



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 025**

51 Int. Cl.:
F16H 3/54 (2006.01)
F16H 63/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05756829 .7**
86 Fecha de presentación : **27.06.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1761718**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.03.2007**

54 Título: **Accionamiento compacto hidrostático conmutable.**

30 Prioridad: **26.06.2004 DE 10 2004 031 009**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

73 Titular/es: **LOHMANN & STOLTERFOHT GmbH**
Mannesmannstrasse 29
58455 Witten, DE

72 Inventor/es: **Meise, Andreas y**
Damm, Horst

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 301 025 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

Accionamiento compacto hidrostático conmutable.

5 La presente invención se refiere a un accionamiento compacto hidrostático conmutable, especialmente para accionamientos de vehículos y accionamientos eólicos, con al menos un escalón planetario, en el cual un primer embrague conmutable de discos múltiples une, de forma fija respecto al giro, a una corona con una carcasa, y un segundo embrague de discos múltiples une a la rueda satélite del escalón planetario con la corona, de forma fija respecto al giro, en donde la rueda satélite de este escalón planetario es accionada por un hidromotor y donde está prevista un alma planetaria del escalón planetario como toma de fuerza.

10 El campo principal de aplicación de un accionamiento compacto semejante son vehículos o elementos eólicos accionados hidrostáticamente. Dentro del accionamiento compacto se utiliza al menos un escalón planetario para la reducción de las revoluciones de giro, el cual puede ser integrado dentro del accionamiento compacto, ocupando especialmente poco espacio. Además, dos embragues de discos múltiples proporcionan normalmente una conmutación, en donde un primer conjunto de discos es comprimido para unir, a prueba de giro, un elemento del engranaje de la fase planetaria con la carcasa, de manera que con el otro embrague de discos múltiples libre, la multiplicación de la fase planetaria sea superior a uno. El otro conjunto de discos múltiples se comprime, por el contrario, para unir entre sí dos elementos del engranaje de la fase planetaria, a fin de impulsar, con el primer embrague de discos múltiples abierto y sin variación de las revoluciones, con una multiplicación de $i=1$. Además es posible, mediante la apertura de ambos conjuntos de discos múltiples, desacoplar el accionamiento y la toma de fuerza, o bien bloquear el engranaje completamente mediante la compresión de ambos conjuntos de discos múltiples. Normalmente, los embragues de discos múltiples se cierran, por razones técnicas de seguridad, mediante un resorte, y se ventilan mediante presión hidrostática a través de un denominado “émbolo diferencial”.

25 Del documento EP 0 408 592 B1 se conoce un accionamiento compacto hidrostático conmutable de este tipo. También aquí se realiza la conmutación de un engranaje, dotado de escalón planetario, a través de dos embragues de discos múltiples. En los engranajes de esta forma de construcción es necesario transmitir las fuerzas de cierre del segundo embrague de discos múltiples al conjunto de discos múltiples en rotación. Esto tiene lugar aquí debido a que la presión hidráulica para el accionamiento del embrague de discos múltiples se conduce hasta el émbolo diferencial de arrastre a través de un conducto giratorio. Con ello, sin embargo, las revoluciones del árbol de transmisión están limitadas por las velocidades tangenciales admisibles de las juntas rotatorias de empaquetadura del conducto giratorio. Además, en las juntas cabe esperar una duración de vida comparativamente corta debido al funcionamiento continuo.

35 Del documento DE 93 18 634 U1 se conoce otro accionamiento compacto del género expuesto. En esta construcción, la fuerza axial que se genera a través de las fuerzas de cierre del segundo embrague de discos múltiples es transmitida al conjunto de discos múltiples a través de un émbolo diferencial, fijo respecto al giro, mediante cojinetes axiales. En la transmisión de la fuerza mediante cojinetes axiales es un inconveniente, sin embargo, que en los cojinetes axiales tiene lugar, bajo carga con un elevado número de revoluciones, una elevada generación de calor. Además, los cojinetes axiales presentan exigencias especiales en cuanto a la lubricación. Debido a la capacidad de carga preestablecida de los cojinetes en el caso de espacios de alojamiento estrechos, solamente se pueden transmitir fuerzas limitadas, de modo que la capacidad de rendimiento del embrague de discos múltiples no se puede aprovechar.

