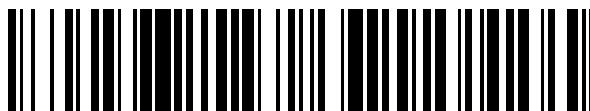


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 656**

51 Int. Cl.:
B60K 17/348 (2006.01)
B62D 11/02 (2006.01)
B62D 61/10 (2006.01)
F16H 37/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07709449 .8**
96 Fecha de presentación: **02.02.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1981732**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2008**

54 Título: **ENGRANAJE DIFERENCIAL PARA UN VEHÍCULO DE MOTOR DE MÚLTIPLES EJES CON RUEDAS, Y UNA TRANSMISIÓN QUE COMPRENDE VARIOS DE TALES ENGRANAJES DIFERENCIALES.**

30 Prioridad:
10.02.2006 SE 0600297

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.11.2011

73 Titular/es:
BAE Systems Hägglunds Aktiebolag
891 82 Örnsköldsvik, SE

72 Inventor/es:
HULTGREN, Joakim

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

ES 2 368 656 T3

DESCRIPCIÓN

Engranaje diferencial para un vehículo de motor de múltiples ejes con ruedas, y una transmisión que comprende varios de tales engranajes diferenciales

Campo técnico

- 5 La presente invención versa acerca de un engranaje diferencial para un vehículo de múltiples ejes con ruedas, en particular un vehículo con tracción a todos los ejes, en el que el engranaje diferencial comprende un alojamiento diferencial asociado con cada par de ruedas del vehículo y conectado de forma coaxial con una corona respectiva del diferencial por medio de una conexión; una pluralidad de engranajes diferenciales, que están soportados de forma giratoria en el alojamiento diferencial y que se engranan con un engranaje de árbol motor para un árbol motor izquierdo o derecho para el par de ruedas, coincidiendo los ejes de rotación de los engranajes de árbol motor con el eje de rotación de la corona del diferencial; y un primer bloqueo separable entre la corona del diferencial y el árbol motor.

Técnica antecedente

- 15 Para permitir un movimiento giratorio muy leve, un denominado movimiento giratorio central, de vehículos de motor de múltiples ejes con ruedas con tracción a todos los ejes, es decir conseguir que el vehículo gire en el sitio en torno a su eje central esencialmente vertical, se ha propuesto anteriormente utilizar distintos sistemas de transmisión para las ruedas motrices izquierda y derecha del vehículo, de forma que se pueda hacer que las ruedas motrices izquierda y derecha giren en direcciones opuestas entre sí cuando giran. Tal diseño hace a este sistema complicado, pesado y caro, y el sistema ocupa mucho espacio en el vehículo.
- 20 Otra propuesta conocida para conseguir direcciones opuestas de rotación de los árboles motores izquierdo y derecho en vehículos de motor de múltiples ejes con ruedas, y por lo tanto un movimiento giratorio central del vehículo, para cada par de ruedas utiliza un engranaje de inversión de marcha que puede controlarse por separado entre un diferencial respectivo y un árbol motor en un lado del vehículo. Esto hace a la construcción relativamente voluminosa en la dirección transversal del vehículo.
- 25 El documento EP-A-1468859 da a conocer un sistema de transmisión de un vehículo para un vehículo con múltiples árboles motores. Una unidad de eje primario con una caja de transmisión integrada comprende árboles motores delantero y trasero de salida que se encuentran sustancialmente en el mismo plano. El documento GB-A-2228979 da a conocer un aparato de transmisión de potencia para un vehículo de tracción a las cuatro ruedas. El conjunto comprende un conjunto de diferencial y embragues. El documento GB-A-2115506 da a conocer un mecanismo diferencial en un vehículo para la distribución de par motriz a los ejes del vehículo. El documento US-A-4738161 da a conocer un diferencial direccionable y un conjunto de dirección para un vehículo. Sin embargo, estos mecanismos diferenciales y disposiciones adolecen de los inconvenientes mencionados anteriormente.

Revelación de la invención

- 35 Un objetivo de la presente invención es proponer un engranaje diferencial compacto, que, además de las dos posiciones convencionales de operación con un "diferencial abierto", es decir, los árboles motores de salida del diferencial giran en la misma dirección con la capacidad de girar a distintas velocidades, también hay diseñado un "diferencial bloqueado", es decir, cuando los árboles motores giran necesariamente a la misma velocidad en la misma dirección, para permitir la posición adicional de operación con una "rotación de los árboles motores en direcciones opuestas".
- 40 Según la invención, en un engranaje diferencial del tipo mencionado anteriormente esto se consigue mediante la reivindicación 1 porque la conexión entre la corona del diferencial y el alojamiento del diferencial forma un segundo bloqueo separable, y porque el alojamiento del diferencial puede estar conectado a una parte fija del vehículo por medio de un tercer bloqueo separable, estando diseñados los bloqueos segundo y tercero para ser abiertos y bloqueados de forma alterna entre sí. Por lo tanto, es posible conseguir direcciones opuestas de rotación de los árboles motores, sin ningún engranaje adicional aparte de inversión de marcha, en los lados izquierdo y derecho del vehículo y, de ese modo, un movimiento giratorio central del vehículo mientras que se mantiene simultáneamente el primer bloqueo en la posición bloqueada.

En las reivindicaciones dependientes 2 a 18 se especifican realizaciones detalladas preferentes.

- 50 Según una realización alternativa de un diferencial según la invención para un vehículo de múltiples ejes con ruedas con tracción a todos los ejes, según se especifica en la reivindicación independiente 19, hay conectado de forma coaxial un tren de engranajes planetarios asociado con cada par de ruedas del vehículo a una corona respectiva del diferencial por medio de una conexión y tiene una pluralidad de engranajes diferenciales en forma de ruedas planetarias engranadas pareadas en puntos separados de forma circunferencial, estando soportadas de forma giratoria dichas ruedas planetarias en un soporte planetario, en el que una rueda planetaria en cada par también se engrana con una rueda anular colindante y la otra rueda planetaria también se engrana con un engranaje planetario,

estando diseñado el engranaje planetario para estar conectado a un árbol motor de cada par de ruedas, mientras que el soporte planetario está diseñado para estar conectado al otro árbol motor del par de ruedas, junto con un primer bloqueo separable entre la corona del diferencial y el árbol motor. La principal característica destacada de esta realización es que la corona del diferencial puede estar conectada a la rueda anular colindante por medio de un segundo bloqueo separable, y que la rueda anular puede estar conectada a una pieza fija del vehículo por medio de un tercer bloqueo separable, estando diseñados los bloqueos segundo y tercero para ser abiertos y bloqueados de forma alterna entre sí. Mediante esta realización del engranaje planetario se puede hacer aún más compacto el diferencial.

La invención también versa acerca de una transmisión para vehículos de motor de múltiples ejes con ruedas con tracción a todos los ejes, para permitir la rotación simultánea de los árboles motores izquierdo y derecho del vehículo en direcciones opuestas de rotación, como se reivindica en la reivindicación independiente 20.

A continuación se describirá con más detalle la invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista esquemática en planta de un sistema de transmisión para un vehículo de cuatro ejes con ruedas, que incorpora engranajes diferenciales según la invención, y muestra una situación de operación en la que los árboles motores en ambos lados del vehículo giran en direcciones opuestas;

la Fig. 2 es una vista lateral de un engranaje diferencial según la invención;

la Fig. 3 es una sección longitudinal tomada a lo largo de la línea III-III de la Fig. 2;

la Fig. 4 es una sección longitudinal tomada a lo largo de la línea IV-IV de la Fig. 2;

la Fig. 5 es un corte transversal tomado a lo largo de la línea V-V de la Fig. 2;

la Fig. 6 es un corte transversal tomado a lo largo de la línea VI-VI de la Fig. 2;

la Fig. 7 es una vista en perspectiva de un diferencial abierto según la invención con ciertas piezas omitidas;

la Fig. 8 es una vista en perspectiva de un diferencial bloqueado según la invención con ciertas piezas omitidas;

la Fig. 9 es una vista en perspectiva de un diferencial según la invención con ciertas piezas omitidas y muestra la diferencia en una posición operativa para un movimiento giratorio central de un vehículo;

la Fig. 10 muestra a mayor escala un corte transversal de una sección del engranaje diferencial, mostrando piezas de un mecanismo para desplazar el anillo de embrague entre su posición en las Figuras 7 y 8 por una parte y la de la Fig. 9 por otra;

la Fig. 11 muestra de forma esquemática una realización alternativa funcionalmente equivalente del engranaje diferencial según la invención; y

la Fig. 12 muestra también de forma esquemática una realización adicional de un diferencial según la invención de un tipo de tren de engranajes planetarios.

