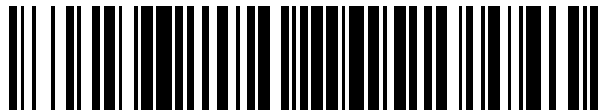


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 530**

51 Int. Cl.:

**F16H 48/08** (2006.01)

**F16H 48/38** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2013 E 13153241 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 2762750**

54 Título: **Diferencial mejorado, en particular para vehículos terrestres**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.03.2018**

73 Titular/es:

**FPT INDUSTRIAL S.P.A. (100.0%)  
Via Puglia 15  
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**ROSSIA, GIORGIO;  
FABBRICATORE, NICOLA y  
GRAZIATO, CARLO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 659 530 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**

Diferencial mejorado, en particular para vehículos terrestres

Campo de aplicación de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los diferenciales mecánicos, similares a los divulgados en el documento DE4441163 (de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1), en la patente de Estados Unidos 20030109350 y en la patente de Estados Unidos 2003144106.

Descripción de la técnica anterior

Los diferenciales, como se sabe, cumplen la función de distribuir el par motor a las ruedas del mismo eje.

10 Dichas ruedas, al conducir en una curva, gracias a la presencia del diferencial, pueden rotar con una velocidad diferente.

El par motor se transfiere al diferencial PD por medio de un árbol de entrada P1 y después a las ruedas por medio de los respectivos árboles de eje de salida P2 y P3. A este respecto, es posible observar la figura 1 de acuerdo con la técnica anterior.

15 En particular, el piñón P11, que forma el extremo del árbol de entrada P1, se engrana con una corona dentada PR a la que se fija un portador de cojinete de satélite PG.

Un árbol portador de satélites PS está enchavetado en el portador de cojinete de satélite PG y un par de satélite PS1 y PS2 están enchavetados al árbol portador de satélites PS, engranando con los planetarios P21 y P31 conectados con los extremos de los árboles de eje P2 y P3.

20 La figura 2 muestra una vista despiezada de acuerdo con una vista en perspectiva del diferencial de la técnica anterior mostrada en la figura 1.

La figura 2 muestra claramente que el portador de cojinete de satélite PG no es simétrico con respecto al eje en el que se encuentran los árboles de eje P2 y P3 y que la corona dentada PR está ensamblada al portador de cojinete de satélite PG por medio de una pluralidad de tornillos a lo largo de una porción anular portador de cojinete de satélite PG que se solapa de forma operativa con la corona dentada PR.

25 Vale la pena señalar también que el árbol portador de satélites PS tiene una forma completamente cilíndrica, es decir, su sección transversal es constante con respecto a su eje de desarrollo.

Por lo tanto, es necesario fijar el árbol portador de satélites PS al portador de cojinete de satélite, impidiendo cualquier grado de libertad con respecto a este último.

30 Con este fin, se inserta al menos un pasador de bloqueo L en el portador de cojinete de satélite PG para interceptar uno de los extremos del árbol PS. A menudo se usa un tornillo adicional para bloquear dicho pasador de bloqueo, con el fin de evitar su desacoplamiento de su asiento.

Volviendo a la figura 1, puede entenderse que las tensiones se transfieren desde el árbol de entrada P1

- a la corona dentada PR,
- a la pluralidad de tornillos mencionada anteriormente,
- 35 – al portador de cojinete de satélite,
- al árbol portador de satélites PS,
- etc.

40 Mientras que la corona dentada está hecha de un material de alta resistencia, para resistir la fricción del acoplamiento piñón/corona dentada, el portador de cojinete de satélite no está hecho de un material especial, ya que no está sometido a fricción.

Para evitar que el portador de cojinete de satélite se dañe por la fricción con los hombros de los satélites, P21, P31, se coloca la misma cantidad de espaciadores entre ellos y el portador de cojinete de satélite.

De nuevo en la figura 1, cabe destacar que el portador de cojinete de satélite está sometido a un notable momento

de torsión alrededor del eje en común con los dos árboles de eje P2 y P3.

