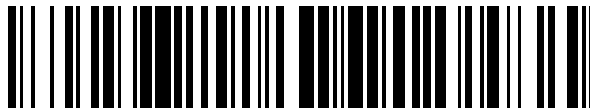


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 771**

51 Int. Cl.:

B60K 7/00 (2006.01)

B60K 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2010 E 10798537 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2512855**

54 Título: **Cubo motorizado que comprende medios de acoplamiento y de desacoplamiento**

30 Prioridad:

16.12.2009 FR 0959072

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2014

73 Titular/es:

**COMPAGNIE GÉNÉRALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN (33.3%)
12 Cours Sablon
63000 Clermont-Ferrand, FR;
MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.
(33.3%) y
RENAULT S.A.S. (33.3%)**

72 Inventor/es:

**BAUMGARTNER, GÉRARD y
WALSER, DANIEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 463 771 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

Cubo motorizado que comprende medios de acoplamiento y de desacoplamiento

La presente invención concierne a la unión al suelo de los vehículos automóviles de tracción eléctrica, en particular a sus ruedas motorizadas.

5 En este ámbito, se conocen un cierto número de propuestas como las de los documentos EP 0878332, EP 1630026, WO 2006/032669, US 2007/0257570, WO 2007/083209 o WO 2009/124892. El documento US 2007/025 75 70 describe un cubo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En la presente solicitud, se utiliza la expresión « cubo motorizado » para designar el conjunto mecánico que comprende el cubo, el portacubo, la guía del cubo con respecto al portacubo, la motorización eléctrica y los medios de frenado del cubo. Así pues, el cubo motorizado está destinado, por una parte, a recibir una rueda equipada por ejemplo con un neumático y, por otra, a llevar un vehículo, generalmente por intermedio de medios de suspensión. En la presente solicitud, se utiliza igualmente la expresión « rueda motorizada » para designar el conjunto mecánico que comprende el cubo motorizado definido anteriormente y la rueda correspondiente.

15 Una de las dificultades con miras a la adopción de tales medios motorizados en los vehículos de serie es la compatibilidad con las soluciones ya adoptadas y validadas por los constructores para ciertos elementos como los sistemas de suspensión y las ruedas. Otra dificultad es obtener un sistema compacto, simple y lo más ligero posible a fin de hacer el coste aceptable para esta industria.

20 En particular, la integración de los motores eléctricos en el interior mismo de las ruedas es particularmente deseable porque la adopción de la tracción eléctrica pasa generalmente por la necesidad de embarcar baterías para almacenar la energía eléctrica, lo que, incluso con las tecnologías más avanzadas conocidas actualmente, obliga a consagrar un volumen suficiente a las baterías a bordo del vehículo, salvo reducir enormemente la autonomía de un vehículo eléctrico. Puede hacerse un razonamiento similar en el caso de los vehículos de pila de combustible o híbrido paralelo.

25 Por otra parte, si se quiere poder desarrollar un par de tracción suficiente, se considera necesario instalar medios de reducción porque, con un motor eléctrico suficientemente compacto, no se puede desarrollar un par adecuado para asegurar directamente la tracción de un vehículo de turismo.

Además, los vehículos híbridos paralelo cuyo motor térmico permite generalmente rodar a velocidad relativamente elevada (por ejemplo 150 km/h) representan una dificultad particular en cuanto a la elección de la relación de reducción de la tracción eléctrica.

30 Finalmente, esto conduce en general a tener que integrar en la rueda, no solamente el motor eléctrico, los medios de reducción necesarios asociados, sino también un dispositivo de frenado mecánico (freno de disco o de tambor de fricción).

La invención por tanto tiene por objeto resolver todas o parte de estas dificultades.

35 Así pues, la invención propone un cubo motorizado para la motorización eléctrica de un eje de un vehículo automóvil de tracción híbrida, comprendiendo el citado cubo motorizado un cubo destinado a recibir una rueda, estando el cubo montado rotatorio con respecto al portacubo según un eje de cubo, comprendiendo el cubo motorizado una máquina eléctrica de tracción, comprendiendo la máquina eléctrica un estátor externo unido al portacubo y un rotor interno cuyo eje de rotación está distante del eje de cubo, comprendiendo el cubo motorizado medios de reducción que actúan entre el rotor de la máquina eléctrica y el cubo, comprendiendo el cubo motorizado medios de acoplamiento/desacoplamiento aptos para adoptar una posición de acoplamiento en la cual la rotación de la máquina eléctrica queda acoplada a la rotación del cubo y una posición de desacoplamiento en la cual la rotación de la máquina eléctrica queda desacoplada de la rotación del cubo, estando caracterizado el cubo motorizado por que los medios de acoplamiento/desacoplamiento están dispuestos entre los medios de reducción y el cubo.

40 Preferentemente, los medios de acoplamiento/desacoplamiento comprenden un mecanismo de embrague de mordazas y manguito deslizante, siendo el manguito deslizante coaxial con el cubo.

