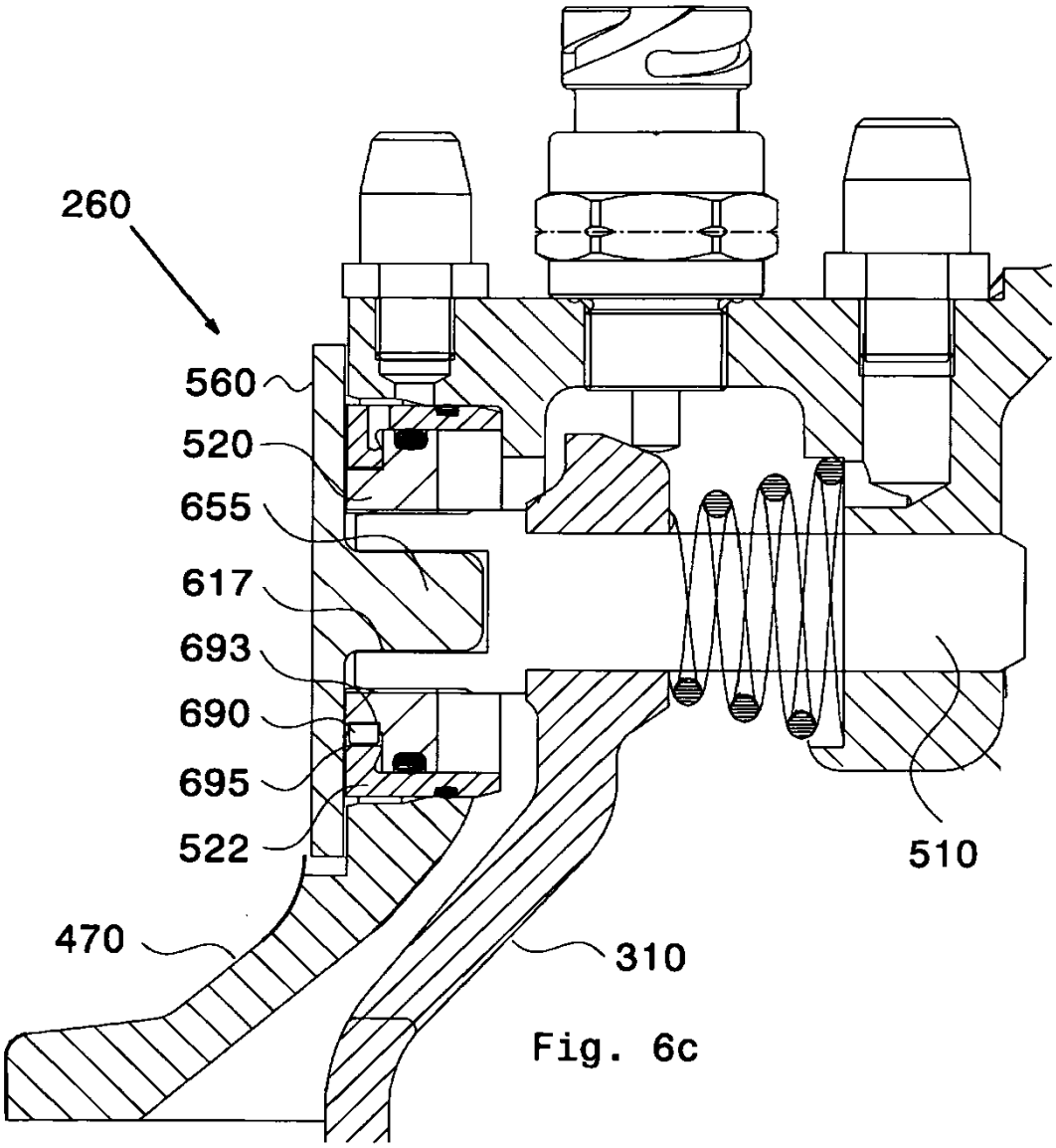

Fig. 6c

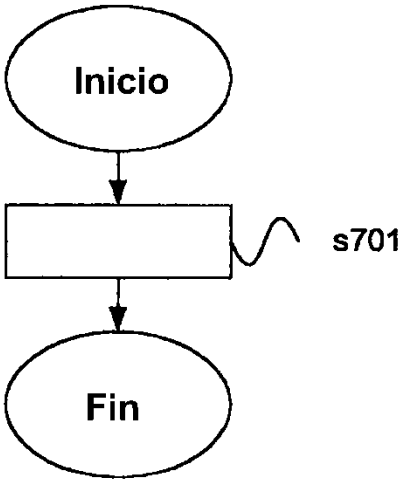

Fig. 7a

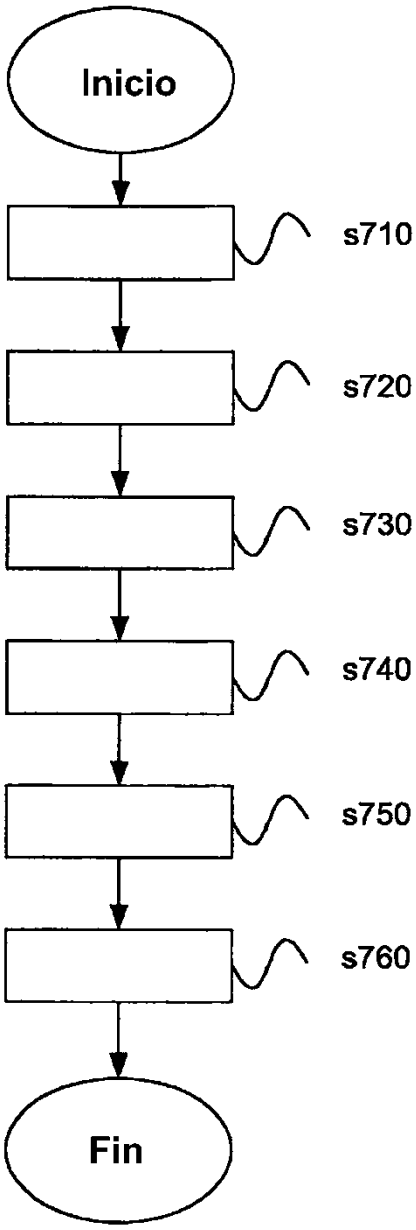

Fig. 7b