Por lo tanto, el portador de cojinete de satélite, aunque no está hecho de un material especial, debe ser capaz de soportar tensiones notables y, por lo tanto, debe ser lo suficientemente sólido y pesado.

Sumario de la invención

5 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es superar todos los inconvenientes mencionados anteriormente y proporcionar un diferencial mejorado, en particular para vehículos terrestres que tienen un peso reducido, pero que garantice la misma o mayor resistencia y fiabilidad que los diferenciales de la técnica anterior.

El objeto de la presente invención es un diferencial mejorado, en particular para vehículos terrestres, de acuerdo con la reivindicación 1.

10 Otro objeto de la presente invención es una corona dentada que defina un par de ruedas cónicas del diferencial que es objeto de la presente invención.

Un objeto adicional de la presente invención es una caja de cambios de vehículo, que integre el diferencial mencionado anteriormente.

15 Otro objeto de la presente invención es un vehículo terrestre que comprenda el diferencial mencionado anteriormente.

Las reivindicaciones son una parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de las figuras

20 Otros fines y ventajas de la presente invención quedarán claros a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida (y de sus realizaciones alternativas) y de los dibujos que se adjuntan a la misma, que son meramente ilustrativos y no limitativos, en los que:

las figuras 1 y 2 muestran vistas en sección y despiezadas de un diferencial de acuerdo con la técnica anterior,

la figura 3 muestra una vista en sección axial de acuerdo con el eje en el que se encuentran los dos árboles de eje de salida del diferencial, de una realización del diferencial de acuerdo con la presente invención,

las figuras 4 y 5 muestran otras vistas en sección de la figura 3 anterior,

25 la figura 6 muestra una vista en perspectiva de una vista despiezada de la realización del diferencial de acuerdo con la figura 3. En las figuras, los mismos números de referencia y letras identifican los mismos elementos o componentes.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

30 De acuerdo con la presente invención, con referencia a las figuras de 3 a 6, el árbol portador de satélites S está enchavetado directamente a la corona dentada T.

En particular, con referencia particular a la figura 3, el árbol portador de satélites S está conectado directamente con la corona dentada definiendo un diámetro de la propia corona dentada, en contraste con lo que se muestra en la figura 1, en la que el árbol se proyecta desde la rueda dentada, es decir, fuera del perfil de esta última.

35 Así, de acuerdo con la presente invención, un diferencial Diff comprende una corona dentada R, preferentemente del tipo de engranaje cónico, adecuada para acoplarse a un piñón 11 conectado de forma operativa a un eje de entrada 1, generalmente conectado a un motor.

40 La corona dentada R comprende medios de alojamiento Ra y Rb dispuestos dentro de cualquier perfil lateral de la propia corona dentada para alojar los extremos opuestos Sa y Sb del árbol portador de satélites S. Esto determina que el árbol portador de satélites se puede conectar directamente a la corona dentada, que es un diámetro de la propia corona dentada R, como se ha descrito anteriormente.

La corona dentada R tiene una forma anular que define un lado derecho dentado Sr, un lado izquierdo liso Sl y una superficie interna. De acuerdo con una realización alternativa preferida de la invención, dichos medios de alojamiento Ra y Rb comprenden un par de acanaladuras radiales, diametralmente opuestas entre sí, en la

## ES 2 659 530 T3

superficie interna de la forma anular de la corona dentada. Tales acanaladuras tienen una forma complementaria a los extremos Sa y Sb del árbol S.

Preferentemente, tales acanaladuras tienen una forma facetada, preferentemente cuadrada, para evitar cualquier rotación del árbol S alrededor de su respectivo eje de desarrollo longitudinal.

- 5 Dichas acanaladuras pueden ser pasantes o no (es decir, ser ciegas) de acuerdo con una dirección paralela al eje X del desarrollo axial de la corona dentada. Esto significa que el árbol S puede asociarse a la corona dentada moviéndola en una dirección paralela a la misma, tanto a través del lado derecho Rr como a través del lado izquierdo Rl de la corona dentada, véase la figura 6.

Un par de medias cajas G1 y G2 son adecuadas para asociarse a los dos lados Rr y Rl de la corona dentada.