Preferentemente, los medios de reducción comprenden un piñón motor destinado a quedar unido al árbol de la máquina eléctrica y una corona dentada destinada a quedar unida al cubo.

Preferentemente, los medios de reducción comprenden etapas de reducción.

50 Preferentemente todavía, una primera etapa de reducción está constituida por el engranaje del piñón motor y de una rueda dentada unida a un árbol intermedio, estando constituida una segunda etapa de reducción por el engranaje de un piñón de reducción unido al árbol intermedio y de la corona dentada destinada a quedar unida al cubo.

Preferentemente todavía, el árbol intermedio es paralelo al eje de cubo.

Preferentemente, el portacubo es un huso alrededor del cual gira el cubo.

Preferentemente, un cárter contiene los medios de reducción y los medios de acoplamiento/desacoplamiento y lleva la máquina eléctrica, estando el citado cárter montado rotatorio con respecto al portacubo, efectuándose esta rotación según el eje de cubo.

5 De acuerdo con una primera variante preferida, el manguito deslizante es constantemente solidario en rotación de los medios de reducción, comprendiendo el manguito deslizante acanaladuras interiores cilíndricas, siendo las acanaladuras del manguito deslizante aptas para engranarse, en posición de acoplamiento, con las acanaladuras exteriores del cubo.

10 De acuerdo con una segunda variante, el manguito deslizante comprende dentados frontales aptos para cooperar, en posición de acoplamiento, con dentados frontales solidarios de la corona de cubo.

Preferentemente, el cubo motorizado comprende además un freno de disco, estando colocado el freno al exterior del cárter con respecto al vehículo.

La invención propone igualmente una rueda motorizada que comprende un cubo motorizado tal como el descrito anteriormente.

15 La invención propone igualmente un vehículo que comprende dos de tales ruedas motorizadas.

Preferentemente, las dos ruedas motorizadas están dispuestas en el eje trasero del citado vehículo, siendo cada uno de los portacubos de dos ruedas motorizadas solidarios de un brazo de arrastre del eje trasero.

Preferentemente todavía, una biela (101) controla la rotación de cada uno de los dos cárteres con respecto a cada uno de los portacubos.

20 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto gracias a la descripción de modos preferidos de realización. Las figuras representan respectivamente:

- Figura 1: vista según el eje de cubo de un primer modo de realización del cubo motorizado de acuerdo con la invención.

- Figura 2: vista en corte de este modo de realización según la línea quebrada B-B visible en la figura 1.

25 - Figura 3: vista en corte de este modo de realización según la línea recta C-C visible en la figura 1.

- Figura 4: vista de conjunto en perspectiva del cubo motorizado de las figuras precedentes.

- Figura 5: vista en corte y en perspectiva de un segundo modo de realización de la invención.

- Figura 6: vista en corte de un detalle preferente de realización de la invención.

30 En el conjunto de las figuras, los elementos idénticos o similares llevan la misma referencia. Así pues, su descripción no es realizada de nuevo sistemáticamente.

Las figuras 1 a 4 representan un primer modo de realización de una rueda motorizada de acuerdo con la invención. El cubo motorizado 1 está destinado a guiar y controlar la rotación de una rueda 2. En las figuras se ha omitido el neumático. Un cubo 7, destinado a recibir la rueda 2, está montado rotatorio con respecto a un portacubo 5 según un eje de cubo A por intermedio de rodamientos de cubo 51.

35 El eje de cubo A es una referencia constante en la presente solicitud, este eje es el que se toma como referencia para calificar una orientación « radial » o « axial ». Como recordatorio y según la utilización consagrada en el ámbito del neumático o de la rueda, una orientación axial es una orientación paralela al eje del cubo y una orientación radial es una orientación perpendicular al eje del cubo.

40 Una máquina eléctrica 3 asegura la motorización y en su caso el frenado del cubo por intermedio de medios de reducción 4. Para aligerar el dibujo de la máquina eléctrica, se ha representado únicamente el casquillo exterior del estátor 32 y sus extremidades.

45 Los medios de reducción 4 comprenden preferentemente dos etapas de reducción. El piñón motor 42 es arrastrado por el árbol del rotor (no representado). El piñón motor 42 engrana con una rueda intermedia 43 de un árbol intermedio 41. El árbol intermedio 41 comprende un piñón intermedio 44 que engrana con una corona de cubo 45. La relación de reducción global es preferentemente superior a 15.

Una característica esencial del cubo motorizado de acuerdo con la invención es que éste comprende medios de acoplamiento/desacoplamiento 6 que permiten establecer o interrumpir la transmisión de par entre los medios de reducción 4 y el cubo 7. En el ejemplo de las figuras 1 a 4, estos medios de acoplamiento/desacoplamiento tienen la forma de un sistema de embrague de mordazas por manguito deslizante axial 61. El manguito deslizante comprende

de manera en sí conocida acanaladuras internas aptas para cooperar con acanaladuras externas correspondientes de la corona 45 y del cubo 7. Este tipo de embrague de mordazas puede ser calificado de « embrague de mordazas cilíndrico ».

