

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 774**

51 Int. Cl.:

B60K 1/02 (2006.01)
B60K 7/00 (2006.01)
B60K 17/08 (2006.01)
B60K 17/04 (2006.01)
F16H 48/06 (2006.01)
B62D 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.09.2017** **PCT/EP2017/071948**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2018** **WO18082828**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2017** **E 17761245 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021** **EP 3535148**

54 Título: **Configuración de accionamiento**

30 Prioridad:

02.11.2016 GB 201618478

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

11.11.2021

73 Titular/es:

QINETIQ LIMITED (100.0%)
Cody Technology Park, Ively Road
Farnborough, Hampshire GU14 0LX, GB

72 Inventor/es:

FLAXMAN, ROBERT JOHN BONNER

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 875 774 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

Configuración de accionamiento

5 Campo

Esta invención se refiere a configuraciones de accionamiento para vehículos con dirección deslizante, que incluyen vehículos de orugas o de ruedas, por ejemplo, vehículos militares tales como tanques blindados.

10 Antecedentes

Un vehículo de orugas con dirección deslizante se maneja al forzar orugas paralelas opuestas a funcionar a diferentes velocidades (dirección deslizante). De manera similar, un vehículo de ruedas con dirección deslizante se dirige al forzar a las ruedas de un lado del vehículo a funcionar a diferentes velocidades que las ruedas del otro lado del vehículo. Para 15 que los vehículos de orugas se dirijan, se requieren grandes diferencias de fuerza de accionamiento entre las dos orugas - grandes fuerzas de frenado en la oruga interior y altas fuerzas de accionamiento en la oruga exterior. Los engranajes diferenciales y los ejes transversales se usan para controlar las velocidades relativas de las orugas y transferir la potencia de frenado de la oruga interior a la oruga exterior para mantener el giro. Se usa una disposición similar para un vehículo de ruedas con dirección deslizante. El documento US 2007/213160 describe una configuración de accionamiento de este tipo para vehículos con dirección deslizante.

Las disposiciones de accionamiento de orugas eléctricas con base en un sistema de "dos líneas" usan un motor eléctrico separado (motor de propulsión o tracción) para accionar cada oruga. Si la potencia de dirección regenerativa en un sistema de este tipo se maneja eléctricamente, se necesitan motores y convertidores de potencia de gran tamaño para manejar 25 esta potencia. QinetiQ Limited ha desarrollado una gama de disposiciones de transmisión (E-X-Drive®), que usan la misma disposición mecánica regenerativa que en una transmisión convencional combinada con un accionamiento eléctrico, conocida como sistema de "accionamiento eléctrico de eje transversal". En la disposición E-X-Drive®, los motores de tracción, las etapas de reducción de engranajes de múltiples velocidades y el diferencial de dirección se disponen en línea a lo largo de un eje primario, mientras que los motores de dirección están ubicados en un eje desplazado secundario que funciona paralelo al eje primario.

Es conveniente adaptar la transmisión E-X-Drive® que ofrece QinetiQ Limited con sede en Cody Technology Park, Farnborough, GU14 0LX en el Reino Unido para reducir su peso total y el tamaño del paquete.

Múltiples variaciones de la transmisión E-X Drive® se describen en los documentos EP1506905B2 (WO02/083483) y WO2014/206597A1. Estos detallan múltiples configuraciones de accionamiento para vehículos con orugas de accionamiento y dirección deslizante, con orugas opuestas accionadas exclusivamente por motores eléctricos y dirección deslizante habilitada por motores de dirección y un diferencial de dirección controlado, este último acopla los extremos internos de dos semiejes del motor para controlar sus velocidades relativas. El diferencial tiene una conexión de par con la primera y segunda salida de la configuración de accionamiento (por ejemplo, piñones de accionamiento), mientras que al menos un motor de dirección está en comunicación de accionamiento con el diferencial para variar selectivamente la velocidad de rotación de la primera y segunda salida en uso para controlar la dirección. Cuando el motor de dirección está estacionario, los dos semiejes simplemente se acoplan mediante el diferencial de control para que funcionen a la misma velocidad. Cuando el motor de dirección gira en una dirección, un semieje funciona más rápido que el otro y cuando el motor de dirección gira en la otra dirección, el otro semieje funciona más rápido que el otro. El funcionamiento del motor de dirección hace de esta manera que el vehículo gire. (Específicamente, uno del par de portasatélites, o el par de engranajes anulares, o el par de engranajes solares de los lados respectivos del diferencial pueden acoplarse de manera que giren en común, por ejemplo, que se forma integralmente como un par o conectados por un eje transversal, mientras que los otros dos pares están en respectivas conexiones de par con los medios de accionamiento y motor(es) de dirección, respectivamente, lo que controla de esta manera la salida de accionamiento en vista de cualquier entrada de dirección.) 50