- 10 Tienen sustancialmente la misma forma y/o una forma de cono truncado o una forma hemisférica. Cada parte superior de las medias cajas está provista de aberturas apropiadas para permitir el paso de los árboles de eje 2 y 3 respectivos.

Cuando están conectadas de forma operativa a la corona dentada, no interfieren con los dientes de la corona dentada.

- 15 Una vez que las medias cajas están asociadas a la corona dentada, cierran las acanaladuras Ra y Rb de la propia corona dentada, bloqueando el árbol S en la corona dentada.

El conjunto de la corona dentada y las medias cajas conectadas de forma operativa a la corona dentada es simétrico con respecto al eje X en el que se encuentran los árboles de eje 2 y 3.

- 20 Cuando las acanaladuras no son pasantes de acuerdo con una dirección paralela al eje X, entonces el árbol puede asociarse a la rueda dentada por medio de un solo lado y una única media caja G1 o G2 lleva a cabo la función de bloqueo mencionada anteriormente del árbol S en la corona dentada R.

Las medias cajas también pueden llevar a cabo la función de contener los empujes divergentes en los dos árboles de eje 2 y 3, manteniendo los planetarios engranados en los satélites.

- 25 Para evitar el desgaste de las medias cajas debido a la fricción con los hombros de los planetarios 21 y 31, estos últimos pueden estar equipados con espaciadores como se muestra en la técnica anterior.

Con respecto a los satélites, por el contrario, los espaciadores pueden no estar presentes, ya que pueden rozar directamente y solo en la superficie interna de la corona dentada R, que está hecha de un material fuerte.

A este respecto, el hombro de los satélites, es decir, la superficie opuesta a la que está provista de dientes, puede tener una forma complementaria a la forma interna de la corona dentada.

- 30 Si, por el contrario, las medias cajas definen una extensión natural de la superficie interna de la corona dentada, entonces es ciertamente preferible introducir espaciadores también para los planetarios.

- 35 De acuerdo con el ejemplo mostrado en las figuras, una de las medias cajas está provista de orificios pasantes Hg1 y la rueda dentada comprende orificios pasantes Hr correspondientes. La otra media caja está, por el contrario, equipada con los correspondientes orificios ciegos roscados Hg2. Por lo tanto, los tornillos se enroscan en los agujeros ciegos Hg2, pasando a través de los orificios Hg1 y Hr, juntando la corona dentada R entre las medias cajas.

En las figuras, la corona dentada R coopera para definir un par de engranajes cónicos típicos de un diferencial.

También puede ser del tipo "cilíndrico" para alojarse directamente en la caja de cambios del vehículo.

- 40 Para los expertos en la materia será evidente que se pueden concebir y reducir a la práctica otras realizaciones alternativas y equivalentes de la invención sin apartarse del alcance de la invención.

Ventajosamente, las tensiones se transmiten desde la corona dentada directamente al árbol portador de satélites S, mientras que la caja formada por las dos medias cajas G1 y G2 tiene la única función de bloquear el árbol portador de satélites S en la corona dentada R. Por lo tanto, las medias cajas pueden ser de un material delgado y ligero.

Ventajosamente, dado que las acanaladuras de la corona dentada y los extremos del árbol portador de satélites

tienen una forma complementaria, es posible evitar el uso de pasadores de bloqueo y componentes similares.

A partir de la descripción expuesta anteriormente, el experto en la materia podrá realizar la invención sin necesidad de describir detalles adicionales de construcción.