5 Una horquilla 65 manda la posición axial del manguito deslizante 61 entre una posición de acoplamiento y una posición de desacoplamiento. En la posición de acoplamiento representada aquí, el manguito deslizante está montado sobre las dos piezas y transmite el par entre la corona dentada 45 y el cubo 7. Esta transmisión queda interrumpida en la posición de desacoplamiento. Preferentemente, en la posición de desacoplamiento, el manguito deslizante permanece solidario de los medios de reducción como es el caso del modo de realización aquí representado. De este modo, cuando el vehículo rueda en modo desacoplado y la máquina eléctrica está parada, el cubo es la única pieza en movimiento mientras que los medios de reducción y el manguito deslizante están inmóviles.

10 La horquilla 65 que manda el manguito deslizante puede ser controlada por un accionador 66 de tornillo 67 y tuerca 68 que comprende un pequeño motor-reductor eléctrico 69. Un electroimán puede asegurar este mando.

15 En la figura 6 se ha representado un modo de realización preferido de este mando por un accionador eléctrico 66. Más allá del principio descrito anteriormente e ilustrado en la figura 3, se ve en este caso que un agujero oblongo 682 autoriza un movimiento axial del pasador 681 que une la horquilla 65 a la tuerca 68 del accionador. La posición de la horquilla 65 con respecto a la tuerca 68 está pretensada por un muelle 683 que tiende a empujar la horquilla hacia la izquierda de la figura y la tuerca hacia la derecha. Así, cuando la tuerca tiende a desplazar la horquilla hacia la derecha de la figura, la unión tuerca/horquilla es rígida. Inversamente, la unión es elástica (más allá del esfuerzo de pretensión ejercido por el muelle) cuando la horquilla experimenta un esfuerzo axial por parte del manguito deslizante que tiende a desplazar la horquilla hacia la derecha más rápidamente que el movimiento dado a la tuerca por el motor-reductor. Por ejemplo, durante un desacoplamiento en el transcurso del cual subsistiera un par significativo (motor o frenador), el manguito deslizante puede ser empujado axialmente cuando los chaflanes de los dientes del embrague de mordazas se apoyan contra los chaflanes de los dientes del manguito deslizante. Este desplazamiento casi instantáneo podría ocasionar daños irreversibles a los medios de acoplamiento/desacoplamiento como por ejemplo una deformación permanente de la horquilla si el grado de libertad que se acaba de describir no les protegiera. Este montaje preferido del accionador 66 descrito aquí en el contexto del primer modo de realización es igualmente interesante en el contexto del segundo modo de realización descrito más adelante refiriéndose a la figura 5.

20 El conjunto de la transmisión, es decir el conjunto de las funciones de reducción y de acoplamiento/desacoplamiento, está alojado en un cárter 8. El cárter 8 puede además contener una cantidad adecuada de un lubricante a fin de lubricar el conjunto por chapoteo.

25 El eje de rotación R del rotor de la máquina eléctrica está distante del eje del cubo A y preferentemente es paralelo a éste. El estátor 32 de la máquina eléctrica queda unido en rotación al portacubo 5. Esta unión, necesaria para la transmisión del par, puede ser rígida y directa pero ésta puede ser preferentemente indirecta a fin de permitir, como está representado aquí, un movimiento relativo de rotación con ocasión de los desplazamientos de suspensión. Este movimiento relativo está naturalmente limitado y tiene por objetivo permitir una cierta independencia entre el par transmitido y las rigideces dinámicas (vertical y horizontal) del dispositivo de suspensión. En este caso, el estátor 32 es por tanto solidario del cárter 8 mientras que a su vez el cárter puede pivotar con respecto al portacubo 5 y al cubo 7 por intermedio de rodamientos respectivamente 52 y 71. La rotación del cárter con respecto al portacubo está controlada por una biela 101 (véase la figura 1) que actúa entre el cárter (fijación 81) y la caja del vehículo no representado).

30 El portacubo 5 tiene preferentemente la forma de un huso sobre el cual los rodamientos quedan apretados axialmente por una tuerca 53 en su extremidad exterior. La parte interior de los rodamientos de cubo es por tanto fija (solidaria del huso 5) y la parte exterior gira con el cubo 7.

35 El portacubo 5 puede ser fijado al extremo de un brazo de arrastre 10 de un eje por ejemplo un eje trasero de torsión de un vehículo híbrido cuyas ruedas delanteras son motorizadas por un motor térmico. Como se ve en la figura 1, la biela 101 y el brazo de arrastre 10 cooperan entonces para permitir transmitir un par a la rueda y también para controlar la rotación del cárter 8 en función del desplazamiento de suspensión. Según las longitudes y las orientaciones precisas del brazo y de la biela, se comprende que se pueden obtener por ejemplo esfuerzos que tiendan a cargar o a descargar la suspensión en caso de frenado o de aceleración pero también una variación de la distancia libre al suelo del motor o una reducción de la intrusión del estátor 32 al final del recorrido en el interior del volumen de la caja del vehículo.