Una variación particular de la transmisión E-X-Drive® 1, como se ilustra en la Figura 1 en la presente descripción, incluye dos motores de tracción 2, dos etapas de reducción de engranajes de múltiples velocidades 4 cuya salida de par puede seleccionarse al mover los deslizadores 4a en dependencia de la reducción de engranaje deseada, dos motores de dirección 6 y un diferencial de dirección 10. Los motores de tracción 2, las etapas de reducción de engranajes de múltiples velocidades 4 y el diferencial de dirección 10 se disponen en línea a lo largo de un eje primario, mientras que los motores de dirección 6 están ubicados en un eje desplazado secundario que funciona paralelo con el eje primario, de manera que la transmisión debe ocupar un espacio 3D asimétrico. Cada una de las salidas de la transmisión 1 está conectada operativamente a un conjunto de disco de freno doble 8 y un conjunto de accionamiento final 12; en particular, las salidas de la transmisión están conectadas operativamente a dos accionamientos finales 12 (desplazados) para la reducción de engranajes final a las ruedas dentadas 13. Los expertos en la técnica que han leído los documentos mencionados anteriormente estarán familiarizados con el estilo de ilustración usado en la Figura 1 y, por lo tanto, comprenderán cómo funciona la transmisión 1 ilustrada en uso con base en la descripción anterior de los componentes y una revisión de la Figura 1. 65

Es particularmente conveniente reducir el tamaño del paquete de la transmisión E-X-Drive® y los aspectos de la presente invención están concebidos para abordar esto.

Resumen

De acuerdo con la presente invención se proporciona una configuración de accionamiento que comprende:

un par de motores de tracción para accionar de manera giratoria la primera y la segunda salida opuestas de la configuración de accionamiento, los motores de tracción que se conectan operativamente a las salidas mediante disposiciones de engranajes respectivos para variar selectivamente la reducción de engranajes entre cada uno de los motores de tracción y la salida correspondiente; un diferencial de dirección en una conexión de par con la primera y la segunda salida de la configuración de accionamiento; y un motor de dirección conectado operativamente al diferencial de dirección para variar selectivamente la velocidad de rotación de la primera y la segunda salida en uso; en donde los motores de tracción y de dirección definen un volumen en el que las disposiciones de engranajes y el diferencial de dirección están ubicados al menos parcialmente.

Los motores de gran diámetro generalmente se evitan por varias razones, entre ellas, que son pesados y difíciles de fabricar. Sin embargo, el solicitante apreció que si los motores de tracción tuvieran un tamaño suficientemente grande y se usaran junto con un motor de dirección de tamaño similar, estos juntos podrían definir un volumen común en el que las disposiciones de engranajes y el diferencial de dirección podrían acomodarse al menos parcialmente, lo que permitiría de esta manera diseñar una transmisión más compacta.

Una configuración de accionamiento de este tipo está destinada a un vehículo, en particular, un vehículo de dirección deslizante, y comprende un par de motores de accionamiento de tracción para accionar de manera giratoria salidas de accionamiento opuestas. Los motores de tracción están conectados operativamente a las salidas (de transmisión) mediante respectivas disposiciones de engranajes para variar selectivamente la reducción de engranajes entre cada uno de los motores de tracción y la salida correspondiente.

El diferencial de dirección está en una conexión de par con la primera y la segunda salida de la configuración de accionamiento, y al menos un motor de dirección está conectado operativamente al diferencial de dirección para variar selectivamente la velocidad de rotación de la primera y la segunda salida en uso. Por lo general, solo habrá un motor de dirección, que preferentemente es de doble bobina, pero de cualquier otra manera puede estar diseñado para ser tolerante a fallas.