Modo/s para llevar a cabo la invención

En la Fig. 1, 10 sirve para indicar en general un sistema de transmisión ilustrado de forma esquemática un vehículo de motor de cuatro ejes con ruedas con tracción a todos los ejes. El sistema 10 de transmisión comprende un piñón 12a de entrada desde un motor (no mostrado), que se engrana con una corona 14a del diferencial de un primer engranaje diferencial 16a para impulsar un primer par de ruedas del vehículo. Las secciones 18b, 18c y 18d de árbol de transmisión sirven para accionar tres diferenciales adicionales 16b, 16c y 16d por medio de un piñón respectivo 12b, 12c y 12d, que se engranan con coronas asociadas 14b, 14c y 14d del diferencial, respectivamente. Las flechas en la Fig. 1 indican las direcciones de rotación del piñón 12a de entrada, de las secciones 18b-d de árbol de transmisión y de los árboles motores izquierdos 20a-d y de los árboles motores derechos 22a-d de salida en una situación operativa, cuando los árboles motores izquierdos 20a-d giran en una dirección opuesta a la de los árboles motores derechos 22a-d, de forma que el vehículo puede ser pivotado en el sentido de las agujas del reloj en la Fig. 1 en torno a un eje central esencialmente vertical. En esta situación operativa los alojamientos 24a-d de diferenciales de los respectivos diferenciales 16a-d están bloqueados de forma giratoria, como se indica de forma esquemática y que serán descritos con más detalle a continuación.

La Fig. 2 muestra el exterior de un engranaje diferencial 16 según la invención, visto de forma lateral desde detrás en la dirección de circulación del vehículo. El diferencial 16 tiene un alojamiento externo 26, que está anclado firmemente al chasis del vehículo. 28 indica una chapa izquierda con reborde para la conexión a un árbol motor izquierdo (no mostrado), mientras que 30 indica una chapa derecha con reborde correspondiente para la conexión a

un árbol motor derecho (no mostrado). 32 indica una chapa con reborde para conectar una sección 28b-d de árbol de transmisión entre los diferenciales respectivos 16a-d en la Fig. 1.

Como muestran con más detalle las Figuras 3 y 4, cada diferencial 16 comprende un árbol izquierdo 34 de salida, que en su extremo izquierdo porta la chapa 28 con reborde para una conexión con el árbol motor izquierdo 20a-d (Fig. 1) y que tiene en su parte derecha una primera sección acanalada 36 y una segunda sección acanalada 38. La primera sección acanalada 36 se engrana con un disco colindante 40 de embrague desplazable de forma axial, que en un lado extremo tiene una configuración 42 de embrague de garras para un acoplamiento separable a una configuración correspondiente 44 de embrague de garras de una corona 14 de diferencial del diferencial 16. Como se ha indicado anteriormente, la corona 14 del diferencial es accionada por un piñón 12 acoplado a las secciones 18b-d de árbol de transmisión. La conexión 42, 44 de embrague de garras forma un primer bloqueo separable para bloquear el diferencial 16, de forma que los árboles motores de salida giren a la misma velocidad y en la misma dirección de rotación. Se puede utilizar un dispositivo operativo 45 parcialmente visible (véanse las Figuras 2 y 10), tal como un cilindro de presión hidráulica, para el desplazamiento del disco 40 de embrague, acoplándose y desacoplándose de la corona 14 del diferencial. Hay bloqueo de forma giratoria una rueda cilíndrica interna 46 de engranaje (engranaje izquierdo de árbol motor) a la segunda sección acanalada 38 del árbol 34 y se acopla con cuatro engranajes diferenciales cilíndricos 48 separados de forma circunferencial soportados de forma giratoria en un alojamiento 24 del diferencial, como se puede ver mejor en la Fig. 5.

Cada diferencial 16 comprende, además, un árbol derecho 50 de salida, que en su extremo derecho porta la chapa 30 con reborde para una conexión al árbol motor derecho 22a-d (Fig. 1) y que en su parte izquierda tiene una sección acanalada 52. Hay bloqueo de forma giratoria una rueda cilíndrica interna 54 de engranaje (engranaje derecho de árbol motor) a la sección acanalada 52 del árbol 50 y se acopla con otros cuatro engranajes diferenciales cilíndricos 56 separados de forma circunferencial soportados de forma giratoria en el alojamiento 24 del diferencial de una forma correspondiente a la mostrada en la Fig. 5, pero desplazada en la dirección circunferencial. Los ejes de rotación de los engranajes diferenciales 48, 56 son paralelos entre sí y paralelos a los ejes de rotación de los árboles 34, 50 de salida, que a su vez son coaxiales con el eje de rotación de la corona 14 del diferencial. Además, los engranajes diferenciales 48, 56 se solapan entre sí en la dirección axial del alojamiento 24 del diferencial, de tal forma que los engranajes diferenciales 48, 56 se engranan en una parte de sus longitudes, como puede verse en la Fig. 6. El alojamiento 24 del diferencial está soportado de forma giratoria, entre otras cosas, por medio de un cojinete 60, con respecto al alojamiento externo fijo circundante 26 y por medio de un cojinete deslizante 62 con respecto a la corona 14 del diferencial (Figuras 3 y 10).

La anterior descripción relacionada con el engranaje diferencial 16 en sí pertenece en principio al estado de la técnica. En un diferencial convencional de este tipo normalmente hay una conexión fija entre la corona del diferencial y el alojamiento del diferencial, haciendo que los engranajes diferenciales giren con la corona del diferencial y transmitan esta rotación a los árboles motores, girando estos en la misma dirección de rotación y teniendo la capacidad para variar la velocidad, por ejemplo, cuando se gira, cuando el diferencial está abierto, y necesariamente con la misma velocidad y en la misma dirección de rotación en el caso de un diferencial bloqueado, cuando el primer bloqueo 42, 44 mencionado anteriormente se encuentra acoplado (bloqueado).

Para no solo permitir estas dos posiciones operativas sino también una posición operativa adicional, en la que también se puede hacer que giren los árboles motores 20a-d, 22a-d en direcciones opuestas entre sí de rotación, de forma que se pueda pivotar un vehículo de múltiples ejes con ruedas en torno a un eje central esencialmente vertical, ahora se propone, según la presente invención, introducir dos bloqueos separables adicionales en el diferencial 16, es decir, un segundo bloqueo separable (descrito a continuación) entre la corona 14 del diferencial y el alojamiento giratorio 24 del diferencial, y un tercer bloqueo separable (descrito a continuación) entre el alojamiento 24 del diferencial y el alojamiento externo circundante 26 fijado al vehículo (u otra parte fija del vehículo), estando diseñados los bloqueos segundo y tercero para ser bloqueados (acoplados) de forma alterna entre sí, de forma que el segundo bloqueo se encuentra abierto al mismo tiempo que el tercer bloqueo está bloqueado, y viceversa. Esto significa que la rotación de la corona 14 del diferencial se convierte ahora en vez de por medio del primer bloqueo bloqueado 42, 44, el árbol 34 de salida y el engranaje 46 de árbol motor en una rotación de los engranajes diferenciales engranados 48, 56, que giran en el alojamiento 24 del diferencial estacionario ahora bloqueado. Dado que los engranajes 56 giran en la dirección opuesta a los engranajes 48, se hace que el árbol 50 de salida en el otro lado gire en la dirección opuesta al árbol 34 de salida por medio del engranaje cilíndrico 54 de árbol motor.

El segundo bloqueo separable comprende una pieza anular 64, que está conectada a la corona 14 del diferencial y que en su lado alejado de la corona 14 del diferencial tiene una configuración 66 de embrague de garras, diseñada para interactuar con una configuración correspondiente 68 de embrague de garras en el borde extremo izquierdo de un anillo 70 de embrague rodeando el alojamiento 24 del diferencial, como puede verse en las Figuras 3, 7-9. El anillo 70 de embrague tiene acanaladuras internas 72, que se engranan, de forma axialmente desplazable, con las acanaladuras externas 73 en el exterior del alojamiento 24 (Fig. 5).