40 La figura 4 muestra en perspectiva el cubo motorizado 1 de las figuras precedentes, representado esta vez sin rueda, tal como es visto desde el exterior del vehículo. Se ve bien el sistema de frenado tradicional (pinza 11 y disco 12), el cárter 8, el estátor 32 de la máquina eléctrica así como el motor de mando 69 de los medios de acoplamiento/desacoplamiento.

La figura 5 representa un segundo modo de realización de un cubo motorizado de acuerdo con la invención. Una diferencia esencial con el primer modo de realización reside en el hecho de que los medios de acoplamiento/desacoplamiento utilizan un embrague de mordazas que se puede calificar de « embrague de mordazas frontal ». El acoplamiento de los medios de reducción al cubo tiene lugar en este caso por intermedio de dentados complementarios 611, 451 tallados respectivamente en la extremidad del manguito deslizante 61 y en el flanco de la corona dentada 45. El manguito deslizante es por tanto empujado contra la corona para adoptar la posición de acoplamiento. El manguito deslizante es solidario en rotación del cubo por intermedio de acanaladuras cilíndricas complementarias de manera similar al primer modo de realización. Sin embargo, a diferencia del primer modo de realización, esta unión en rotación se mantiene siempre solidaria, incluso en posición de desacoplamiento. El manguito deslizante permanece solidario en rotación del cubo, es decir que éste es arrastrado en rotación desde que el vehículo se desplaza, incluso gracias a otra fuerza distinta de la tracción de la máquina eléctrica como por ejemplo en el caso de un vehículo híbrido movido por su motor térmico.

De manera similar al primer modo de realización, el cubo motorizado de acuerdo con este segundo modo de realización está montado preferentemente rotatorio con respecto a los elementos de suspensión del vehículo, por ejemplo en un brazo de arrastre de un eje trasero. Para hacer esto, un casquillo 52 está montado en este caso deslizante sobre el huso 50 y lleva el cárter 8 así como todas las otras piezas como los rodamientos de cubo 51 y de corona 46. De esta manera, el conjunto del cubo motorizado puede ser montado o desmontado fácilmente del huso. Una biela (no representada en la figura 5) anclada en su fijación 81 puede controlar la posición angular del cárter (y por tanto de la máquina eléctrica) de manera similar a lo que se ha descrito anteriormente para el primer modo de realización.

Una manera ventajosa de construir un vehículo híbrido es combinar una motorización térmica tradicional del eje delantero y una motorización eléctrica de las ruedas del eje trasero de acuerdo con la invención. La fuente de energía eléctrica puede ser un conjunto de baterías o de supercondensadores, una pila de combustibles, una red urbana a la manera de los trolebuses o cualquier otra fuente eléctrica disponible.

En las diferentes figuras, se ha representado una sola máquina eléctrica. Naturalmente, de acuerdo con la invención se pueden poner en práctica dos o varias máquinas para cada cubo, engranando cada una de las máquinas por intermedio de un piñón motor propio con medios de reducción comunes. Gracias a una motorización múltiple, se puede aumentar el par disponible y/o reducir las dimensiones axial y radial de las máquinas eléctricas.

Asimismo, se ha representado sistemáticamente un freno de disco. Se trata en efecto de un modo de realización preferido, pero el especialista en la materia sabe que en ciertas situaciones, puede ser preferible utilizar un freno de tambor en lugar del freno de disco.

Cualquiera que sea el modo de realización de la invención, los medios de reducción son preferentemente reversibles a fin de permitir la utilización de la máquina eléctrica en modo frenado. La energía eléctrica recuperada por la máquina eléctrica en modo frenado puede ser almacenada o disipada de manera en sí conocida.

Una característica esencial de los medios motorizados de la invención es la elección que se hace de una máquina eléctrica de rotor interno cuyo eje de rotación está distante del eje de cubo y es paralelo al citado eje de cubo, es decir no concéntrico.