Los motores de tracción y de dirección definen un volumen en el que las respectivas disposiciones de engranajes y el diferencial de dirección están ubicados al menos parcialmente, y preferentemente ubicados de manera completa. El volumen puede ser un solo volumen, preferentemente un solo espacio cilíndrico, dispuesto alrededor de un eje central (por ejemplo, alineado con las salidas). En particular, puede usarse una disposición de lado a lado de los motores de tracción y el motor de dirección (o motores), y sus respectivas cavidades de rotor, para formar una cavidad o espacio común. Los motores pueden estar conectados o montados (por ejemplo, en un bastidor) uno al lado del otro para formar una estructura común (integral) (por ejemplo, un solo cilindro).

Preferentemente, los motores de tracción y el motor de dirección, y todos los engranajes dispuestos dentro de los motores, están alineados coaxialmente (por ejemplo, con las salidas y/o ejes definidos por los semiejes (del motor) del diferencial). Idealmente, todos los motores de tracción y dirección, todos los engranajes dispuestos (radialmente) dentro de los motores y todos los frenos están alineados coaxialmente dentro de un solo espacio cilíndrico. Los motores de tracción pueden disponerse en cualquier lado del motor de dirección, que preferentemente tiene el mismo o similar tamaño (por ejemplo, rotor y/o diámetro del estator) y preferentemente el mismo diseño o similar al par de motores de tracción (por ejemplo, idéntico); aunque el motor de dirección puede tener una longitud axial diferente (por ejemplo, una longitud más corta).

Las salidas (de transmisión) pueden conectarse operativamente a un conjunto de freno y, opcionalmente, a un conjunto de accionamiento final (es decir, una reducción de engranajes final), en cada lado de la transmisión. El conjunto de accionamiento final puede comprender un conjunto de accionamiento final en línea o desplazado que proporciona una reducción de engranajes final a los miembros de accionamiento respectivos (por ejemplo, piñones) para acoplarse con orugas o ruedas de vehículos con dirección deslizante. Sin embargo, la configuración de accionamiento no necesita incluir un conjunto de accionamiento final si los motores de tracción están configurados para funcionar lo suficientemente lento como para que no se requiera una reducción de engranajes final.

En una modalidad, el par de motores de tracción y el motor de dirección están alineados coaxialmente. Las respectivas disposiciones de engranajes también pueden alinearse coaxialmente con los motores de tracción y dirección, como puede ser el diferencial de dirección, y preferentemente todos ellos están alineados de esta manera. Tal disposición contrasta estrictamente con las anteriores transmisiones de accionamiento transversal mencionadas anteriormente, donde se creía que los motores de dirección no podían acomodarse en un eje común.

En una modalidad, cada disposición de engranajes está al menos parcialmente, y preferentemente se ubica completamente dentro de la cavidad del rotor de su respectivo motor de tracción. Igualmente, en una modalidad, el diferencial de dirección se encuentra preferentemente al menos parcial o totalmente dentro de la cavidad del rotor del motor de dirección.

En una modalidad, el motor de dirección (por ejemplo, único) se coloca entre el par de motores de tracción y, dentro del volumen, el diferencial de dirección se coloca entre las respectivas disposiciones de engranajes.

En una modalidad, el par de motores de tracción y el motor de dirección tienen un tamaño similar (por ejemplo, con los mismos o similares diámetros internos de rotor y estator).

En una modalidad, la configuración de accionamiento puede comprender además un par de conjuntos de freno alineados coaxialmente con los motores de tracción y dirección. El par de conjuntos de freno puede tener un tamaño tal que tenga un diámetro suficientemente pequeño para ubicarse al menos parcialmente, y preferentemente de manera completa, dentro del volumen. En ese caso, cada conjunto de freno comprenderá normalmente al menos dos discos de freno. Alternativamente, el par de conjuntos de freno puede ubicarse axialmente fuera de los motores y el volumen definido por los motores. En ese caso, cada conjunto de freno puede comprender al menos un disco de freno que tenga un diámetro mayor que el que podría acomodarse dentro del volumen definido por los motores, prefiriéndose un solo disco cuando sea posible.

Además, se proporciona un vehículo, por ejemplo, un vehículo de orugas o de ruedas, que comprende la configuración de accionamiento antes mencionada.

Se proporciona además un método de fabricación de un vehículo, en donde la configuración de accionamiento mencionada anteriormente se incorpora (por ejemplo, se actualiza) en un vehículo de un diseño existente.