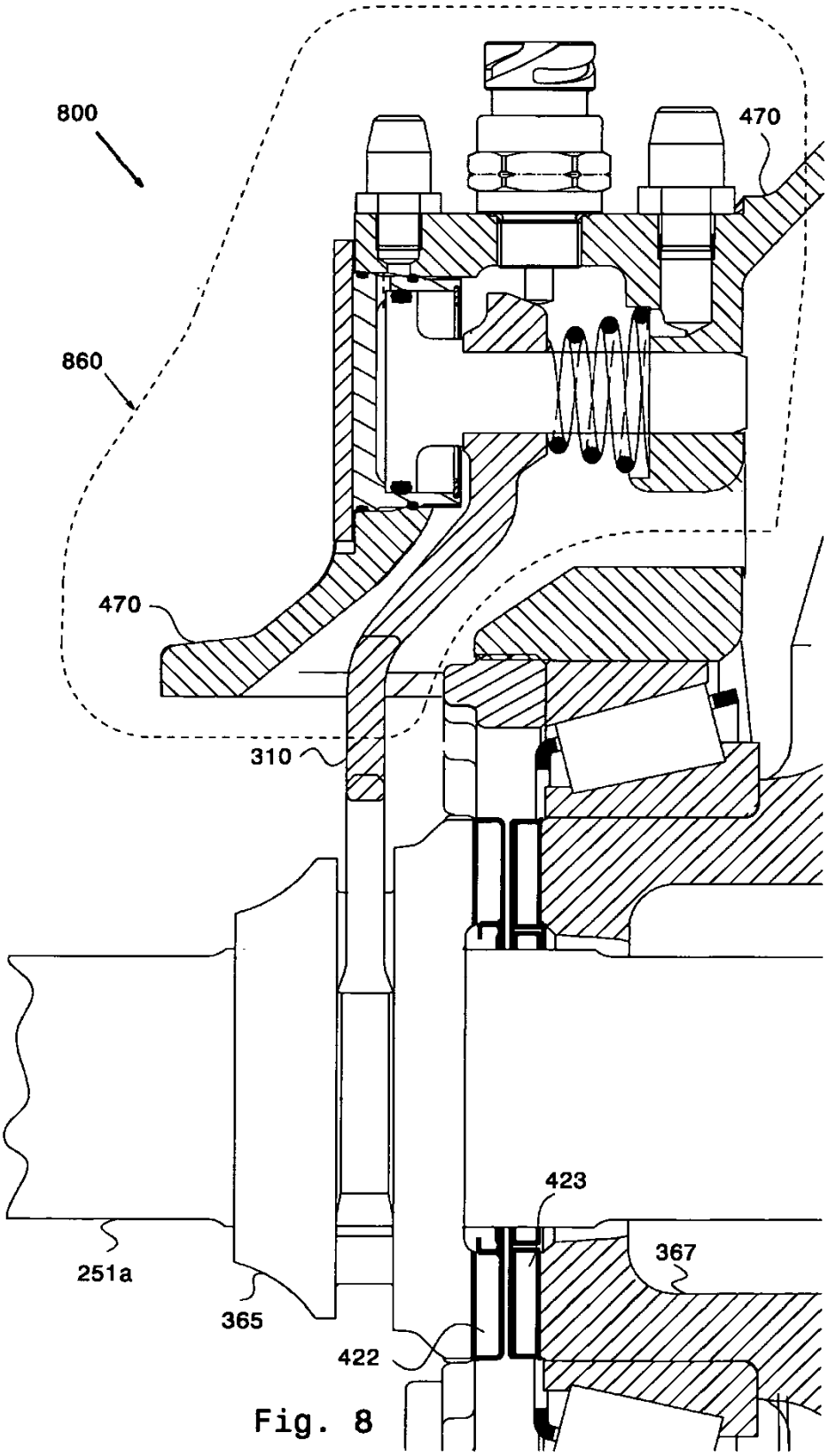

Fig. 8

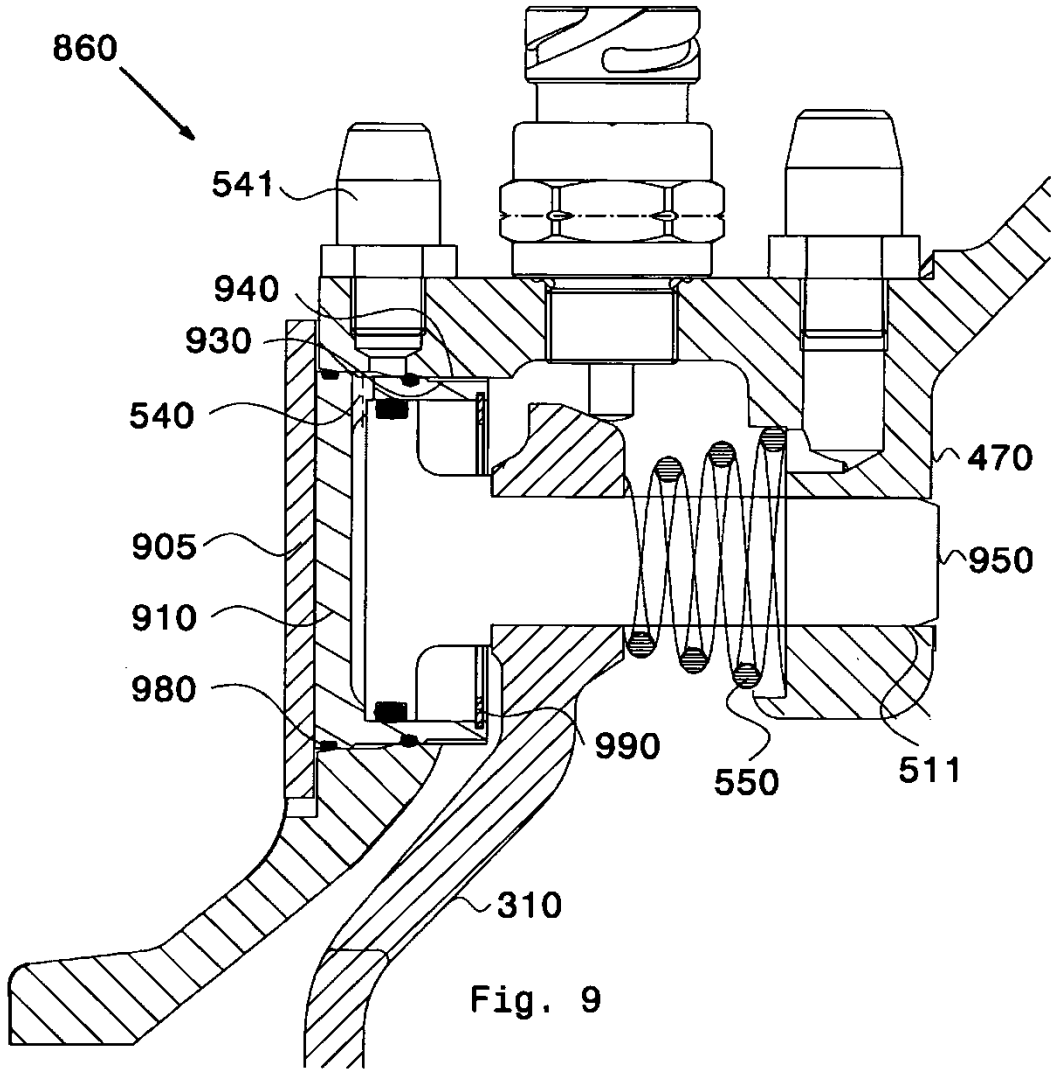

Fig. 9

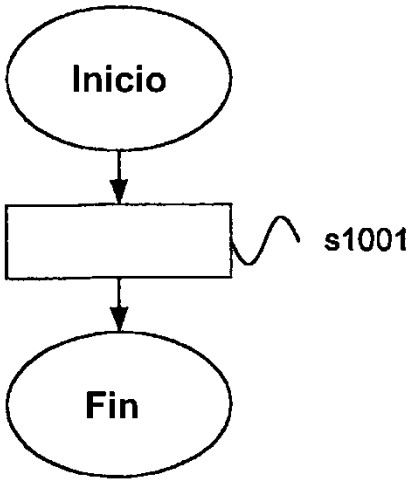

Fig. 10a