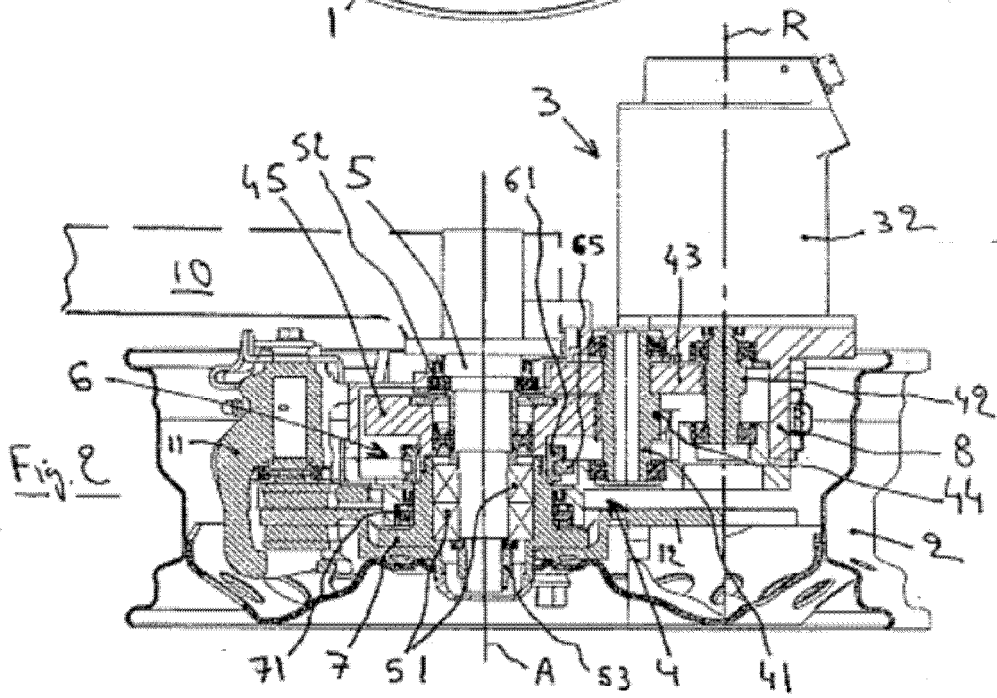
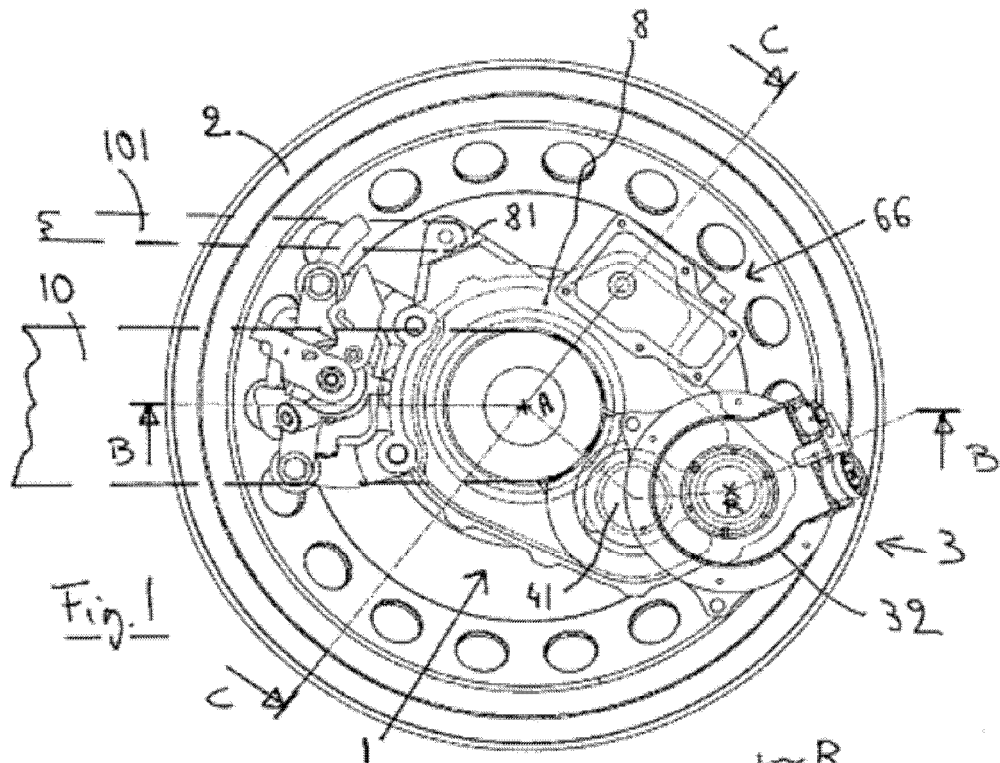
Un cubo motorizado de acuerdo con la invención permite por tanto acoplar/desacoplar la motorización eléctrica en cualquier momento, incluso durante el desplazamiento del vehículo. Para permitir un desacoplamiento suave, es preferible mandar la máquina eléctrica para que ésta transmita un par nulo o muy pequeño en el momento del movimiento del manguito deslizante. Para la operación de acoplamiento, se utiliza preferentemente la señal del sensor ABS de la rueda correspondiente para mandar la máquina eléctrica de modo que la corona adopte una velocidad de rotación idéntica o parecida a la del cubo. Se puede entonces provocar simultáneamente el movimiento del manguito deslizante hacia su posición de acoplamiento e imponer a la máquina eléctrica no resistir (par nulo) a una ligera aceleración o desaceleración el tiempo de este movimiento de embrague de mordazas para permitir la sincronización.