Breve descripción de los dibujos

Las modalidades de la invención se describirán ahora, por medio de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

La Figura 1 es una ilustración esquemática de una disposición de transmisión E-X-Drive® anterior;

La Figura 2 es una ilustración esquemática de una disposición de transmisión E-X-Drive® de acuerdo con un aspecto de la presente invención que tiene un accionamiento final desplazado; y,

La Figura 3 es una ilustración esquemática de la transmisión E-X-Drive® de la Figura 2 que tiene un accionamiento final en línea; y,

La Figura 4 es una ilustración esquemática de otra transmisión E-X-Drive® con conjuntos de freno colocados radialmente dentro del volumen definido por los motores.

Descripción detallada

Mirando de nuevo a la Figura 1, los motores de dirección 6 están conectados en paralelo y siempre funcionan juntos. El motivo de dos motores de dirección 6 es la redundancia. La suma de la potencia requerida de los dos motores de dirección 6 es aproximadamente igual a la potencia requerida de un motor de tracción 2. Por lo tanto, es posible crear un solo motor de dirección similar en tamaño a un motor de tracción que tendría la misma potencia de salida y estaría engranado para dar la velocidad y el par requeridos. Si el motor de dirección simple es de doble bobina (o se hace tolerante a fallas), entonces se podría diseñar la misma redundancia (como con dos motores de dirección) en un motor de dirección simple.

Los motores de tracción 2 pueden formarse de modo que sean lo suficientemente grandes como para poner engranajes dentro del rotor del motor. Además, si el diseño del motor se cambia a un diámetro mayor con una longitud de pila más corta que funciona a una velocidad más lenta, puede ser posible instalar las etapas de reducción de engranajes requeridas dentro del rotor del propio motor.

Ventajosamente, colocar el engranaje dentro del rotor del motor proporcionará más espacio axial. Los motores de mayor diámetro funcionarían a una velocidad más lenta y tendrían una longitud axial más corta (para el mismo par y potencia de salida), lo que liberaría aún más el espacio axial.

En algunas modalidades, pueden disponerse tres motores del mismo diámetro y longitud similar (o igual) (es decir, dos motores de tracción y un motor de dirección de doble bobina) en una fila con engranajes y ejes transversales que funcionan dentro de los rotores del motor. La Figura 2 ilustra una variación de la transmisión E-X-Drive® 100 configurada de esta manera, en donde los componentes similares de la Figura 1 se indican con números de referencia similares aumentados en 100. Dos motores de tracción 102, dos etapas de reducción de engranajes de múltiples velocidades 104, cuya salida de par se puede seleccionar al mover los deslizadores en dependencia de la salida de reducción de engranajes deseada, un diferencial de dirección 110 y un motor de dirección 106 (por ejemplo, un motor de dirección de doble bobina o tolerante a fallas) se disponen en línea a lo largo del mismo eje. Cada una de las salidas de transmisión está conectada operativamente a un único conjunto de disco de freno 108 (mencionado con más detalle más adelante) y a un

accionamiento final desplazado 112 para la reducción de engranajes final a las ruedas dentadas 113. Como se ilustra, las etapas de reducción de engranajes 104 encajan al menos parcialmente dentro de los rotores 102a de los motores de tracción 102 y el diferencial de dirección 110 encaja al menos parcialmente dentro del rotor 106a del motor de dirección 106.

Los expertos en la técnica que han leído los documentos reconocidos en la sección de antecedentes estarán familiarizados con el estilo de ilustración usado en la Figura 2 y, por lo tanto, podrán comprender cómo funciona la transmisión ilustrada 100 con base en la descripción anterior de los componentes y una revisión de la Figura 2.

Haciendo referencia específicamente a los discos de freno ilustrados en los dibujos, el diseño de freno 8 usado en la transmisión ilustrada en la Figura 1 usa dos discos de freno en cada lado. Durante el trabajo que involucró la transmisión E-X-Drive® para vehículos de combate en tierra (GCV) ofrecida por QinetiQ Limited, se encontró que la velocidad de fricción de la pastilla/disco era actualmente aproximadamente un 20 % más baja que la velocidad permitida de la interfaz de la pastilla/disco. Además, se podría permitir que la temperatura del freno en la interfaz de la pastilla/disco y la temperatura global del freno aumenten. Un nuevo diseño de freno 108 basado en un solo disco más grande/más grueso (en cada lado) con velocidades de rozamiento más cercanas a las permitidas y que opera a temperaturas más cercanas a las permitidas simplificará el diseño de los frenos. Un solo disco más grueso tiene una menor tendencia a deformarse y, en algunas modalidades, el conjunto de pastilla se puede adaptar para aliviar el requisito de que el disco se deslice a lo largo del eje (para ajustar el desgaste).