5 Los elementos y las características descritos en las diferentes realizaciones preferidas pueden combinarse sin apartarse del alcance de la presente solicitud.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Diferencial mejorado, en particular para vehículos terrestres, que comprende una corona dentada (R) que recibe su movimiento desde un árbol de entrada (1), un par de satélites enchavetados a un árbol portador de satélites (S) y un par de planetarios para transferir el movimiento a árboles de eje (2 y 3) respectivos, los planetarios que engranan con los satélites, en el que dicho árbol portador de satélites está directamente conectado a la corona dentada (R) definiendo un diámetro de la propia corona dentada (R), en el que dicho árbol portador de satélites es completamente interno a un perfil lateral de la corona dentada (R), en el que dicha corona dentada comprende acanaladuras (Ra, Rb) dispuestas dentro de cualquier perfil lateral de la propia corona dentada para alojar los extremos opuestos (Sa, Sb) del árbol portador de satélites (S),
- 10 que comprende un par de medias cajas (G1, G2) adecuadas para asociarse a los dos lados opuestos (Rr, R1) de la corona dentada (R) y **caracterizado por que** dichas medias cajas, cuando están asociadas a la corona dentada, son adecuadas para cerrar las acanaladuras (Ra, Rb) de la propia corona dentada, bloqueando los extremos del árbol (S) en las acanaladuras de la corona dentada.
- 15 2. Diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha corona dentada (R) tiene una forma anular que identifica una superficie interna y dos lados opuestos, de los que un lado derecho (Sr) es dentado y un lado izquierdo (S1) liso, y en el que dichos medios de alojamiento (Ra, Rb) comprenden un par de acanaladuras radiales, diametralmente opuestas entre sí, en la superficie interna de la forma anular de la corona dentada y que tienen una forma complementaria a los extremos (Sa, Sb) del árbol (S) .
- 20 3. Diferencial de acuerdo con la reivindicación 2, tales acanaladuras tienen una forma facetada, para evitar cualquier rotación del árbol (S) alrededor de su respectivo eje de desarrollo longitudinal.
4. Diferencial de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, en el que dichas acanaladuras son pasantes o ciegas de acuerdo con una dirección paralela al eje (X) de desarrollo axial de la corona dentada (R).
- 25 5. Diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas medias cajas tienen sustancialmente la misma forma y/o una forma de cono truncado o una forma hemisférica.
6. Vehículo terrestre que comprende un diferencial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
7. Caja de cambios de vehículo que integra el diferencial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