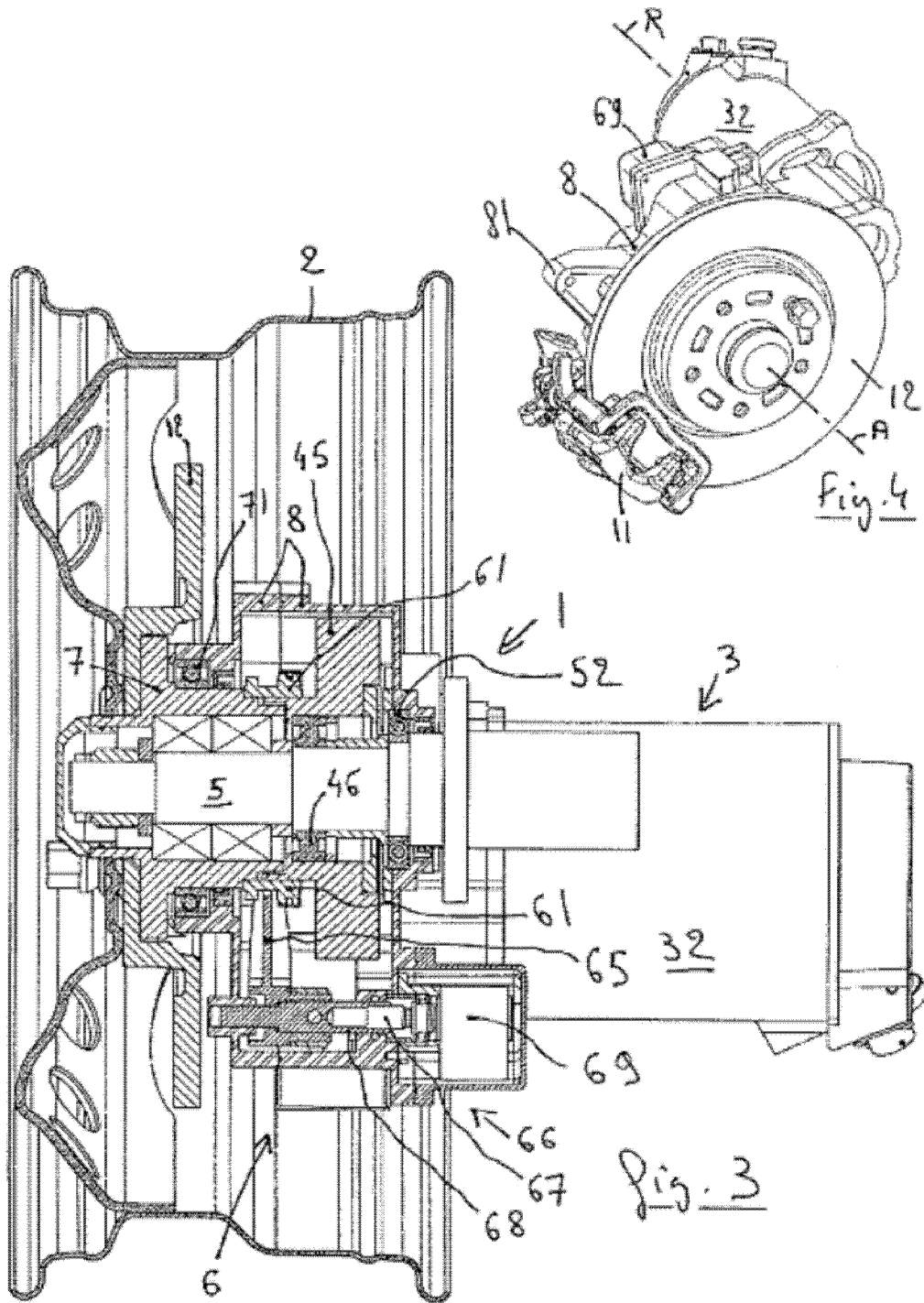
Aunque la presente invención se concentra en dos modos de realización específicos, el especialista en la materia sabe considerar otras combinaciones de los diferentes medios descritos en este caso u otras combinaciones de algunos de estos medios con otros medios no descritos aquí pero conocidos en el estado de la técnica.