Se apreciará que si bien se han descrito varios aspectos de la presente invención hasta ahora, el alcance de la invención no se limita a la descripción anterior y, en cambio, se extiende para abarcar todas las disposiciones, modificaciones y alteraciones de las mismas, que caen dentro del espíritu y alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En algunas modalidades, cada una de las salidas de la transmisión está conectada operativamente a un accionamiento final en línea para la reducción de engranajes final a las ruedas dentadas, es decir, en el mismo eje que los otros componentes. La Figura 3 ilustra dicha variación de la transmisión E-X-Drive® 200 configurada de esta manera, en donde los componentes similares de la Figura 2 se indican con números de referencia similares aumentados en 100 (por ejemplo, ruedas dentadas en línea 213).

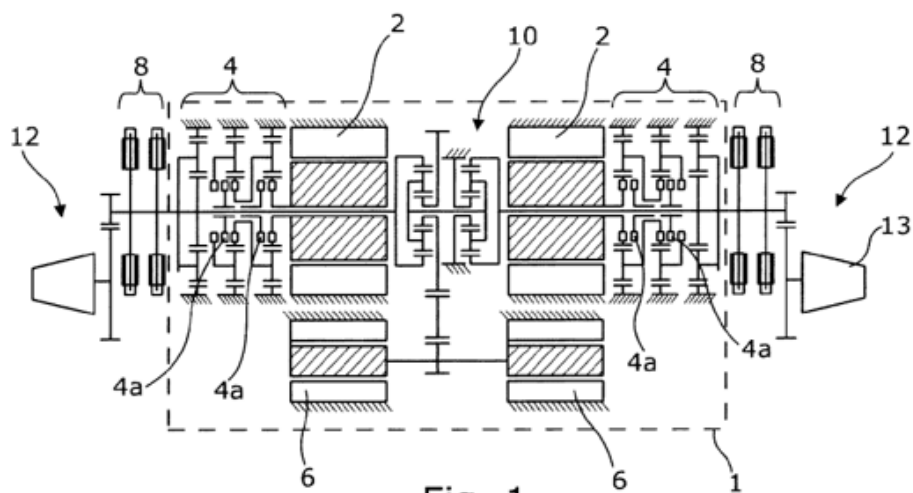
Si los motores de tracción están configurados para funcionar lo suficientemente lento (con el correspondiente aumento en el par de salida), entonces se puede omitir la etapa de salida de la transmisión. Además, en dependencia de la velocidad máxima de diseño de los motores de tracción, la relación final podría usarse para incorporar una relación de engranajes más alta (que la que podría obtenerse con un epicíclico simple) mediante el uso de un engranaje epicíclico compuesto para un accionamiento final en línea (como se muestra en la Figura 3) o un epicíclico simple más un conjunto de engranajes rectos desplazados (como se muestra en la Figura 2).

Las salidas de la transmisión 100, 200 pueden conectarse a cualquier componente que se requiera para permitir el funcionamiento previsto del vehículo en el que están instaladas. Por ejemplo, las salidas de la transmisión 100, 200 no necesitan estar necesariamente conectadas operativamente a conjuntos de freno de disco único y, en su lugar, podrían acoplarse a conjuntos de freno de discos múltiples en algunas modalidades como las de la Figura 1. Además, la configuración específica de la disposición de accionamiento final 112, 212 no es un componente esencial de la presente invención y podría configurarse de acuerdo con cualquier propósito pretendido, si tal conjunto de accionamiento final está presente en un vehículo.