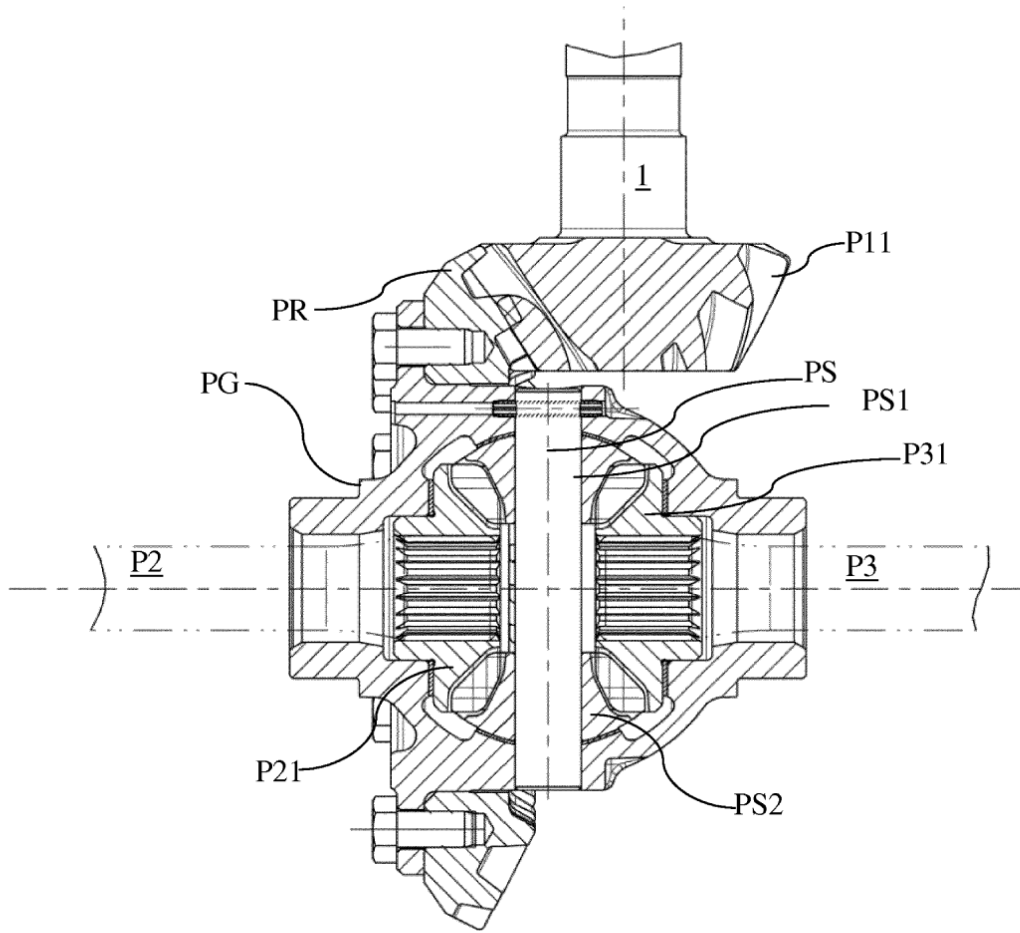


Fig. 1 (técnica anterior)