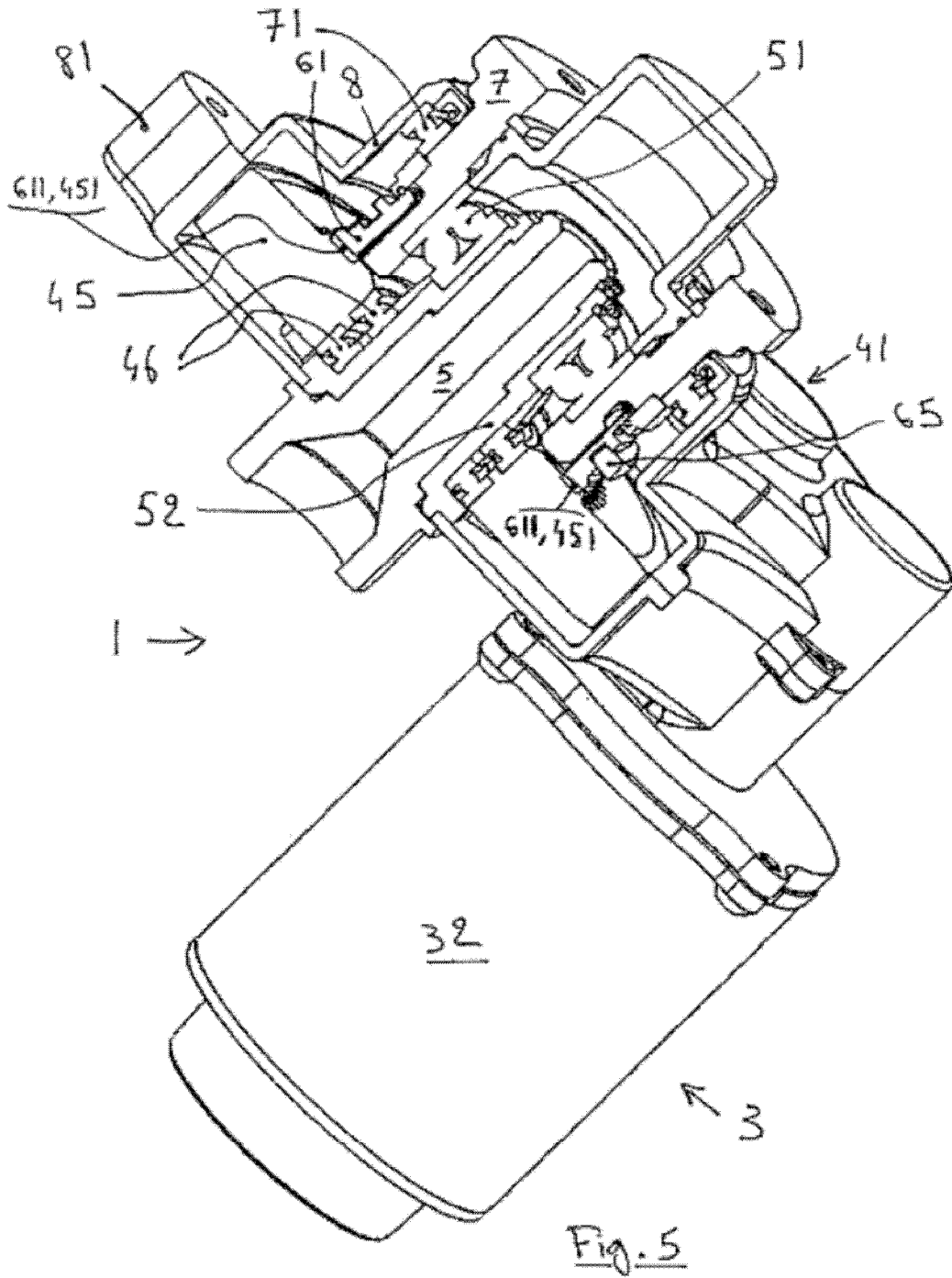
50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cubo motorizado (1) para la motorización eléctrica de un eje de un vehículo automóvil de tracción híbrida, comprendiendo el citado cubo motorizado un cubo (7) destinado a recibir una rueda (2), estando el cubo montado rotatorio con respecto a un portacubo (5) según un eje de cubo (A), comprendiendo el cubo motorizado una máquina eléctrica de tracción (3), comprendiendo la máquina eléctrica un estátor externo (32) unido al portacubo y un rotor interno cuyo eje de rotación (R) está distante del eje de cubo (A), comprendiendo el cubo motorizado medios de reducción (4) que actúan entre el rotor de la máquina eléctrica y el cubo, comprendiendo el cubo motorizado medios de acoplamiento/desacoplamiento (6) aptos para adoptar una posición de acoplamiento en la cual la rotación de la máquina eléctrica queda acoplada a la rotación del cubo y una posición de desacoplamiento en la cual la rotación de la máquina eléctrica queda desacoplada de la rotación del cubo, estando caracterizado el cubo motorizado por que los medios de acoplamiento/desacoplamiento están dispuestos entre los medios de reducción y el cubo.
- 10 2. Cubo motorizado (1) de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual los medios de acoplamiento/desacoplamiento comprenden un mecanismo de embrague de mordazas y manguito deslizante (61) siendo el manguito deslizante coaxial con el cubo (7).
- 15 3. Cubo motorizado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes en el cual los medios de reducción (4) comprenden un piñón motor (42) destinado a quedar unido al árbol de la máquina eléctrica y una corona dentada (45) destinada a quedar unida al cubo (7).
- 20 4. Cubo motorizado (1) de acuerdo con la reivindicación 3 en el cual los medios de reducción comprenden dos etapas de reducción.
- 5 5. Cubo motorizado (1) de acuerdo con la reivindicación 4 en el cual una primera etapa de reducción está constituida por el engranaje del piñón motor (42) y de una rueda dentada (43) unida a un árbol intermedio (41), estando constituida una segunda etapa de reducción por el engranaje de un piñón de reductor (44) unido al árbol intermedio (41) y de la corona dentada (45) destinada a quedar unida al cubo (7).
- 25 6. Cubo motorizado (1) de acuerdo con la reivindicación 5 en el cual el árbol intermedio es paralelo al eje de cubo (A).
7. Cubo motorizado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes en el cual el portacubo (5) es un huso alrededor del cual gira el cubo (7).
- 30 8. Cubo motorizado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes en el cual un cárter (8) contiene los medios de reducción y los medios de acoplamiento/desacoplamiento y lleva la máquina eléctrica (3), estando el cárter montado rotatorio con respecto al portacubo (5), efectuándose esta rotación según el eje de cubo (A).
- 35 9. Cubo motorizado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes en el cual el manguito deslizante (61) es constantemente solidario en rotación de los medios de reducción (45), comprendiendo el manguito deslizante acanaladuras interiores cilíndricas, siendo las acanaladuras del manguito deslizante aptas para engranarse, en posición de acoplamiento, con acanaladuras exteriores del cubo.
- 40 10. Cubo motorizado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 en el cual el manguito deslizante comprende dentados frontales (611) aptos para cooperar, en posición de acoplamiento, con dentados frontales (451) solidarios de la corona de cubo (45).
11. Cubo motorizado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes que comprende además un freno de disco (11, 12), estando el freno de disco colocado al exterior del cárter (8) con respecto al vehículo.
- 45 12. Rueda motorizada (1, 2) que comprende un cubo motorizado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.
13. Vehículo que comprende al menos dos ruedas motorizadas de acuerdo con la reivindicación 12.
14. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 13 en el cual dos ruedas motorizadas están dispuestas en el eje trasero del citado vehículo, siendo los portacubos (5) de dos ruedas motorizadas solidarios cada uno de un brazo de arrastre (10) del eje trasero.
15. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 14 en el cual una biela (10) controla la rotación de cada uno de los dos cárteres con respecto a cada uno de los portacubos.