45 La presente invención se plantea por tanto el objetivo de encontrar una solución para la conmutación de un engranaje del género expuesto, la cual, por un lado, garantice una duración óptima de vida del engranaje y, por otro lado, ocasione una mínima generación de calor.

50 El objetivo se alcanza partiendo de un accionamiento compacto hidrostático conmutable, según el preámbulo de la reivindicación 1, en unión con las características identificativas del mismo. Las siguientes reivindicaciones, dependientes de la anterior, reproducen perfeccionamientos ventajosos de la invención.

55 La invención incluye la teoría técnica de que está previsto un portador de discos múltiples, el cual acoge a los discos múltiples interiores del primer embrague de discos múltiples y los discos múltiples exteriores del segundo embrague de discos múltiples, así como a un resorte para el cierre del segundo embrague de discos múltiples, apoyándose la fuerza axial del resorte, con el segundo embrague de discos múltiples cerrado, en un lado sobre ése portador de discos múltiples y en el otro lado sobre un anillo intermedio desplazable axialmente, y apoyándose el conjunto de discos múltiples, por el contrario, en el portador de los discos múltiples.

60 La ventaja de esta solución se justifica sobre todo porque con el soporte de discos múltiples según la invención se utiliza un elemento constructivo funcional integrado dentro del engranaje, el cual se puede colocar, ocupando poco espacio dentro del mismo, de tal modo que se evita una fricción y la generación de calor asociada a la misma en el punto de contacto entre el émbolo diferencial que acciona el embrague y el necesario anillo intermedio del segundo embrague de discos múltiples.

65 Mientras que la fuerza elástica del resorte que actúa sobre el embrague de discos múltiples se apoya dentro del elemento del engranaje, unido, de forma fija respecto al giro, en un estado de conmutación con la carcasa y en el otro estado de conmutación con otro elemento del engranaje, las fuerzas axiales permanecen dentro de este elemento en el

ES 2 301 025 T3

estado de conmutación en el que están unidos entre sí dos elementos del engranaje, y no tienen que ser soportadas a través de cojinetes axiales.

El anillo intermedio está unido preferentemente, en la zona del segundo embrague de discos múltiples, mediante un cojinete de deslizamiento con un émbolo diferencial activado hidráulicamente para la ventilación del embrague de discos múltiples contra la fuerza axial del resorte. El sencillo cojinete de deslizamiento se puede utilizar en este caso porque por a través de aquí no circula ninguna fuerza de aplicación. En el otro estado de conmutación, la fuerza de ventilación del émbolo diferencial hidrostático se transmite a través del cojinete de deslizamiento para la apertura del conjunto de discos múltiples. En este caso, el elemento constructivo no se mueve, de manera que, aunque en el punto del cojinete de deslizamiento existe una fuerza axial, no se produce, sin embargo, ningún movimiento relativo entre los componentes del apoyo. Alternativamente al cojinete de deslizamiento también es imaginable utilizar en este punto un rodamiento para, por ejemplo, continuar mejorando las propiedades de desgaste en comparación con el cojinete de deslizamiento.

Se propone además, que el soporte de discos múltiples del segundo embrague de discos múltiples esté unido con la corona, de forma fija respecto al giro, mediante un engranaje acoplado. Esta solución de unión permite un fácil montaje o desmontaje de dicho soporte de discos múltiples, en beneficio de la comodidad de reparación, en el caso de que el embrague de discos múltiples requiera un mantenimiento o una reparación.

Según otra medida de mejora, con vistas a una reparación fácil, se propone que la rueda satélite de la fase planetaria esté unida directamente con el hidromotor mediante un engranaje de encastre, y que esté provista de otro engranaje de arrastre, el cual esté unido directamente, entre la rueda satélite y la corona, con los discos múltiples interiores del segundo embrague de discos múltiples. Esta unión efectiva coaxial para la transmisión de la fuerza contribuye además también al ahorro de elementos constructivos.