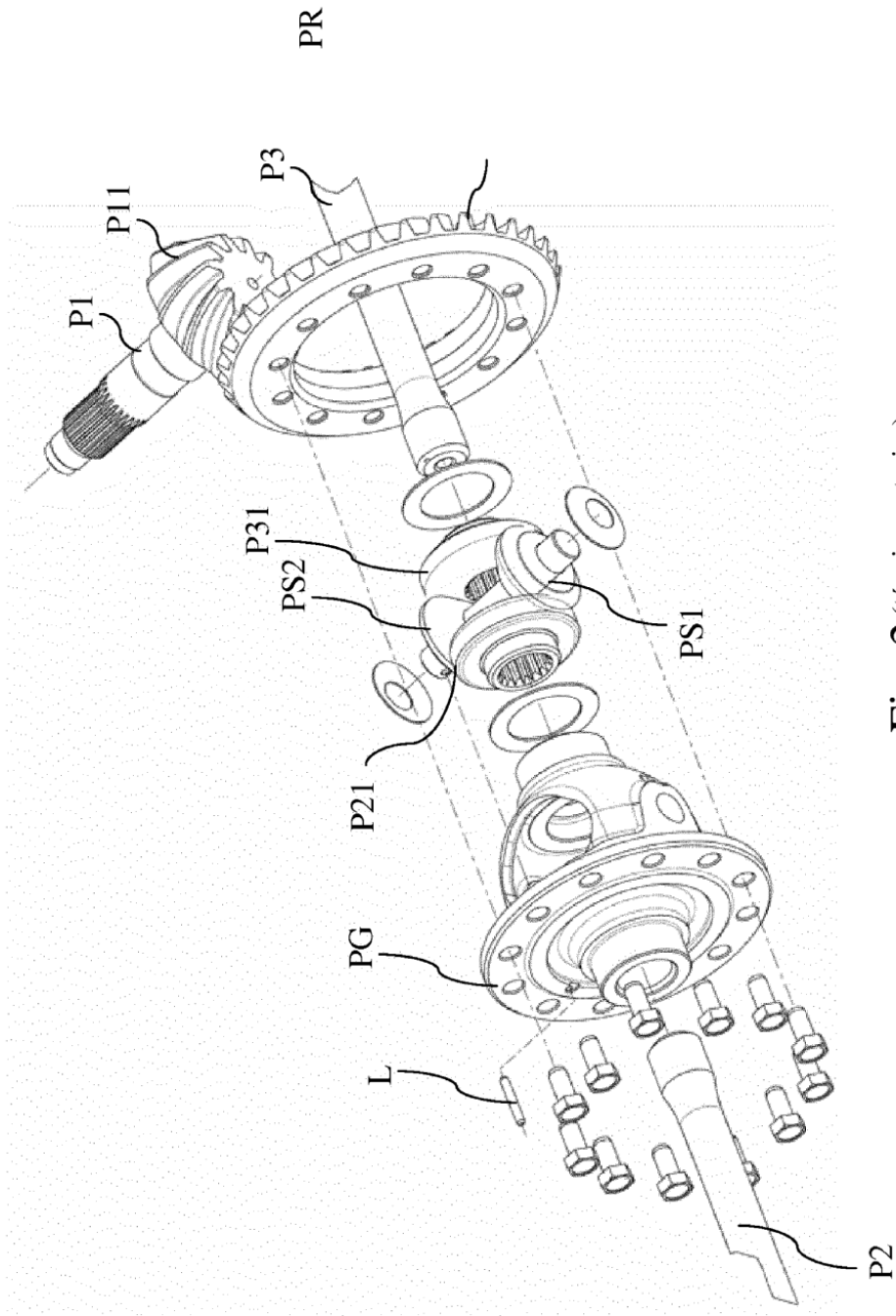


Fig. 2 (técnica anterior)