El tercer bloqueo separable comprende una configuración 74 de embrague de garras, que está formada integralmente con el alojamiento externo fijo 26 y está diseñada para interactuar con una configuración 76 de embrague de garras en el borde extremo derecho del anillo 70 de embrague. Por lo tanto, el anillo 70 de embrague

constituye un bloqueo común o una parte del embrague para los bloqueos segundo y tercero. Como se verá con más detalle en las Figuras 7-10, el anillo 70 de embrague es desplazable de forma axial entre sus posiciones alternas de acoplamiento con la pieza anular 64 de embrague de garras y la configuración 74 de embrague de garras formada integralmente con el alojamiento externo fijo 26 por medio de una camisa 78 de accionamiento, que rodea el anillo 70 de embrague. El anillo 70 de embrague tiene una nervadura circunferencial 80 que resalta de forma radial, que está limitado por una pluralidad de elementos deslizantes 82 (u elementos de rodillo) que, separados de forma circunferencial, están fijados al interior de la camisa 78 de accionamiento y que se deslizan contra los lados opuestos de la nervadura 80, para permitir que el anillo 70 de embrague gire con respecto a la camisa 78 de accionamiento en tres posiciones operativas distintas del diferencial, mientras que la camisa 78 de accionamiento permanece estacionario de forma axial y circunferencial. Como se podrá ver en las Figuras 5 y 7-9, hay creadas ranuras inclinadas 84 de guía en la camisa 78 de accionamiento en un mínimo de tres puntos en torno a la circunferencia de la camisa, ranuras en las que se acoplan los pasadores radiales 86 de guía, que están fijados en el alojamiento externo 26. Como se muestra en la Fig. 5, un dispositivo de accionamiento dispuesto de forma tangencial, tal como el cilindro 88 de presión hidráulica, se acopla con un elemento motriz 90 alineado de forma axial en el exterior de la camisa 78 de accionamiento, por medio de una zapata 94 de sujeción, que está acoplada a la biela 92 de pistón del dispositivo 88 de accionamiento y que es capaz de convertir un movimiento axial de la biela 92 de pistón en un movimiento rotacional limitado de la camisa 78 de accionamiento, mientras que sigue permitiendo un movimiento deslizante axial limitado de la camisa 78 de accionamiento. Tras la activación del dispositivo 88 de accionamiento, los pasadores 86 de guía se deslizarán en las ranuras inclinadas 84 de guía en la camisa 78 de accionamiento, desplazando de ese modo a esta de forma axial junto con el anillo 70 de embrague, al que se imparte este movimiento axial por medio de la presión lateral de los elementos deslizantes 82 en la nervadura 80. Dependiendo de la dirección de movimiento de la biela 92 de pistón, el anillo 70 de embrague será desplazado, de ese modo, entre su posición de acoplamiento bien con la corona 14 del diferencial o bien con el alojamiento externo fijo 26.

Cuando se cambia entre las tres posiciones operativas del engranaje diferencial 16 según la invención, se detiene el vehículo, después de lo cual se selecciona la posición operativa deseada por medio de los dispositivos de accionamiento axial y tangencial. Durante una circulación normal, se selecciona "diferencial abierto" (Fig. 7), es decir, sólo está bloqueado el segundo bloqueo, girando los árboles motores en la misma dirección de rotación con la capacidad para variar la velocidad, como cuando se gira. Cuando se requiere la posición operativa (Fig. 8) de "diferencial bloqueado", el segundo bloqueo también está bloqueado, girando necesariamente los árboles motores a la misma velocidad. Para permitir un denominado movimiento giratorio central del vehículo, por ejemplo cuando se gira el vehículo en una carretera, el tercer bloqueo 74, 76, como se muestra en la Fig. 9, está bloqueado junto con el primer bloqueo 42, 44, mientras que el segundo bloqueo 66, 68 está abierto, de forma que los árboles motores en un lado del vehículo girarán necesariamente en una dirección opuesta a los árboles motores del otro lado.

Aunque el engranaje diferencial 16 mostrado y descrito es de un tipo que comprende un engranaje diferencial 48, 56 que está soportado en el alojamiento 24 del diferencial con sus ejes de rotación paralelos a los ejes centrales de la corona 14 del diferencial y los árboles 34, 50 de salida, es posible, sin alejarse del alcance de la presente invención, aplicar el principio de tres bloqueos separables (embragues) de forma correspondiente en una modificación de un engranaje diferencial del tipo convencional que tiene engranajes diferenciales con sus árboles soportados de forma radial en el alojamiento del diferencial. Tal realización está representada de forma esquemática en la Fig. 11, en una situación operativa en la que los árboles motores izquierdo y derecho LDS y RDS giran en direcciones opuestas para el movimiento giratorio central de un vehículo (no mostrado). Un piñón de un árbol de transmisión CBP se engrana con una corona del diferencial CW, que puede estar conectada por medio de un primer bloqueo separable (embrague C1) al árbol motor izquierdo LDS y por medio de un segundo bloqueo separable (embrague C2) a un receptáculo o "alojamiento del diferencial" DH, que porta al menos dos engranajes diferenciales DG, que están soportados por sus árboles a ángulos rectos con respecto a los árboles motores LDS y RDS y que se engranan con un engranaje de árbol motor izquierdo y derecho LDSG y RDSG, respectivamente. El receptáculo o el "alojamiento del receptáculo" DH pueden estar conectados por medio de un tercer bloqueo separable (embrague C3) a una parte fija del vehículo FVP.

En la posición operativa mostrada en la Fig. 11, los embragues C 1 y C3 están cerrados (acoplados) mientras que el engranaje C2 está desacoplado (mostrado en una escala de gris claro), propulsando necesariamente a la corona del diferencial CW por medio del embrague C1 el árbol motor izquierdo LDS, como se muestra por medio de la flecha D1, mientras que se hace que gire el árbol motor derecho RDS en la dirección opuesta (la flecha D2), porque el árbol motor LDS por medio del engranaje del árbol motor LDSG hace girar los engranajes diferenciales fijos DG, que a su vez giran el engranaje del árbol motor RDSG y, de ese modo, el árbol motor RDS en la dirección de la flecha D2.

En la posición operativa normal con el "diferencial abierto", se mantienen desacoplados (abiertos) los embragues C1 y C3 y se mantiene cerrado el embrague V2, mientras que en la posición operativa con el "diferencial bloqueado" los embragues C1 y C2 están cerrados y se mantiene el embrague C3 desacoplado (abierto). Por lo tanto, los embragues C2 y C3 se cierran de forma alterna entre sí. Por lo tanto, las tres posiciones operativas funcionan por completo como la primera realización según las Figuras 1-10.

- La Fig. 12 muestra una realización realizable adicional de un diferencial epicicloidal planetario doble (DPED) según la presente invención de tipo de tren de engranajes planetarios. En esta realización también hay tres bloqueos separables (embragues), es decir un primer bloqueo separable (embrague C1) entre la corona del diferencial CW y el árbol motor izquierdo LDS, un segundo bloqueo separable (embrague C2) entre la corona del diferencial CW y una rueda anular externa AW con ruedas internas de engranaje del diferencial DPED, y un tercer bloqueo separable (embrague C3) entre la rueda anular AW y una parte fija del vehículo FVP. En este caso el engranaje del árbol motor izquierdo LDSG consiste en un engranaje planetario de un tren de engranajes planetarios, mientras que el árbol motor derecho RDS está conectado a un soporte planetario PC del tren de engranajes planetarios. El soporte planetario PC porta pares de ruedas planetarias engranadas PW1 y PW2, en el que una rueda planetaria PW1 en cada par también se engrana con la rueda anular AW y la otra rueda planetaria PW2 también se engrana con el engranaje planetario LDSG.
- Como las realizaciones descritas anteriormente, esta realización también tiene tres posiciones operativas posibles, es decir, una primera posición operativa "abierta" en la que los embragues C1 y C3 están desacoplados (abiertos) y el embrague C2 está cerrado, de forma que ambos árboles motores LDS y RDS pueden girar en la misma dirección a las mismas velocidades, o distintas, una segunda posición operativa "bloqueada", en la que los embragues C1 y C2 están cerrados y el embrague C3 está abierto, de forma que los árboles motores LDS y RDS giran necesariamente en la misma dirección y a la misma velocidad, y una tercera posición operativa, en la que los embragues C1 y C3 están cerrados y el embrague C2 está abierto, haciéndose que los dos árboles motores LDS y RDS giren en direcciones opuestas para ejecutar un movimiento giratorio central del vehículo.
- Se debería hacer notar que los términos "izquierdo" y "derecho" con respecto a los árboles motores del vehículo como se han indicado anteriormente y en las siguientes reivindicaciones pueden ser naturalmente invertidos, dependiendo de la ubicación seleccionable real de la corona del diferencial en el engranaje diferencial.