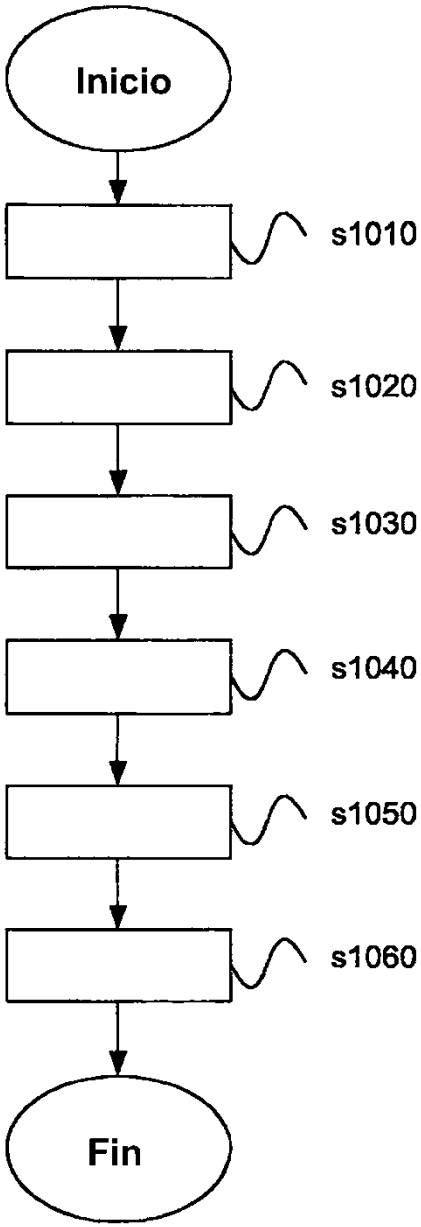

Fig. 10b

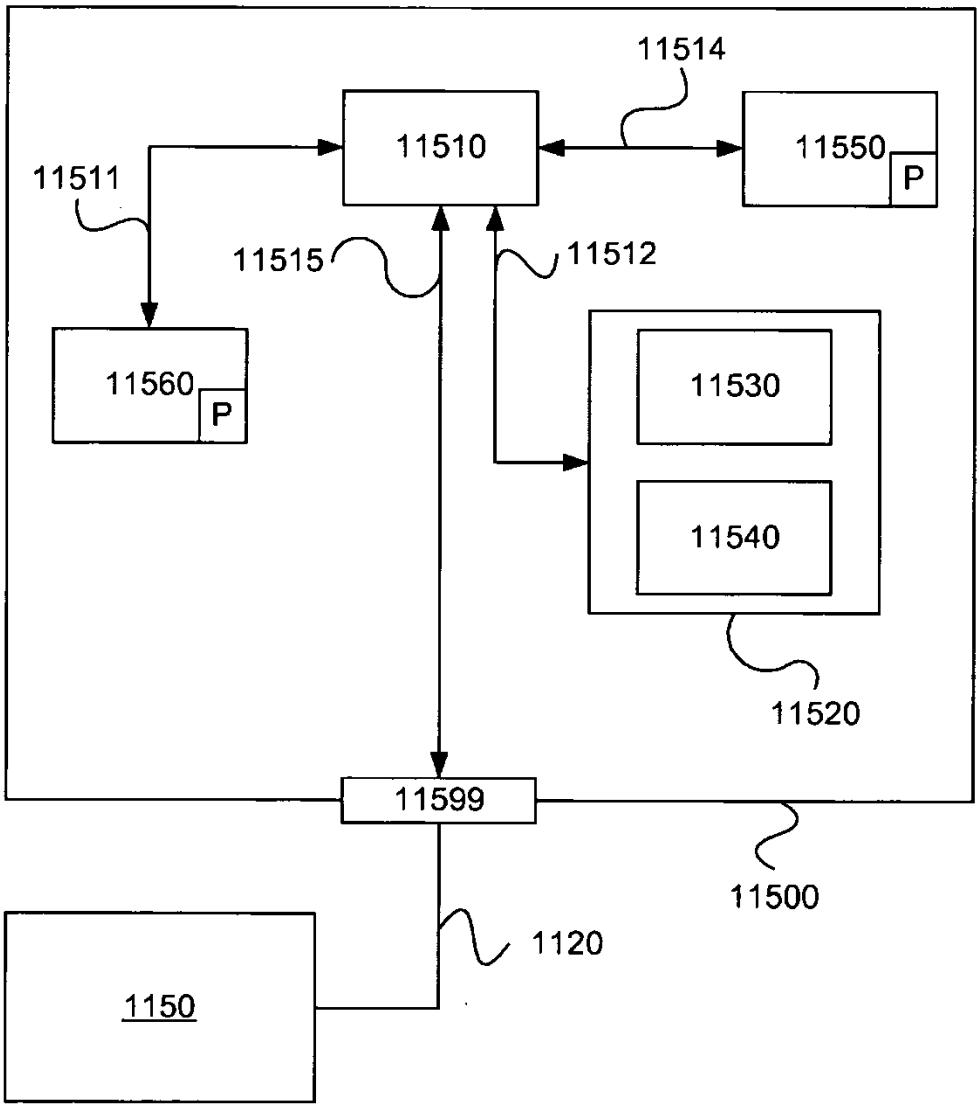
11514
11510
11550
P
11511
11515
11512
11560
P
11530
11540
11520
11599
11500
1120
1150