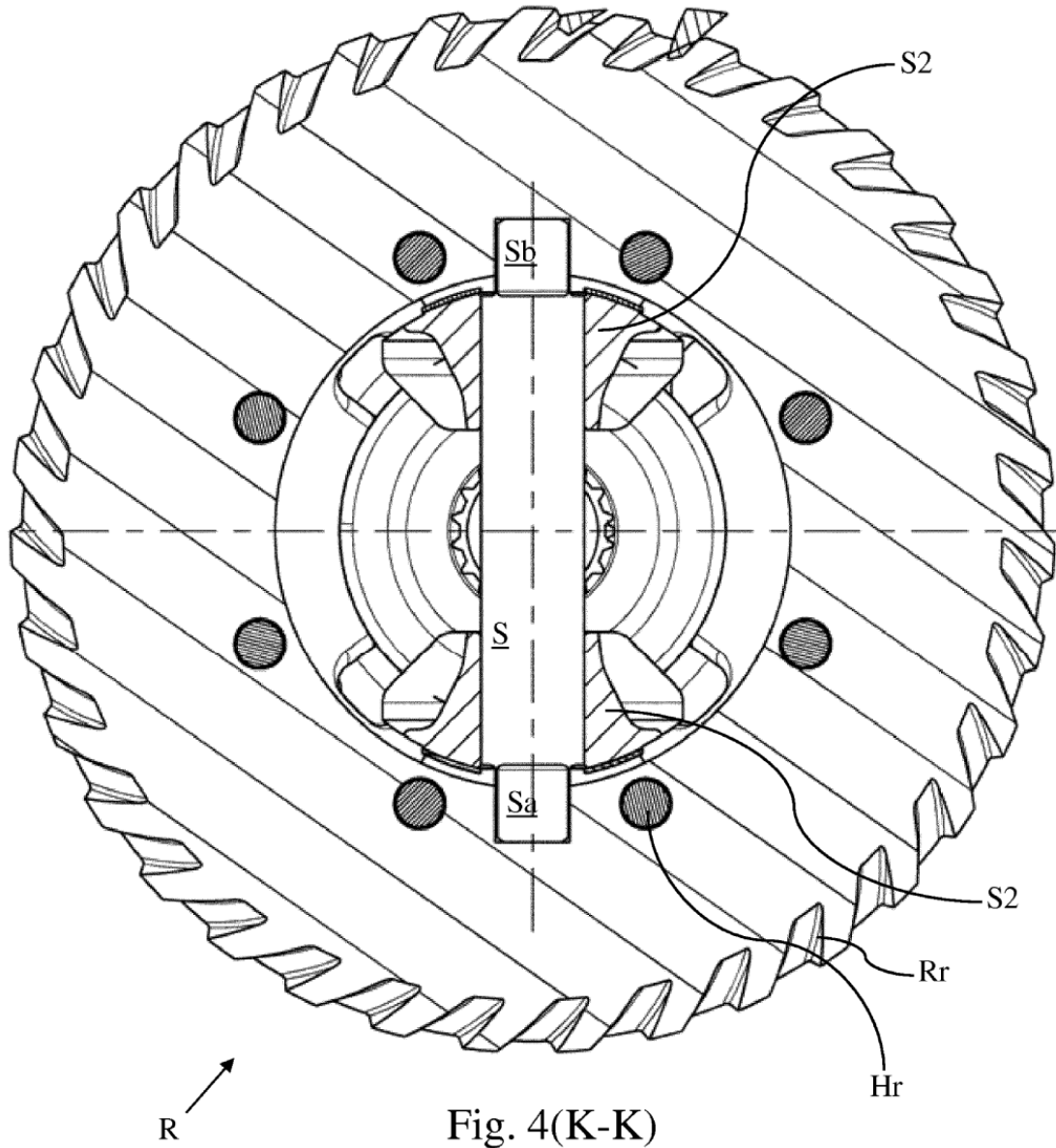


Fig. 4(K-K)

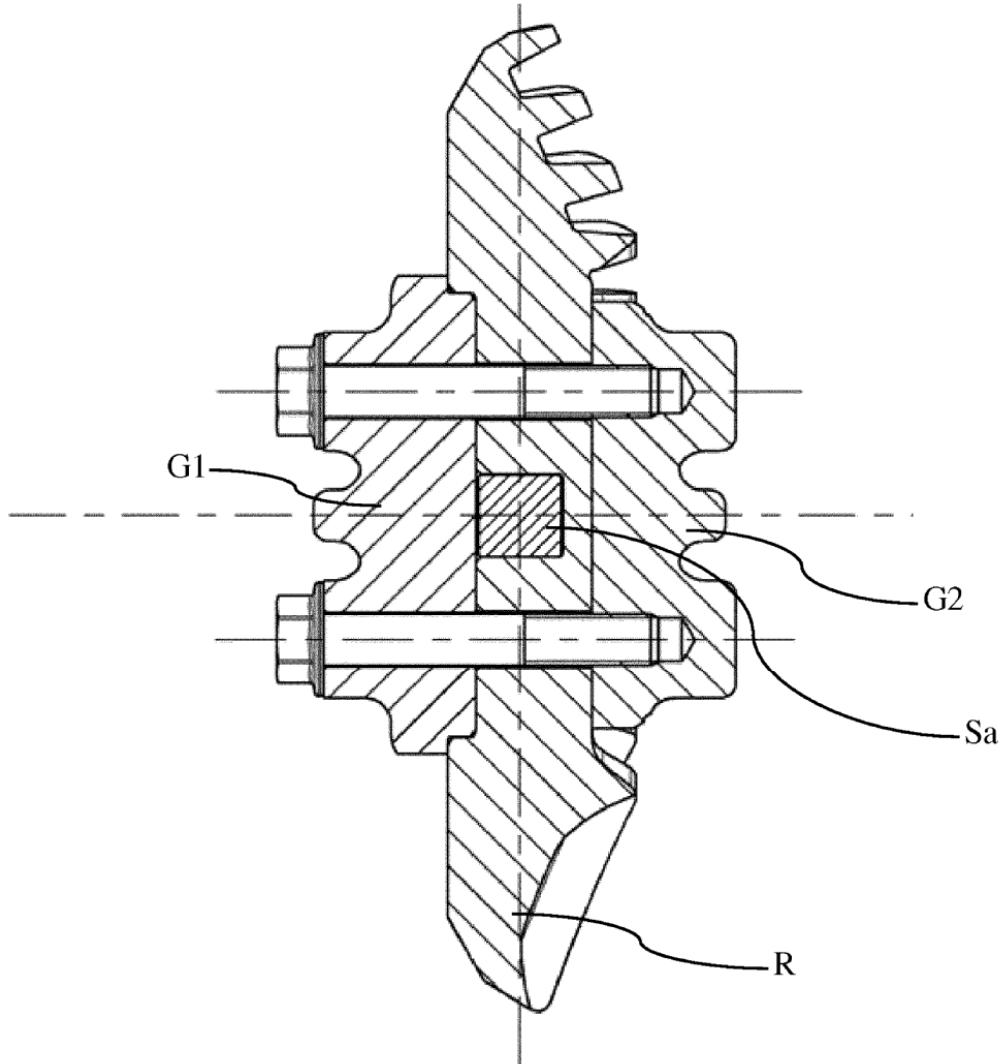


Fig. 5(Y-Y)