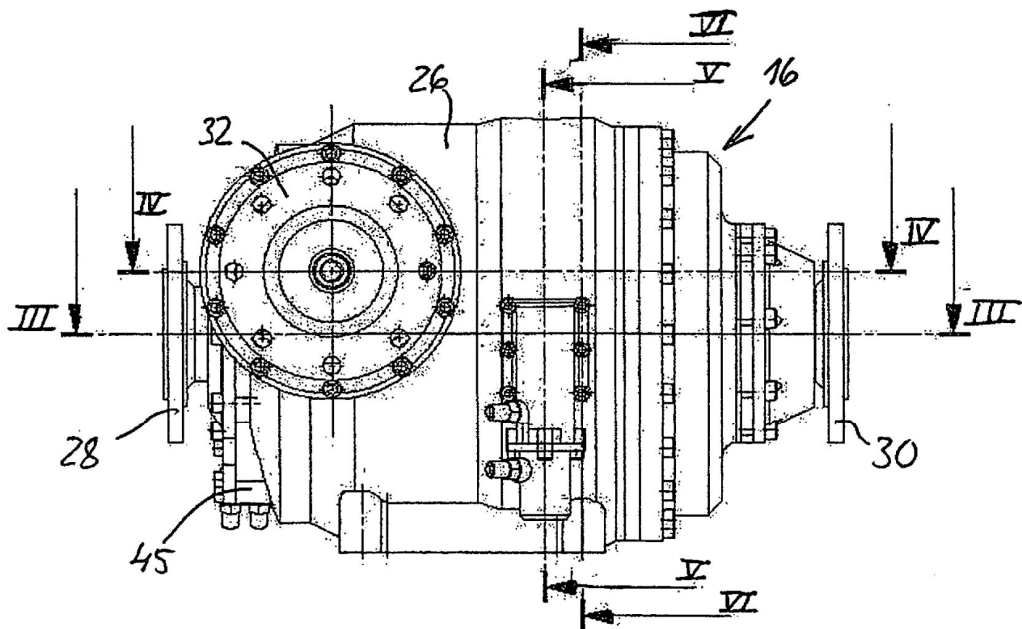
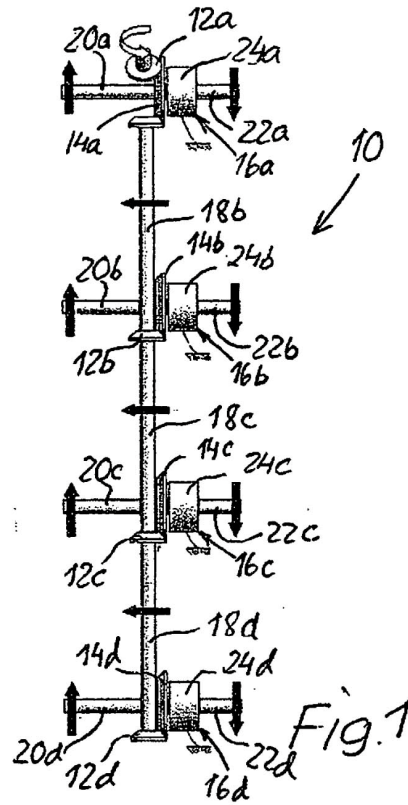
REIVINDICACIONES

1. Un engranaje diferencial para un vehículo de múltiples ejes con ruedas con tracción a todos los ejes, que comprende
5 un alojamiento (24; DH) del diferencial que está asociado con cada par de ruedas del vehículo y está conectado de forma coaxial a una corona respectiva (14; CW) del diferencial por medio de una conexión;
una pluralidad de engranajes diferenciales (48, 56; DG), que están soportados de forma giratoria en el alojamiento (24; DH) del diferencial y que están engranados con un engranaje respectivo (46, 54; LDSG, RDSG) de árbol motor para un árbol motor izquierdo o derecho para el par de ruedas, coincidiendo los ejes de rotación de los engranajes de árbol motor con el eje de rotación de la corona (14; CW) del diferencial, y
10 un primer bloqueo separable (42, 44; C1) entre la corona (14) del diferencial y un árbol motor,
en el que la conexión entre la corona (14; CW) del diferencial y el alojamiento (24; DH) del diferencial forma un segundo bloqueo separable (66, 68; C2), y en el que el alojamiento (24; DH) del diferencial puede estar conectado a una parte fija (26; FVP) del vehículo por medio de un tercer bloqueo separable (74, 76; C3), estando diseñados los bloqueos segundo y tercero para ser abiertos y bloqueados de forma alterna entre sí.
- 15 2. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el segundo bloqueo separable (66; 68) comprende un anillo (70) de embrague, que está conectado de forma que está bloqueado de forma giratoria y puede desplazarse de forma axial al alojamiento (24) del diferencial, formando el anillo (70) de embrague por medio de un lado extremo (66) una mitad de embrague que puede ser bloqueada de forma giratoria a la corona (14) del diferencial.
- 20 3. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 2, **caracterizado porque** el anillo (70) de embrague, por medio de su otro lado (68) también forma una mitad de embrague que puede estar conectada de forma separable a una parte fija (26) del alojamiento del engranaje diferencial.
4. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** el anillo (70) de embrague está conectado de forma que es desplazable de forma axial hasta el alojamiento (24) del diferencial por medio de una conexión acanalada (72, 73).
- 25 5. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 3 o 4, **caracterizado porque** ambos lados extremos del anillo (70) de embrague están diseñados con una configuración (68, 76) de embrague de garras para una interacción alterna con una configuración correspondiente (66) de embrague de garras en una primer mitad (64) de embrague bloqueada de forma giratoria a la corona (14) del diferencial y con una configuración correspondiente (74) de embrague de garras en una mitad de embrague conectada a la parte fija (26) del alojamiento.
- 30 6. El engranaje diferencial como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** un elemento (78, 82, 84, 86, 88) de accionamiento para un desplazamiento axial selectivo del anillo (70) de embrague se acopla y se desacopla con la primera mitad (64) de embrague bloqueada de forma giratoria hasta la corona (14) del diferencial.
- 35 7. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 6, **caracterizado porque** el elemento operativo (78, 82, 84, 86, 88) está diseñado para producir un desplazamiento axial selectivo del anillo (70) de embrague para un acoplamiento alterno de bloqueo con la corona (14) del diferencial y la parte fija (26) del alojamiento.
- 40 8. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** el elemento operativo comprende una camisa anular (78) que rodea el anillo (70) de embrague y está dotada de elementos impulsores (82) diseñados para un desplazamiento lateral axial del anillo (70) de embrague desde una posición de acoplamiento con la corona (14) del diferencial hasta una posición de acoplamiento alternativa con el alojamiento fijo (26), y viceversa.
- 45 9. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 8, **caracterizado porque** los elementos impulsores comprenden elementos deslizantes (82), que colindan con una nervadura (80) que resalta de forma radial en el anillo (70) de embrague.
10. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** al menos tres mecanismos (84, 86) de pasador-ranura están separados de forma uniforme en la dirección circunferencial entre la camisa (78) de accionamiento y el alojamiento externo fijo circundante (26).
- 50 11. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 10, **caracterizado porque** los pasadores (86) son pasadores de guía anclados en una parte fija (26) del engranaje diferencial y están diseñados para acoplarse en ranuras inclinadas (84) de guía en la camisa (78) de accionamiento.

- 5 12. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** al menos un dispositivo impulsor (88) que actúa de forma tangencial está diseñado para girar la camisa (78) de accionamiento en la dirección circunferencial mientras que permite un movimiento axial limitado del mismo junto con el anillo (70) de embrague por medio de los elementos impulsores (82) y los mecanismos (84, 86) de pasador-ranura.
- 10 13. El engranaje diferencial como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el primer bloqueo separable (42, 44) entre la corona (14) del diferencial y el árbol motor comprende un disco (40) de embrague, que está soportado de forma que está bloqueado de forma giratoria y es desplazable de forma axial en un árbol (34) de salida en el engranaje diferencial, y está diseñado para ser capaz de acoplarse con una segunda mitad de embrague asociada con la corona (14) del diferencial.
- 15 14. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 13, **caracterizado porque** el dispositivo impulsor que actúa de forma axial está diseñado para desplazar el disco (40) de embrague soportado sobre el árbol (34) de salida a una posición de acoplamiento y fuera de la misma con la segunda mitad de embrague asociada con la corona (14) del diferencial.
- 20 15. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 14, **caracterizado porque** la primera mitad (64) de embrague de la corona (14) del diferencial está dispuesta en una parte periférica externa de un lado de la corona del diferencial, mientras que la segunda mitad de embrague de la misma está dispuesta en una parte de cubo radialmente interna del otro lado de la corona del diferencial.
- 25 16. El engranaje diferencial como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** los engranajes diferenciales (48, 56) están soportados con sus ejes de rotación paralelos entre sí y con los árboles (34, 50) de salida que portan los engranajes (46, 54) de árbol motor para una conexión a un árbol motor izquierdo o derecho del vehículo, engranando los engranajes diferenciales (48, 56) en pares entre sí en una relación solapante de forma axial en puntos separados de forma circunferencial en torno a los árboles (34, 50) de salida.
- 30 17. El engranaje diferencial como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado porque** los engranajes diferenciales (DG) están soportados con sus ejes de rotación a ángulos rectos con respecto a los árboles (LDS, RDS) de salida que portan los engranajes (LDSG, RDSG) de árbol motor para un árbol motor izquierdo y derecho del vehículo, engranando cada engranaje diferencial (DG) con ambos engranajes (LDSG, RDSG) de árbol motor en puntos separados de forma circunferencial en torno a los árboles (LDS, RDS) de salida.
- 35 18. El engranaje diferencial como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el tercer bloqueo separable (74, 76; C3) está diseñado para ser mantenido en la posición bloqueada mientras que el primer bloque (42, 44; C1) se encuentra en una posición bloqueada y el segundo bloque (66, 68, C2) se encuentra en la posición abierta, para permitir la rotación de los árboles motores izquierdo y derecho en direcciones opuestas de rotación.
- 40 19. Un engranaje diferencia para un vehículo de múltiples ejes con ruedas, con tracción a todos los ejes, que comprende:
un tren de engranajes planetarios (DPED) que está asociado con cada par de ruedas del vehículo y que está conectado de forma coaxial a una corona respectiva (CW) del diferencial por medio de una conexión,
teniendo dicho tren de engranajes planetarios una pluralidad de engranajes diferenciales en forma de pares de
45 ruedas planetarias engranadas (PW1, PW2) en puntos separados de forma circunferencial y soportadas de forma giratoria en un soporte planetario (PC), en el que una rueda planetaria (PW1) en cada par también se engrana con una rueda anular circundante (AW) y la otra rueda planetaria (PW2) también se engrana con un engranaje planetario (LDSG), estando diseñado el engranaje planetario (LDSG) para estar conectado al árbol motor (LDS) de cada par de ruedas, mientras que el soporte planetario (PC) está diseñado para estar conectado al otro árbol motor (RDS) del par de ruedas,
45 y un primer bloqueo separable (C1) entre la corona (CW) del diferencial y el árbol motor (LDS),
en el que la corona (CW) del diferencial puede estar conectada a la rueda anular circundante (AW) por medio de un segundo bloqueo separable (C2), y porque la rueda anular (AW) puede estar conectada a una parte fija (FVP) del vehículo por medio de un tercer bloqueo separable (C3), estando diseñados los bloqueos segundo y
50 tercero (C2, C3) para ser abiertos y bloqueados de forma alterna entre sí.
20. Una transmisión en un vehículo de múltiples ejes con ruedas con tracción a todos los ejes para permitir una rotación simultánea de los árboles motores izquierdo y derecho (20a-d, 22a-d; LDS, RDS) del vehículo en direcciones opuestas de rotación, que comprende: secciones (18b-d) de árbol de transmisión asociadas con pares de ruedas del vehículo, y un piñón (12b-d; CBP), que está asociado con cada sección de árbol de