Fig. 11

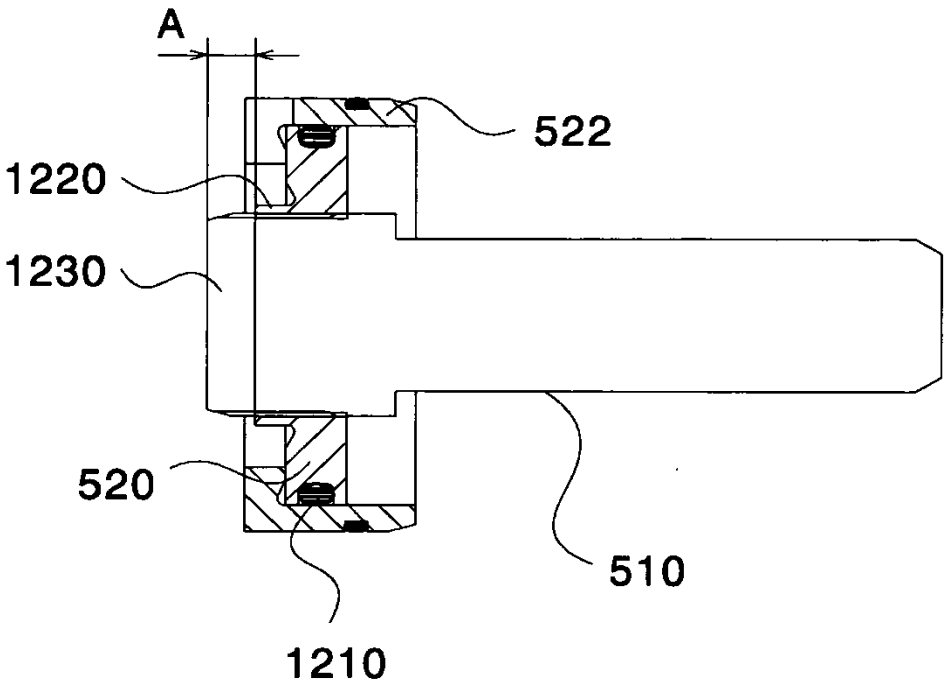

Fig. 12

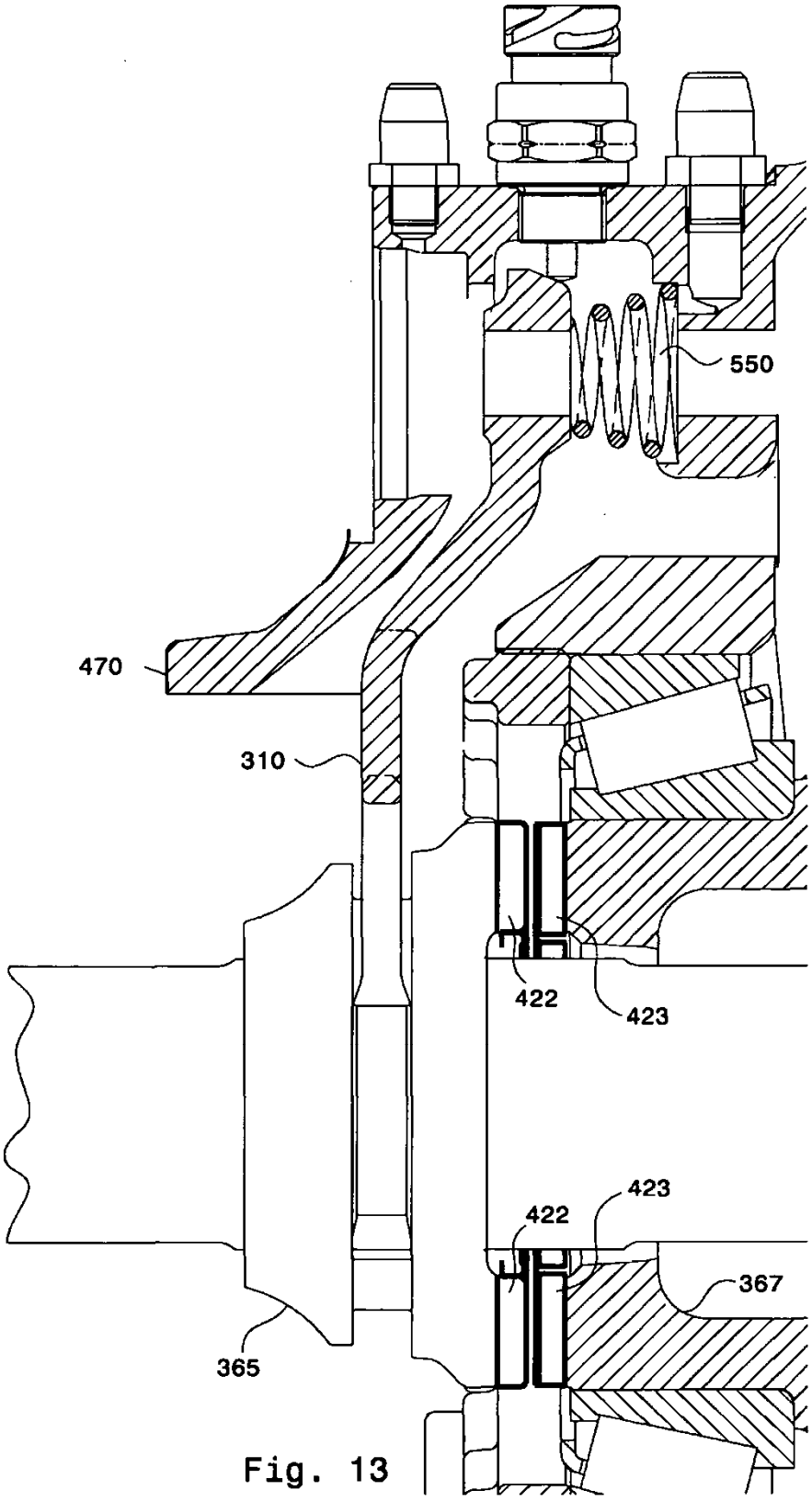

Fig. 13

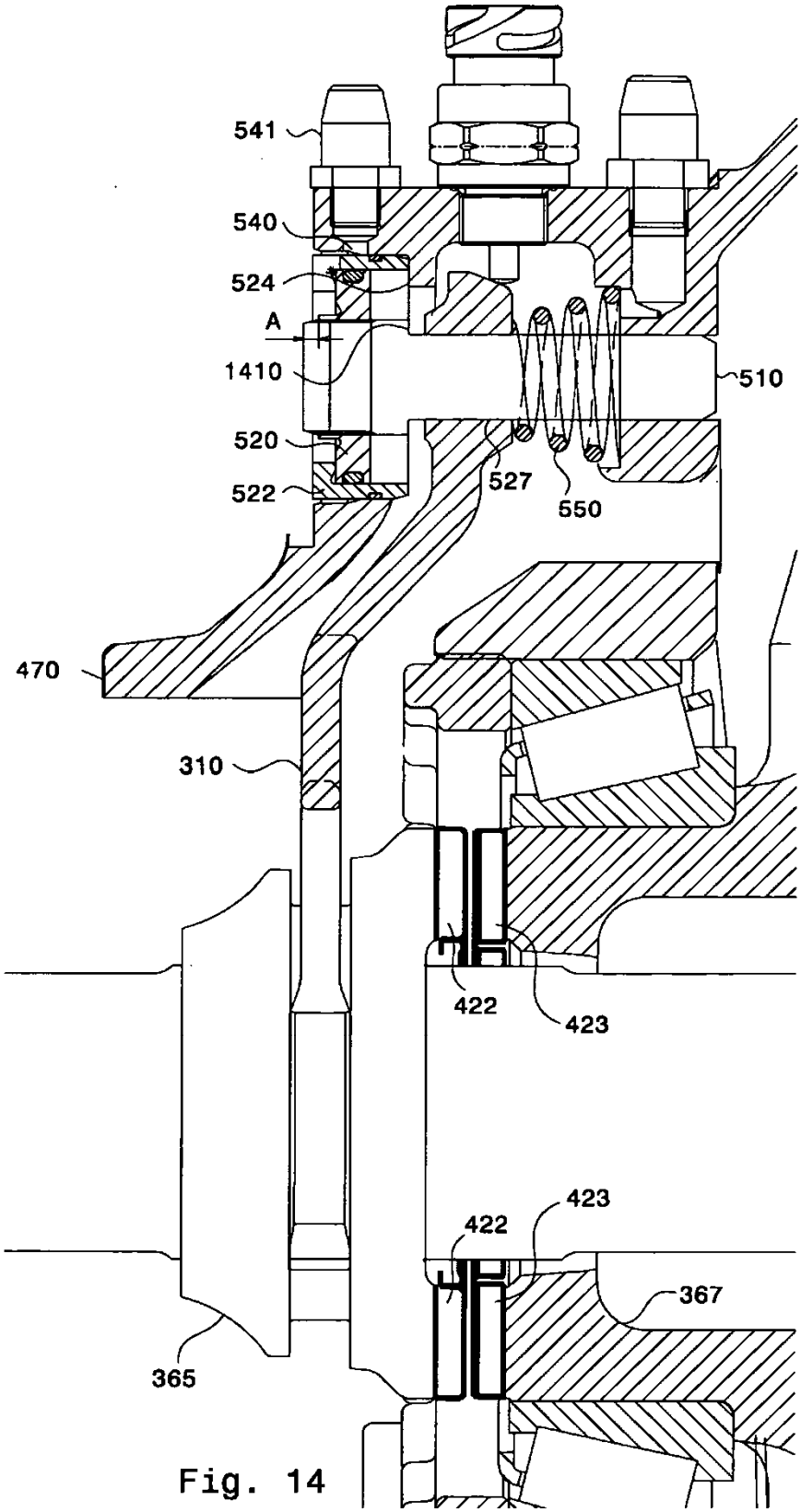
541
540
524
A
1410
520
522
527
550
510
470
310
422
423
423
422
367
365