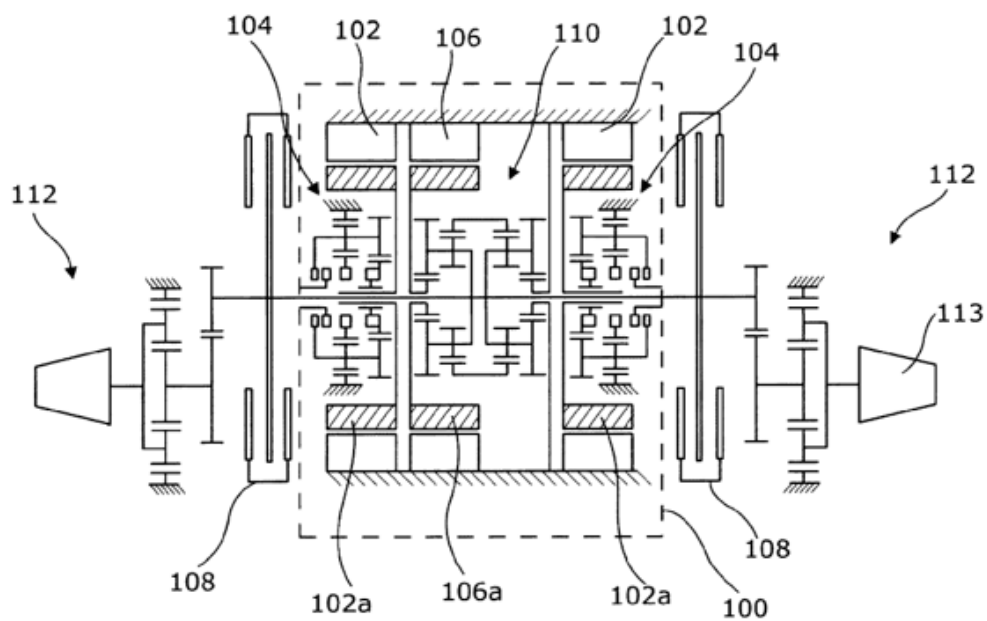
A manera de ejemplo, la Figura 4 es una ilustración esquemática de otra transmisión E-X-Drive® 300 con conjuntos de freno 308 mostrados colocados radialmente dentro del volumen definido por los motores. Los conjuntos de freno 308 tienen un tamaño de diámetro suficientemente pequeño para encajar dentro del volumen y son conjuntos de freno dobles. El diferencial de dirección, las respectivas disposiciones de engranajes y los conjuntos de accionamiento final se omiten para mayor claridad.

REIVINDICACIONES

1. Una configuración de accionamiento que comprende:
5 un par de motores de tracción (102; 202; 302) para accionar de manera giratoria la primera y la segunda salida (113; 213) opuestas de la configuración de accionamiento, los motores de tracción (102; 202; 302) que están conectados operativamente a las salidas (113; 213) mediante respectivas disposiciones de engranajes (104; 204) para variar selectivamente la reducción de engranajes entre cada uno de los motores de tracción (102; 202; 302) y la salida correspondiente (113; 213);
10 un diferencial de dirección (110) en una conexión de par con la primera y la segunda salida (113; 213) de la configuración de accionamiento; y
un motor de dirección (106; 206; 306) conectado operativamente al diferencial de dirección (110) para variar selectivamente la velocidad de rotación de la primera y la segunda salida (113; 213) en uso; caracterizado porque los motores de tracción y dirección (102; 202; 302; 106; 206; 306) definen un volumen en el que las respectivas disposiciones de engranajes (104; 204) y el diferencial de dirección (110) están ubicados al menos parcialmente.
15
2. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el par de motores de tracción (102; 202; 302) y el motor de dirección (106; 206; 306) están alineados coaxialmente.
- 20 3. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 2, en donde las respectivas disposiciones de engranajes (104; 204) y/o diferencial de dirección (110) están alineados coaxialmente con los motores de tracción y dirección (102; 202; 302; 106; 206; 306).
- 25 4. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 2, en donde cada respectiva disposición de engranajes (104; 204) está ubicada al menos parcialmente dentro de la cavidad del rotor de su respectivo motor de tracción (102, 202; 302).
5. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el diferencial de dirección (110) está ubicado al menos parcialmente dentro de la cavidad del rotor del motor de dirección (106; 206; 306).
30
6. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el motor de dirección (106; 206; 306) está posicionado entre el par de motores de tracción (102; 202; 302), y el diferencial de dirección (110) está posicionado entre las respectivas disposiciones de engranajes (104; 204) dentro del volumen.
- 35 7. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el par de motores de tracción (102; 202; 302) y el motor de dirección (106; 206; 306) tienen un tamaño similar.
8. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un par de conjuntos de freno (108; 208; 308) alineados coaxialmente con los motores de tracción y dirección (102; 202; 302; 106; 206; 306).
40
9. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el par de conjuntos de freno (108; 208; 308) están dimensionados para estar al menos parcialmente ubicados dentro del volumen.
- 45 10. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 9, en donde conjunto de freno (108; 208; 308) comprende al menos dos discos de freno.
11. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el par de conjuntos de freno (108; 208; 308) están ubicados axialmente fuera del volumen definido por los motores.
50
12. Una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 11, en donde cada conjunto de freno comprende al menos un disco de freno que tiene un diámetro demasiado grande para caber dentro del volumen definido por los motores (102; 202; 302; 106; 206; 306).
- 55 13. Un vehículo que comprende una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1.
14. Un método de fabricación de un vehículo, en donde una configuración de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1 se incorpora a un vehículo de un diseño existente.