transmisión y que se engrana con una corona (14b-d; CW) del diferencial de un engranaje diferencial respectivo (166-d), en la que cada engranaje diferencial comprende:

- a) un alojamiento (24a-d; DH) del diferencial que está conectado de forma coaxial a una corona respectiva (14a-d; CW) del diferencial por medio de una conexión,
- 5 b) una pluralidad de engranajes diferenciales (48, 56; DG), que están soportados de forma giratoria en el alojamiento (24; DH) del diferencial y que se engranan con un engranaje respectivo (46, 54; LDSG, RDSG) de árbol motor para un árbol motor izquierdo o derecho de cada par de ruedas, siendo coaxiales los ejes de rotación de los engranajes de árbol motor con el eje de rotación de la corona (14a-d; CW), y
- c) un primer bloqueo separable (42, 44; C1) entre la corona respectiva del diferencial y el árbol motor,
- 10 en la que la conexión entre cada corona (14a-d; CW) del diferencial y su alojamiento (24a-d; DH) del diferencial asociado forma un segundo bloqueo separable (66, 68; C2), y en la que el alojamiento del diferencial puede estar conectado a una parte fija (26; FVP) del vehículo por medio de un tercer bloqueo separable (74, 76; C3), estando diseñados los bloqueos segundo y tercero para ser abiertos y bloqueados de forma alterna entre sí, y
- 15 estando diseñado el tercer bloqueo (74, 76; C3) para ser bloqueado simultáneamente con el primer bloqueo (42, 44; C1).