Las fuerzas que actúan desde el exterior sobre el engranaje deberían ser absorbidas preferentemente mediante un rodamiento de rodillos cónicos. Este tipo de rodamiento resulta aquí óptimo con vistas a las fuerzas a soportar. Naturalmente que también es posible, de forma alternativa a ello, recurrir a un rodamiento de rodillos cilíndricos, un rodamiento a bolas o similares.

Para el incremento de la relación de desmultiplicación del accionamiento compacto se propone que estén conectados progresivamente otros escalones planetarios al escalón planetario, el cual está disponible de todos modos. Estos pueden alojarse, en el caso de un accionamiento de marcha, en la zona de la carcasa del buje. El accionamiento de las otras fases planetarias se realiza preferentemente a través de sus árboles solares.

Otras medidas que mejoran la invención se describen a continuación más detalladamente, conjuntamente con la descripción de un ejemplo de realización preferente de la invención, en base a una única figura. La figura muestra un plano esquemático de conexiones de un accionamiento compacto hidrostático como accionamiento de marcha.

El accionamiento compacto hidrostático conmutable está rodeado de una carcasa 1, que aloja a un escalón planetario 2, un primer embrague de discos múltiples conmutable 3, así como un segundo embrague de discos múltiples conmutable 4. En la carcasa 1 va montada una carcasa de buje 1a, giratoria a través de un rodamiento de rodillos cónicos, la cual sirve como toma de fuerza, en este caso para el alojamiento de una rueda de un vehículo. El primer embrague de discos múltiples conmutable 3 une a una corona 11 de la fase planetaria 3, de forma fija respecto al giro, con la carcasa 1. A través del segundo embrague de discos múltiples conmutable 4, la rueda satélite 8 de la fase planetaria 2 se puede unir fijamente a la corona 11 de la segunda fase planetaria, de forma fija respecto al giro. La rueda satélite 8 de la fase planetaria 2 se acciona a través de un hidromotor 7. Un alma planetaria 18 de la fase planetaria 2 sirve, por el contrario, como toma de fuerza, y está unida para este fin con la rueda satélite de una fase planetaria 5 conectada a continuación. A esta fase planetaria 5 va conectada nuevamente otra fase planetaria 5a para una nueva desmultiplicación. Las ruedas satélite de ambas fases planetarias 5 y 5a, conectadas consecutivamente, están configuradas de forma fija junto a la carcasa 1a de la toma de fuerza.

El embrague de discos múltiples 4 tiene un soporte de discos múltiples 12 para los discos múltiples interiores, que aloja también, como elemento constructivo integrado dentro de la función, a los discos múltiples exteriores del embrague de discos múltiples 3, así como además también a un resorte 20 para el cierre del segundo embrague de discos múltiples 4. Los discos múltiples interiores correspondientes a los discos múltiples exteriores indicados del segundo embrague de discos múltiples 4 están unidos directamente con la rueda satélite 8 de la fase planetaria 2 a través de un engranaje de arrastre, no representado aquí en detalle. La rueda satélite 8 de la fase planetaria 2 presenta además un engranaje de encastre, que tampoco se representa aquí en detalle, para el acoplamiento del hidromotor 7 como unidad de accionamiento.

La unión a prueba de giro del soporte de discos múltiples 13 para los discos múltiples exteriores con la corona 11 se realiza por medio del primer embrague conmutable de discos múltiples 3, mediante un engranaje de acoplamiento.

Ambos embragues de discos múltiples 3 y 4 se pueden cerrar a través de los respectivos resortes 10 y 20 asignados, mientras que la ventilación de ambos embragues de discos múltiples 3 y 4, en la forma de por sí conocida, se realiza hidráulicamente a través de disposiciones correspondientes de émbolos y cilindros. Por parte del primer embrague de discos múltiples 3 sirve para ello un émbolo diferencial 19; por parte del segundo embrague de discos múltiples 4 está

ES 2 301 025 T3

previsto para ello un émbolo diferencial 14 asignado al mismo. La unión de acción entre el émbolo diferencial 14 y el conjunto de discos múltiples del segundo embrague de discos múltiples 4 se establece a través de un anillo intermedio 15, mediante un apoyo de deslizamiento entre el émbolo diferencial 14 y el anillo intermedio 15. La fuerza axial del resorte 20 del segundo embrague de discos múltiples se apoya en la posición de cierre por un lado en el soporte de discos múltiples 12 y por el otro lado en el anillo intermedio 15, axialmente desplazable, apoyándose nuevamente el conjunto 16 de discos múltiples en el soporte de discos múltiples 12.