Fig. 14

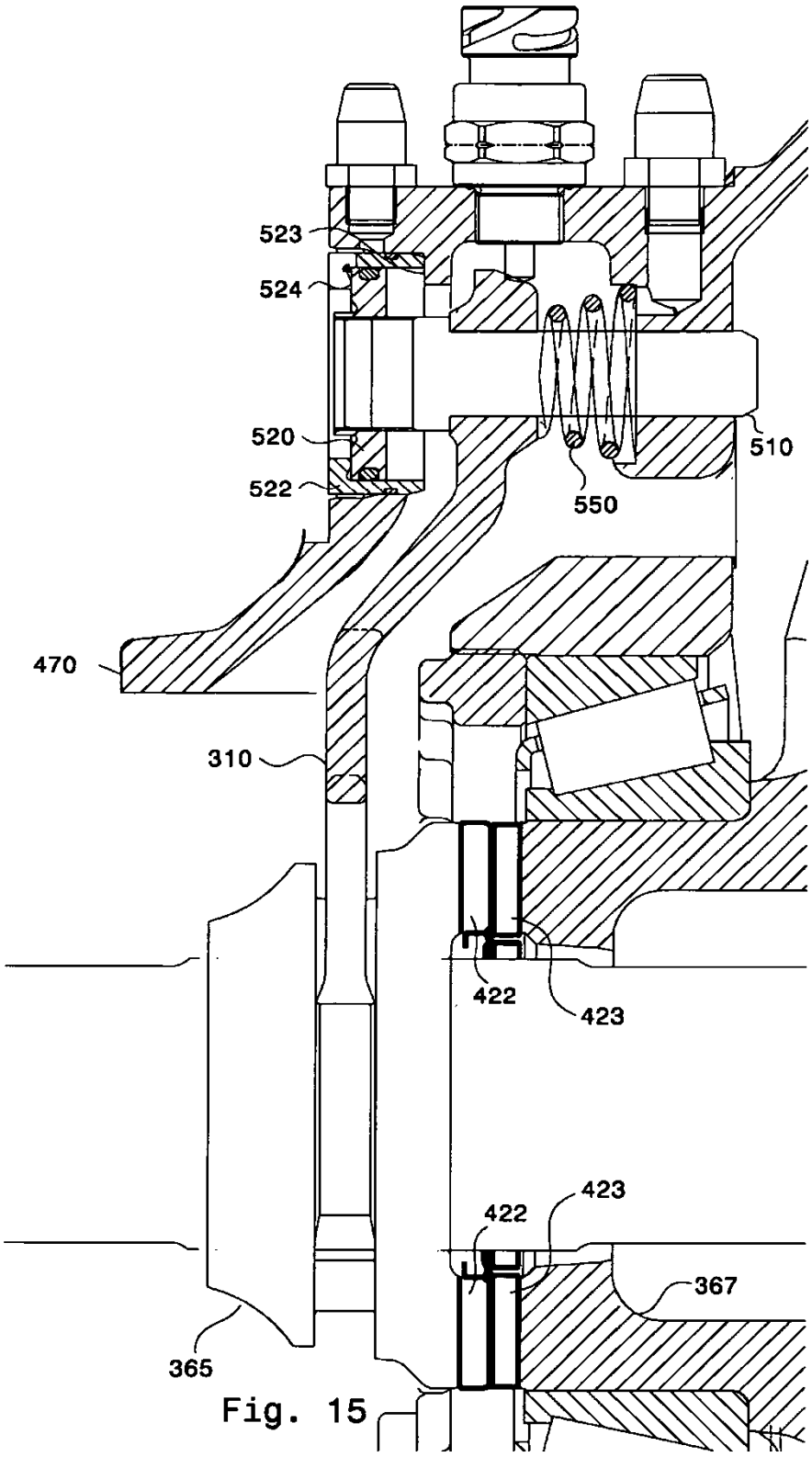

Fig. 15

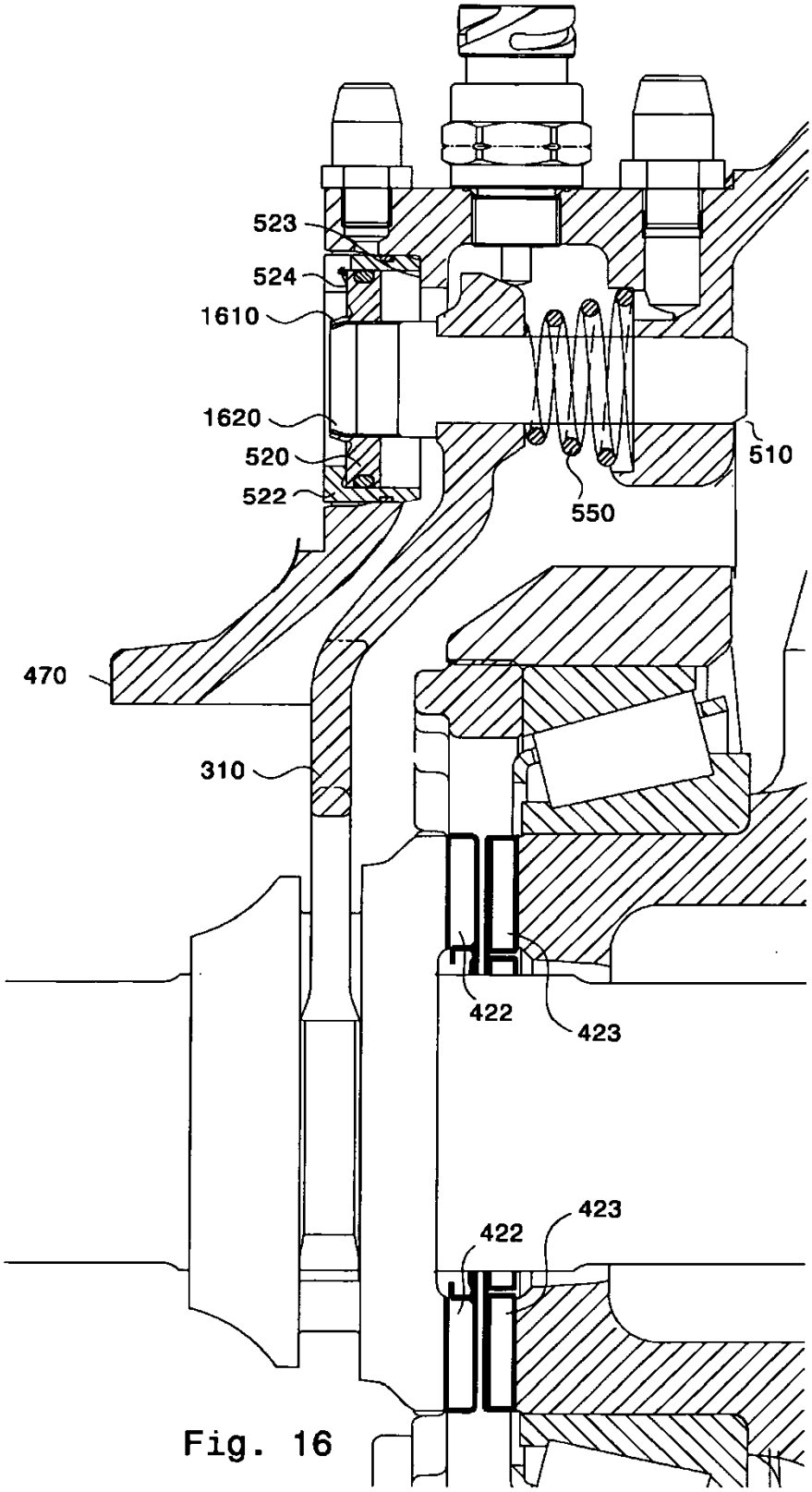