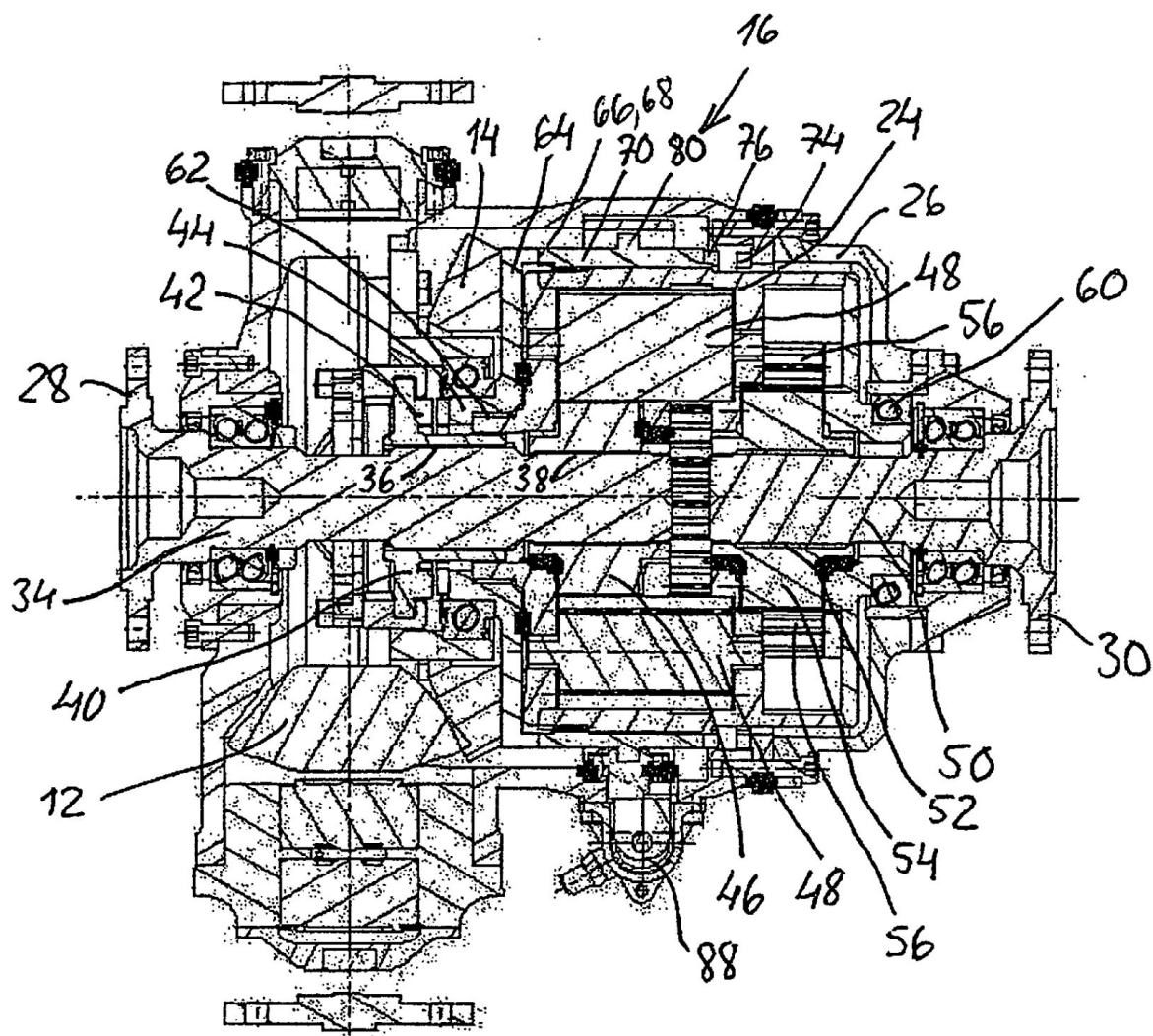


Fig.3

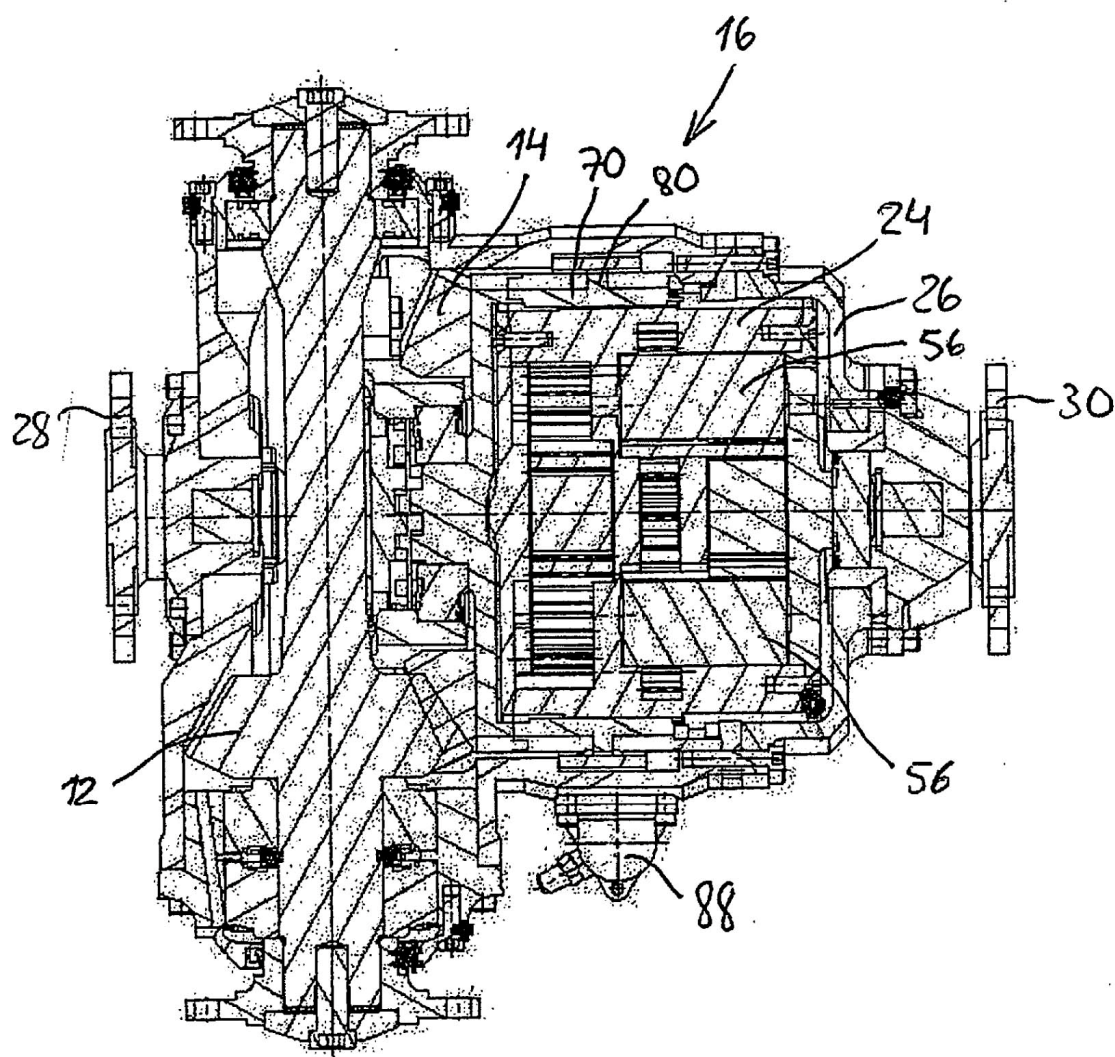
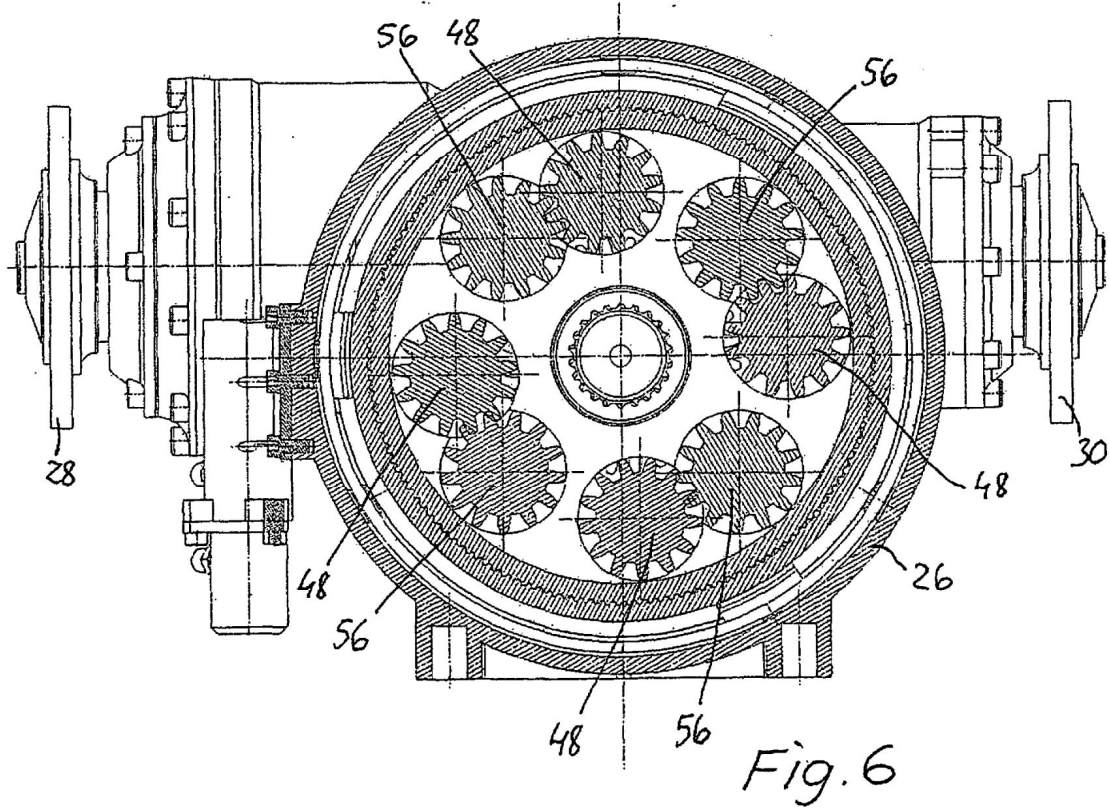
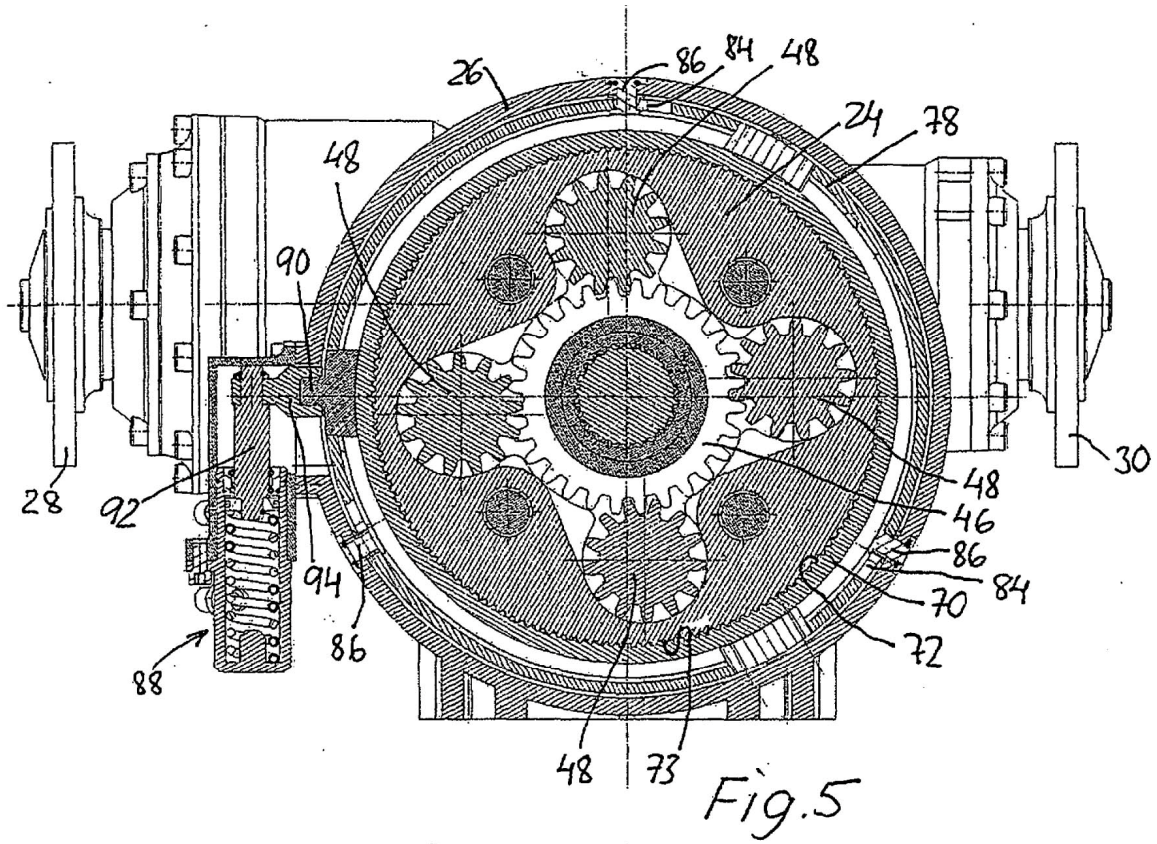