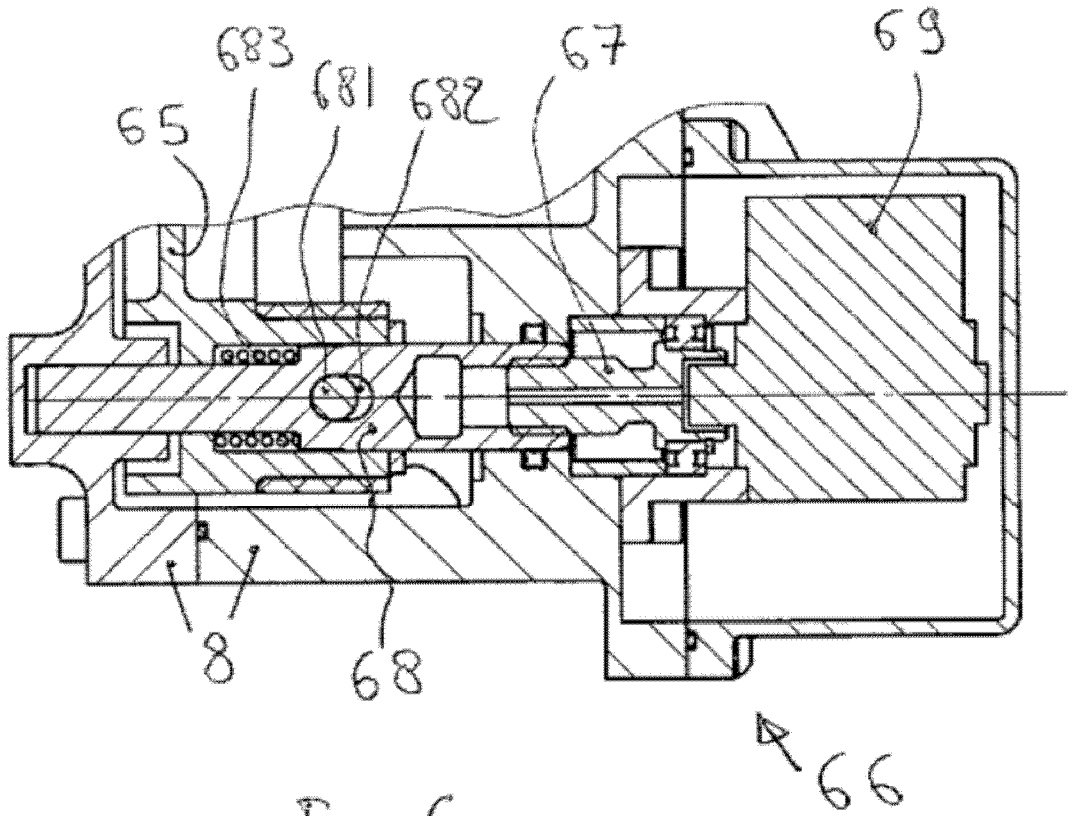


Fig. 6