Fig. 16

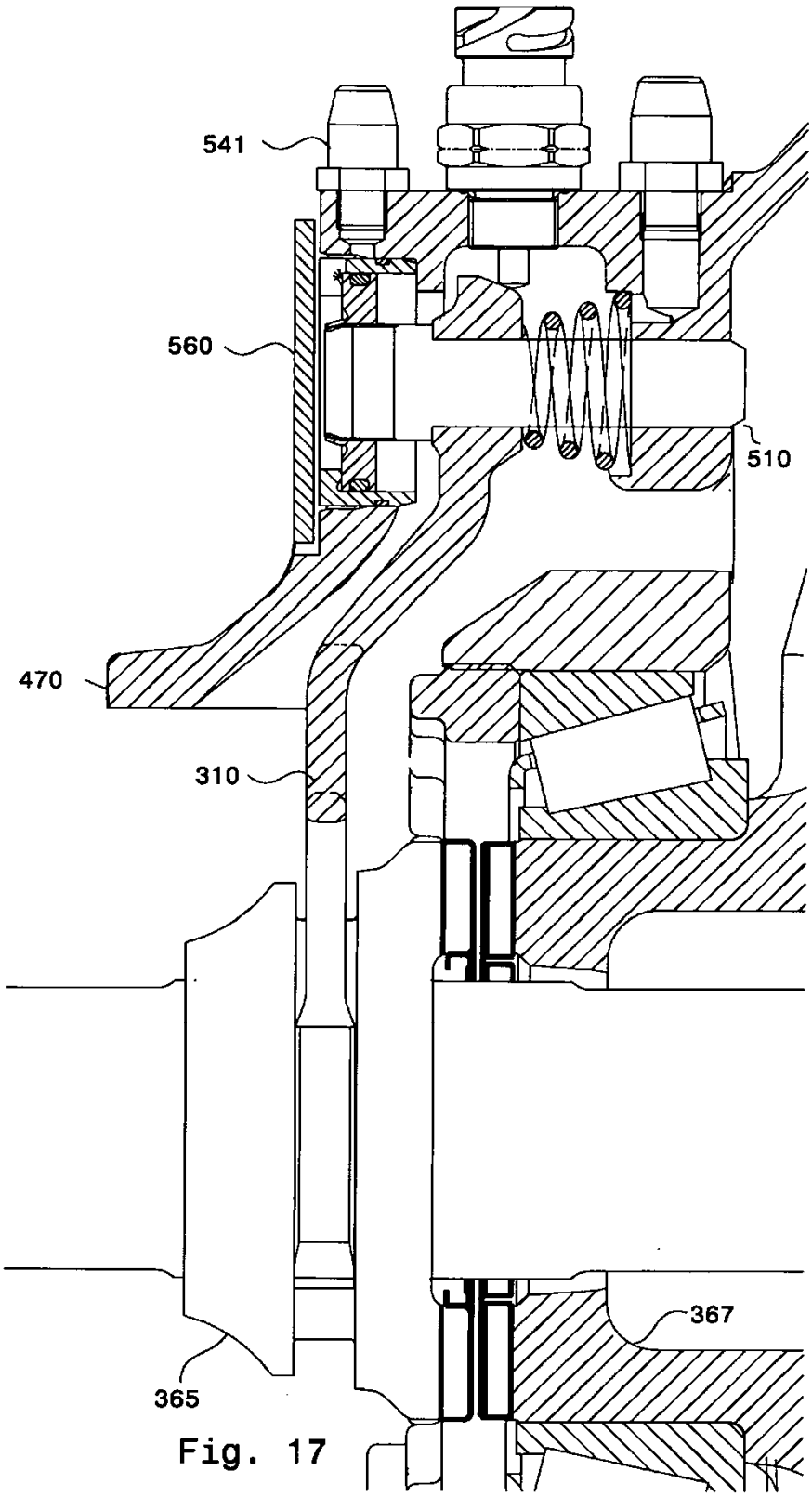

Fig. 17