Técnica anterior



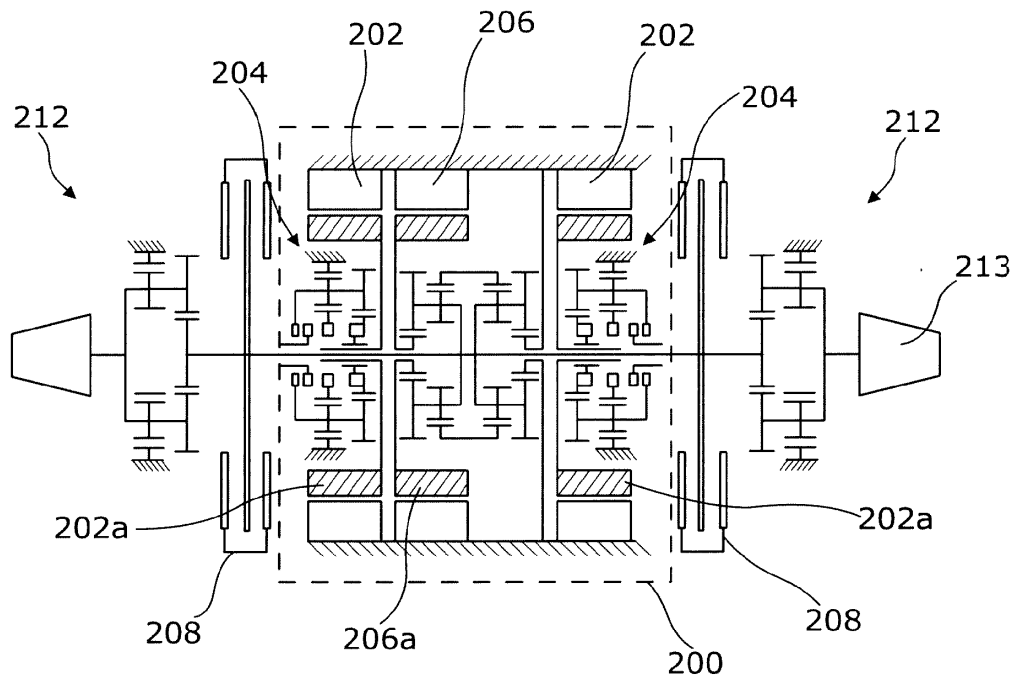


Fig. 3

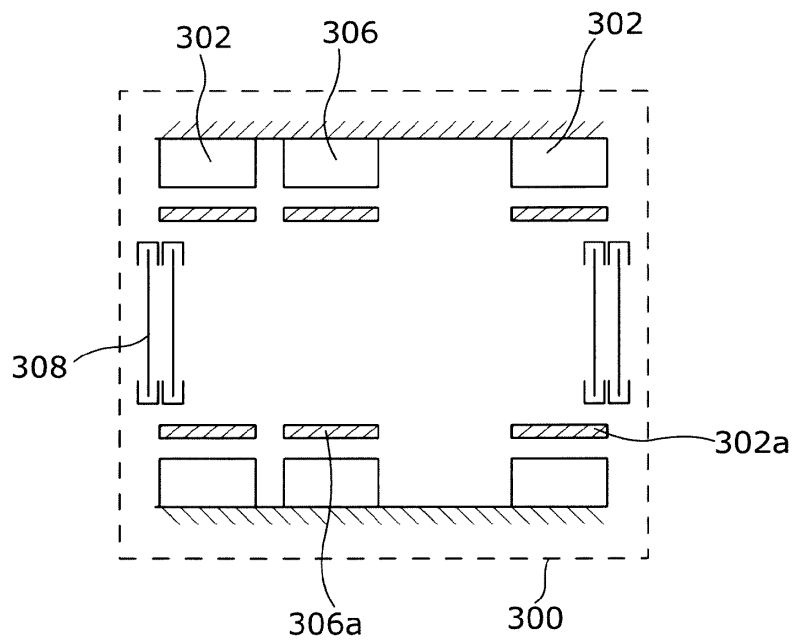


Fig. 4