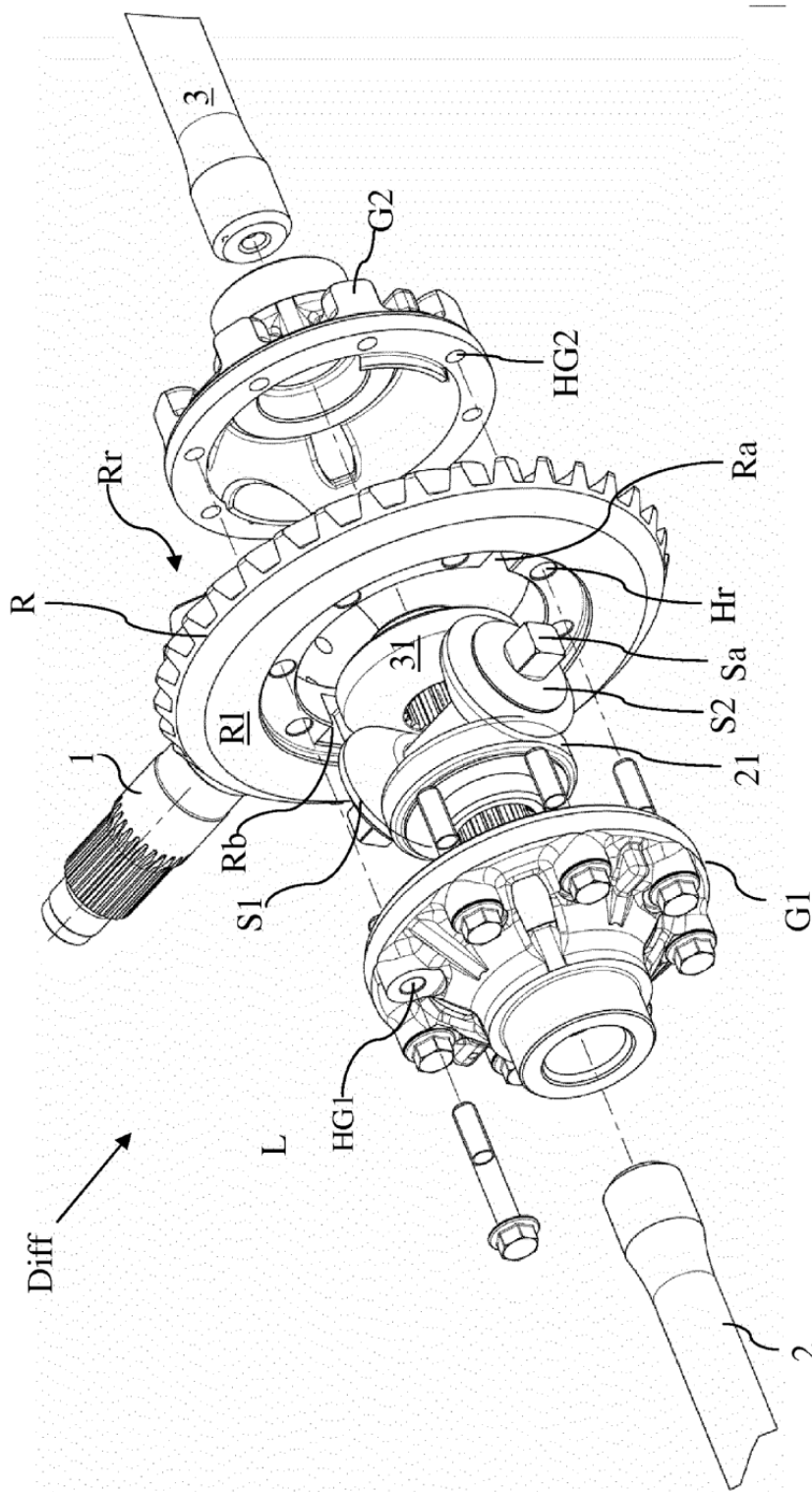


Fig. 6