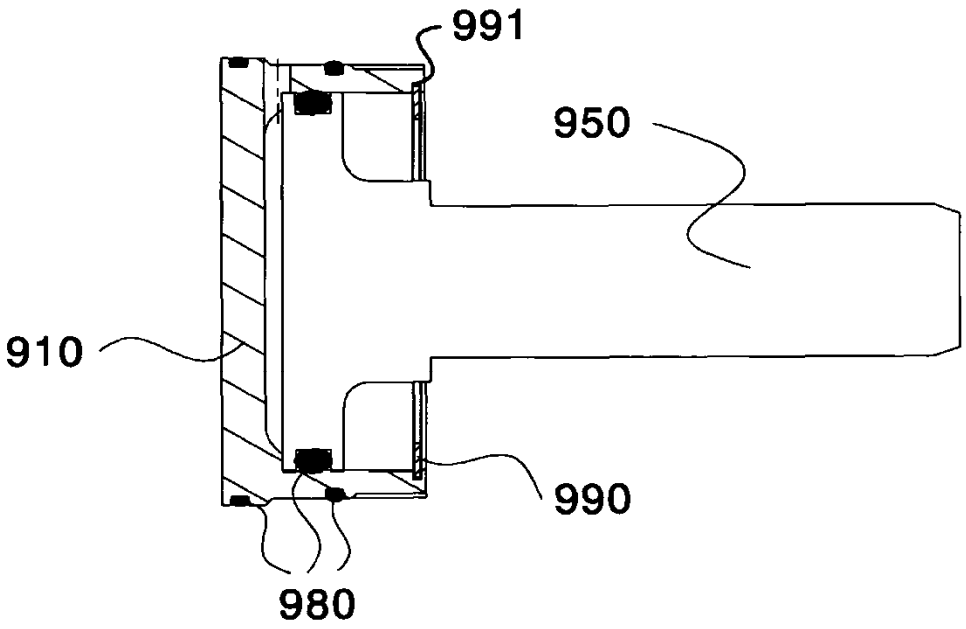

Fig. 18

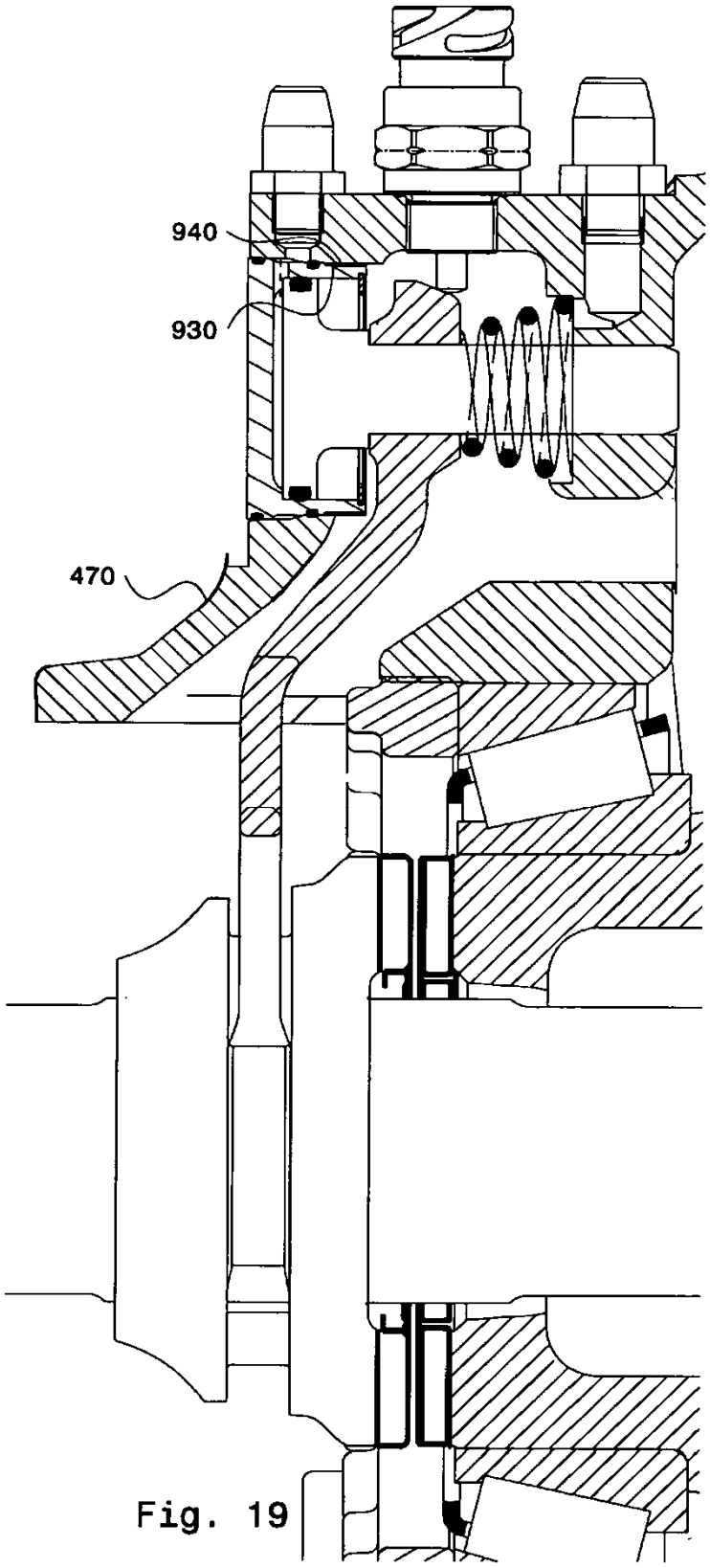

Fig. 19