Fig. 4



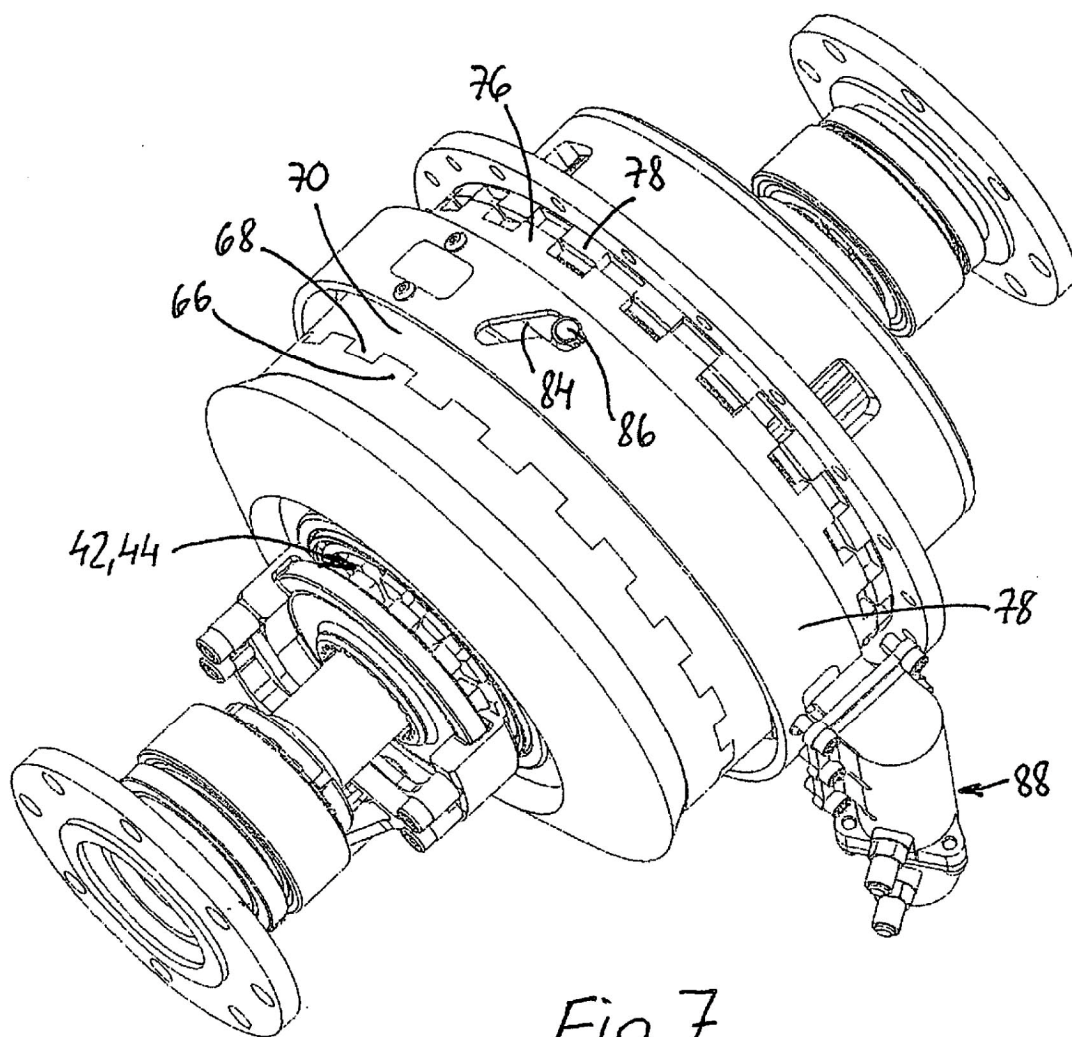


Fig. 7

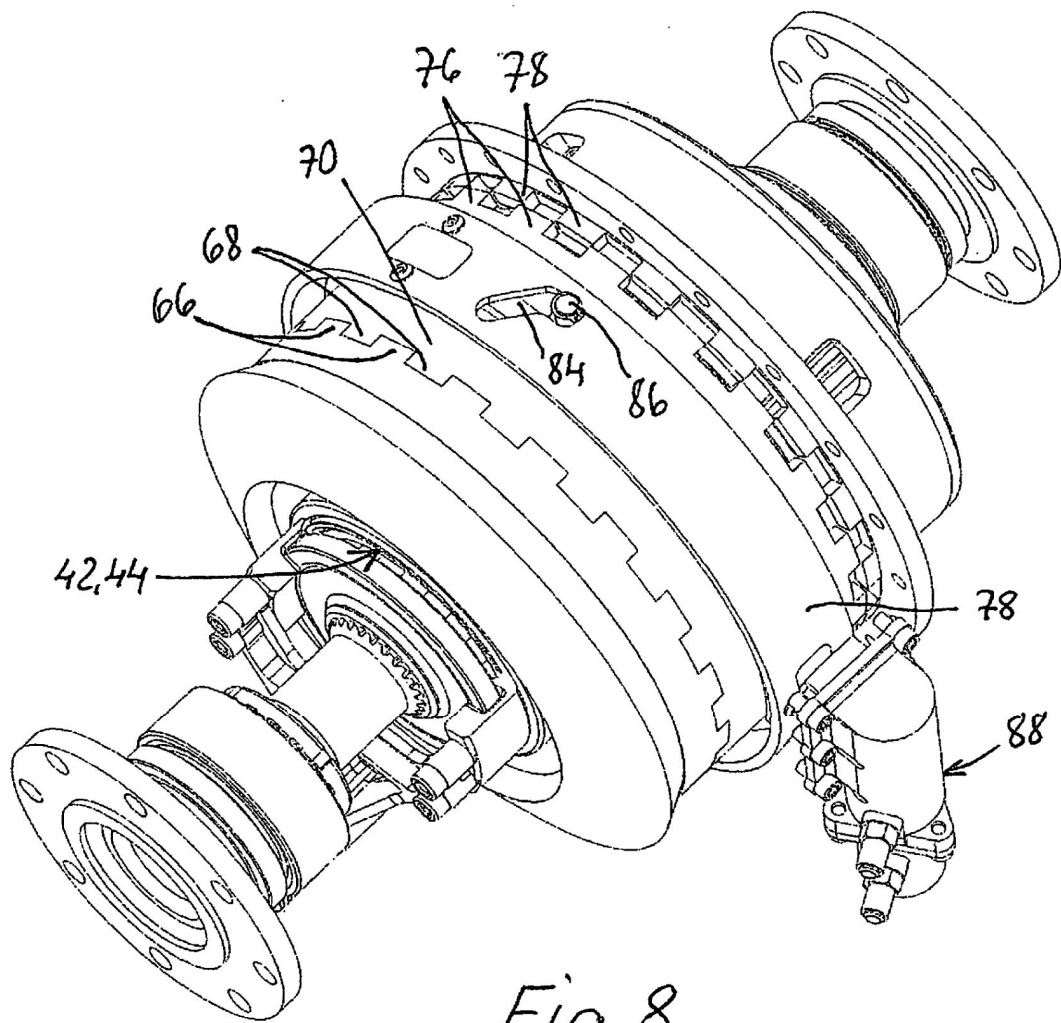
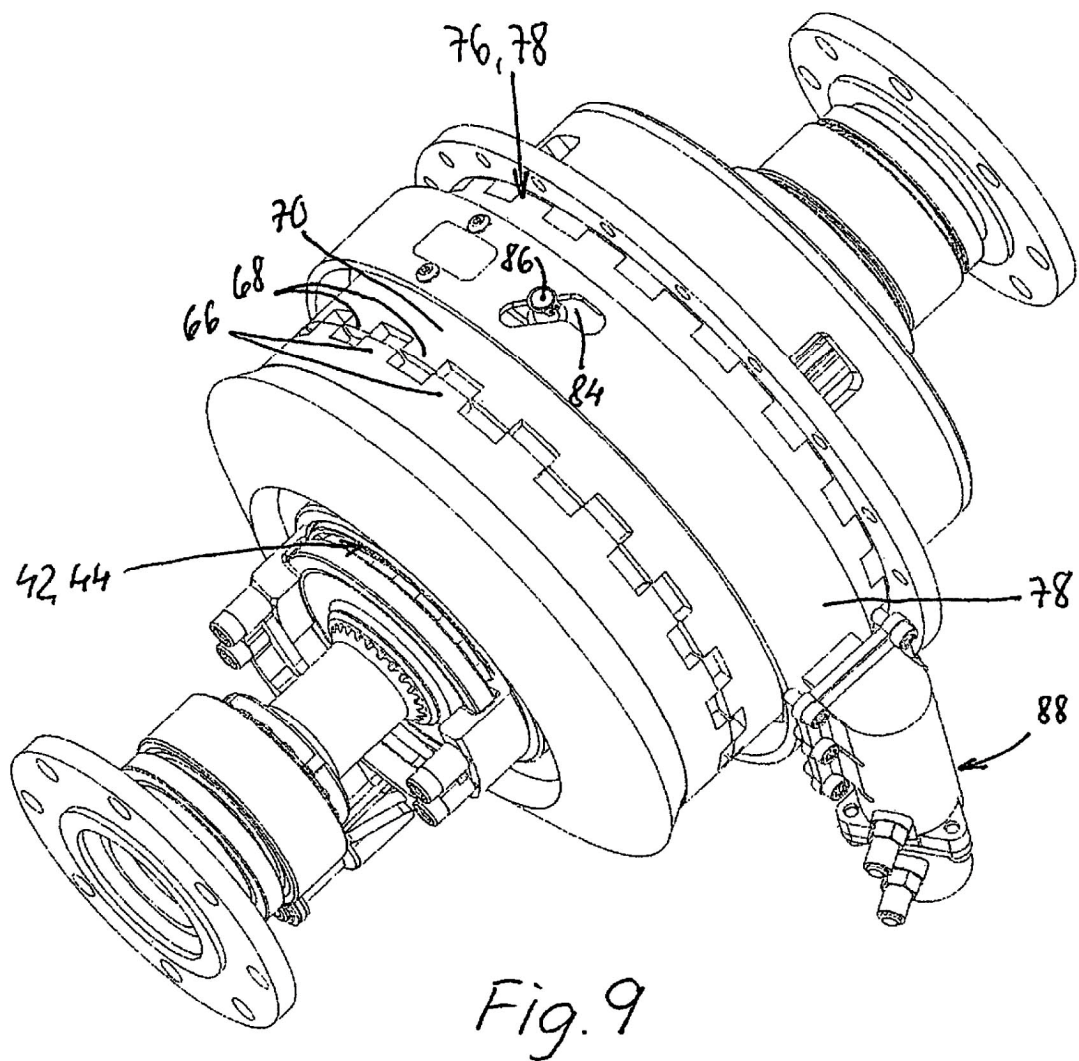