En la primera marcha, el conjunto de discos múltiples 9 del primer embrague de discos múltiples 3 está comprimido por el resorte 10. A través de ello, queda unida la corona 11, junto con el soporte de discos múltiples 12, el cual está unido de forma fija respecto al giro a través de otro soporte de discos múltiples 13, con la carcasa 1. El émbolo diferencial 14 es impulsado con presión hidráulica y extrae al anillo intermedio 15 del paquete de discos múltiples 16, y lo abre. El número de revoluciones de entrada es transmitido por la rueda satélite 8 al engranaje planetario 5 a través de la rueda planetaria 17 y de la unión planetaria 18, con una multiplicación de $i > 1$. Dado que en este estado de conexión el soporte de discos múltiples 12 está unido a la carcasa 1 de forma fija respecto al giro, no hay un número de revoluciones relativo respecto al émbolo diferencial 14.

En la segunda marcha, el émbolo diferencial 19 se somete a presión, y libera a la unión, que es de forma fija respecto al giro, de los soportes 12 y 13 de discos múltiples. La corona 11 puede girar libremente con respecto a la carcasa 1. El émbolo diferencial 14 está, por el contrario, sin presión. El conjunto de muelles 20 actúa sobre el conjunto de discos múltiples 16, el cual une a la rueda satélite 8 con la corona 11, de forma fija respecto al giro, a través del soporte de discos múltiples 12. Las fuerzas de muelle necesarias para la compresión del conjunto de discos múltiples 16 del segundo embrague de discos múltiples 4 y sus fuerzas antagónicas, se apoyan dentro del soporte de discos múltiples 12. En este estado de conexión, la fase planetaria 2 está en sí bloqueada a través de la unión de la rueda satélite 8 y la corona 11, y transmite el número de revoluciones de entrada, con la multiplicación $i = 1$, a la fase planetaria 5. Entre el émbolo diferencial 14 y el anillo de presión 15 existe una diferencia en el número de revoluciones del orden del número de revoluciones de la rueda satélite 8. No existe, sin embargo, ninguna transmisión de fuerzas axiales en este punto. Con ello se producen pérdidas debido a la fricción, y el desarrollo de calor generado por la misma, solamente durante un corto tiempo durante la conexión del punto de contacto 21 entre el émbolo diferencial 14 y el anillo intermedio 15.

Como hasta aquí se genera la fuerza axial dentro de las partes giratorias del segundo embrague de discos múltiples, el accionamiento de control hidráulico, el cual está dispuesto con respecto a la carcasa de forma fija respecto al giro, está sin carga si el embrague de discos múltiples 4 está conectado. Con la aplicación de presión al dispositivo de accionamiento se ventila el segundo embrague de discos múltiples 4, y los elementos constructivos que sirven para el accionamiento se paran. Con ello se pueden suprimir completamente los rodamientos de presión en la zona del accionamiento del embrague de discos múltiples, con lo cual se genera menos calor en el engranaje, lo que a su vez incrementa su duración de vida y su rendimiento.