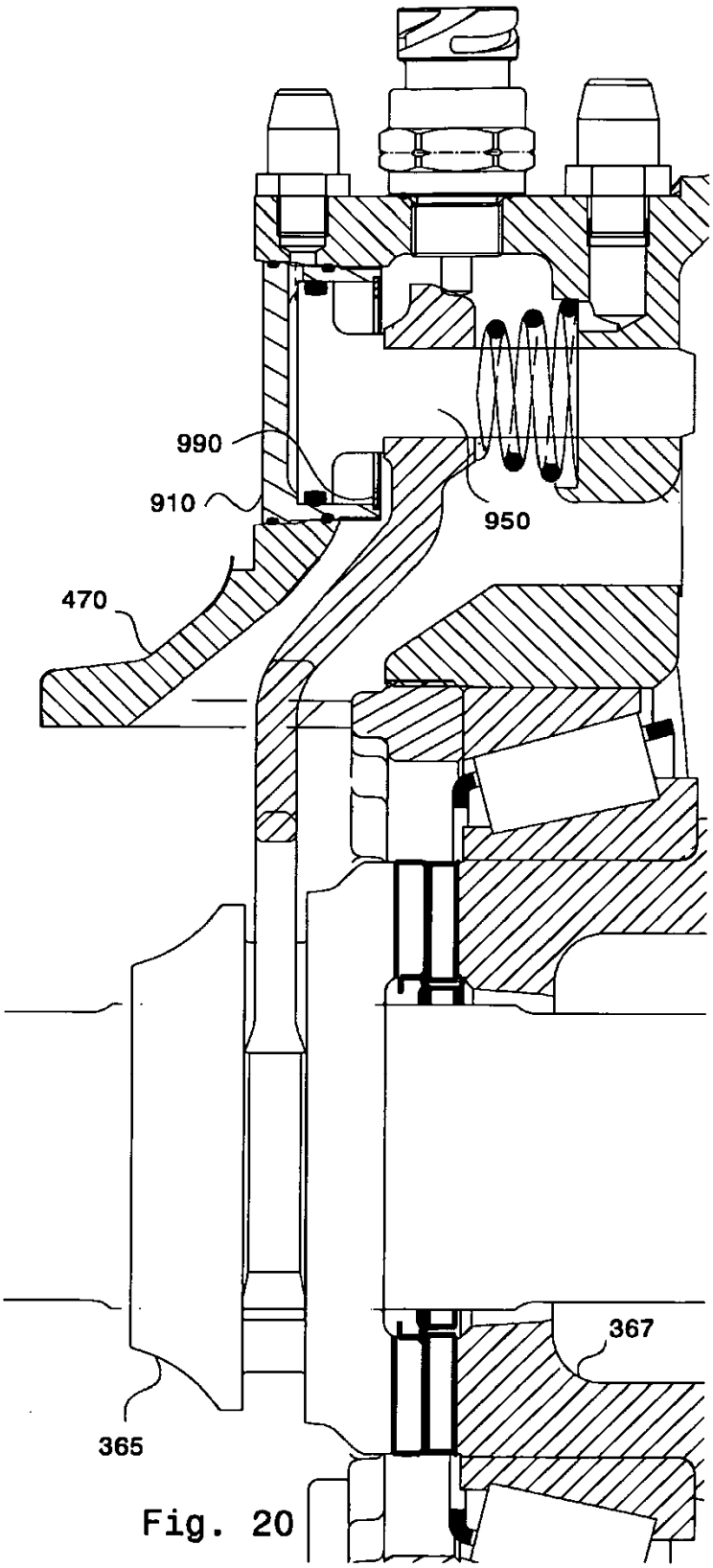

Fig. 20

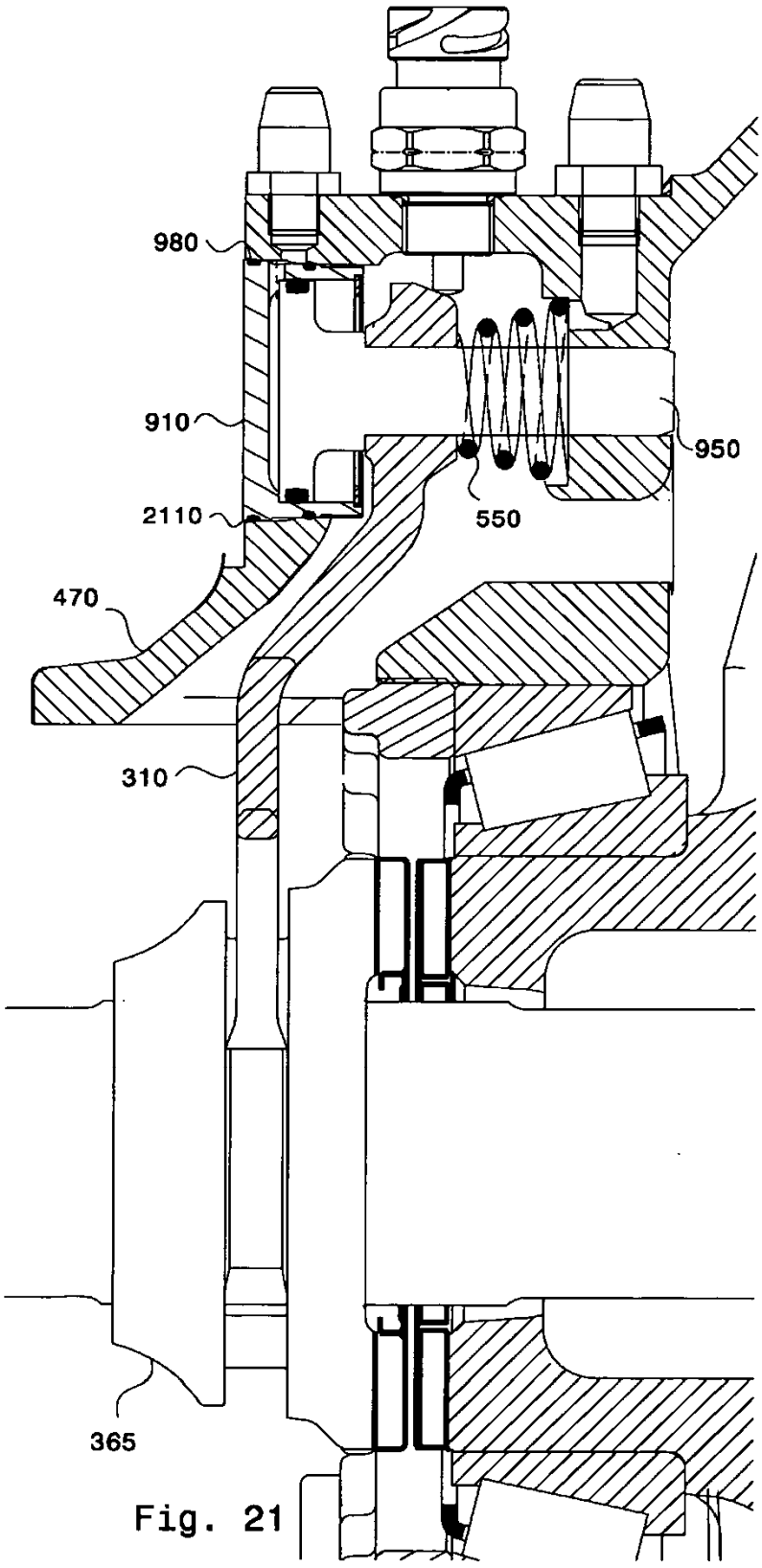

Fig. 21