Fig. 8



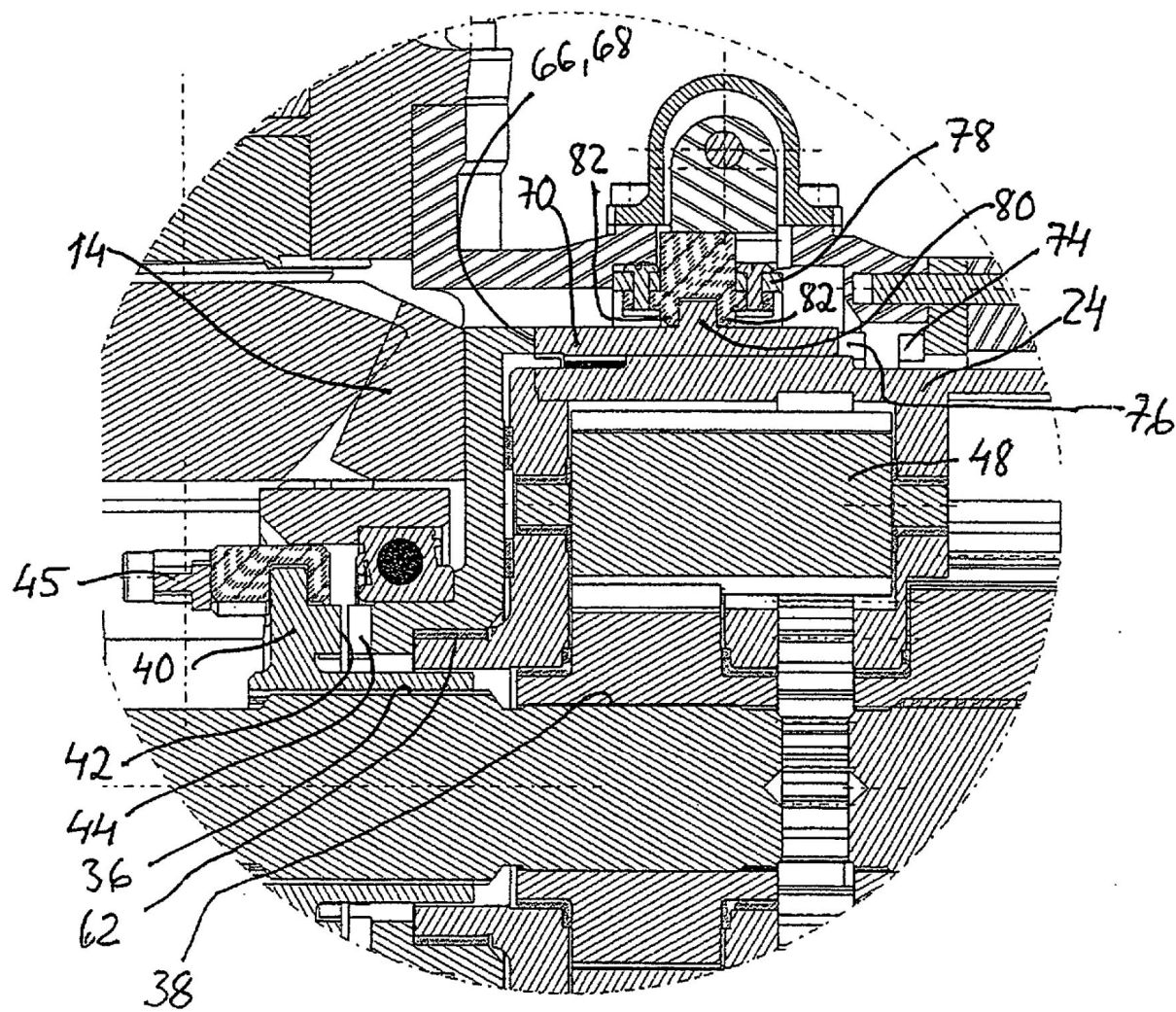


Fig. 10

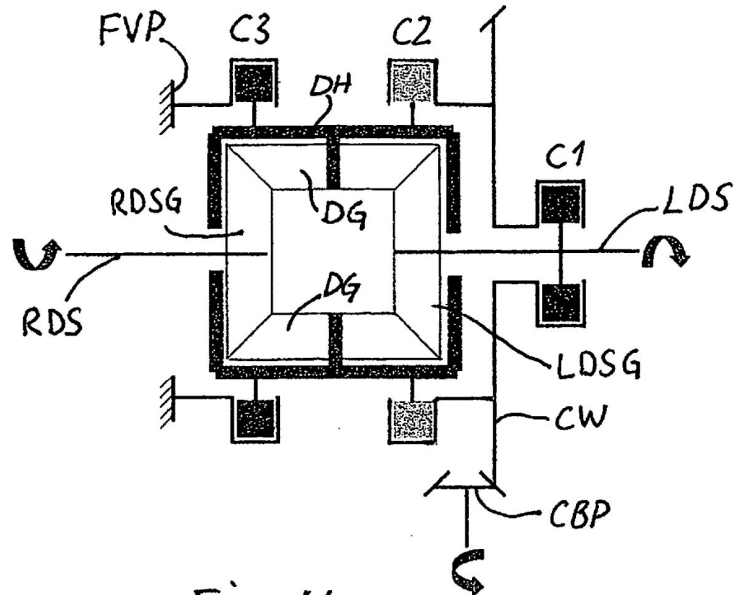


Fig. 11

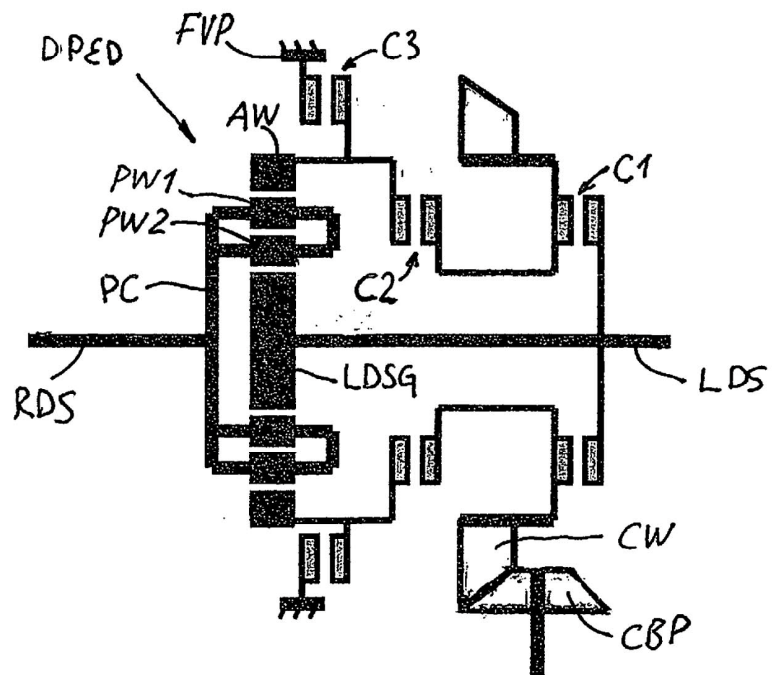


Fig. 12