Lista de referencias

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Carcasa |
| 1a | Carcasa del buje |
| 2 | Escalón planetario |
| 3 | Primer embrague de discos múltiples |
| 4 | Segundo embrague de discos múltiples |
| 5 | Escalón planetario |
| 5a | Escalón planetario |
| 6 | Rodamiento de rodillos cónicos |
| 7 | Hidromotor |
| 8 | Rueda satélite |
| 9 | Conjunto de discos múltiples |
| 10 | Resorte |
| 11 | Corona |
| 12 | Soporte de discos múltiples |

ES 2 301 025 T3

- 13 Soporte de discos múltiples
- 14 Embolo diferencial
- 5 15 Anillo intermedio
- 16 Conjunto de discos múltiples
- 17 Rueda planetaria
- 10 18 Alma planetaria
- 19 Embolo diferencial.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Accionamiento compacto hidrostático conmutable, con al menos un escalón planetario (2), en el cual un primer
5 embrague conmutable (3) de discos múltiples une, de forma fija respecto al giro, a una corona (11) con una carcasa
(1), y en el cual un segundo embrague de discos múltiples conmutable (4) une a la rueda satélite de la fase planetaria
(2) con la corona (11) de forma fija respecto al giro, en donde la rueda satélite (8) de este escalón planetario (2) es
accionada por un hidromotor y donde está prevista un alma planetaria (18) del escalón planetario (2) como toma de
10 fuerza, **caracterizado** porque para la utilización como accionamiento de avance o accionamiento eólico, la carcasa
(1), montada fijamente en el exterior, está provista de una carcasa (1a) de buje, dispuesta de forma giratoria enfrente
de la misma y que sirve como toma de fuerza, para lo cual un rodamiento de rodillos cónicos dispuesto entre la carcasa
(1) y una carcasa (1a) de buje, el cual absorbe las fuerzas actuantes desde el exterior sobre el engranaje, y que aloja en
15 la zona interior de la carcasa (1) un soporte anular (12) de discos múltiples de forma radial por la parte exterior a los
discos múltiples interiores del primer embrague de discos múltiples (3) y de forma radial opuesta por la parte interior
a los discos múltiples del segundo embrague de discos múltiples (4), así como un resorte (20) adyacente que actúa en
sentido axial sobre el soporte de discos múltiples (12) para el cierre del segundo embrague de discos múltiples (4),
apoyándose la fuerza axial del resorte (20), con el segundo embrague de discos múltiples (4) cerrado, en un lado en
este soporte de discos múltiples (12), en donde además, el conjunto de discos múltiples (16) se apoya asimismo sobre
20 el soporte de discos múltiples (12), a fin de evitar la fricción y con ello la generación de calor en el punto de contacto
(21) con el anillo intermedio (15).

2. Accionamiento compacto hidrostático conmutable según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el anillo
intermedio (15) está unido a través un cojinete de deslizamiento con un émbolo diferencial (14), de accionamiento
25 hidráulico, para la ventilación del embrague de discos múltiples (4) frente a la fuerza axial del resorte (20).

3. Accionamiento compacto hidrostático conmutable según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el anillo
intermedio (15) está unido a través de un rodamiento con un émbolo diferencial (14), de accionamiento hidráulico,
para la ventilación del embrague de discos múltiples (4) frente a la fuerza axial del resorte (20).

4. Accionamiento compacto hidrostático conmutable según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizado**
30 porque el soporte de discos múltiples (12) del segundo embrague de discos múltiples (4) está unido de forma fija
respecto al giro con la corona (11) a través de un engranaje de acoplamiento.

5. Accionamiento compacto hidrostático conmutable según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizado**
35 porque la rueda satélite (8) de la fase planetaria (2) está unida a través de un engranaje de conexión, directa y coaxial-
mente, con el hidromotor (7), en donde otro engranaje de arrastre en la zona de la rueda satélite está unido directamente
con los discos múltiples del segundo embrague de discos múltiples (4), entre la rueda satélite (4) y la corona (11).

6. Accionamiento compacto hidrostático conmutable según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**
40 porque al alma planetaria (18) de la fase planetaria (2) se le conecta a continuación al menos otra fase planetaria (5,5a)
para la desmultiplicación del número de revoluciones del engranaje.

7. Accionamiento compacto hidrostático conmutable según la reivindicación 6, **caracterizado** porque están pre-
vistas exactamente dos fases planetarias (5, 5a) más, realizándose el accionamiento respectivo de las fases planetarias
45 adicionales (5, 5a) mediante sus ruedas satélite.

50

55

60

65

