



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 843**

51 Int. Cl.:
B62D 11/14 (2006.01)
B62D 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03782309 .3**
96 Fecha de presentación : **04.12.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1723026**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.11.2006**

54 Título: **Sistema eléctrico de conducción y accionamiento para un vehículo con dirección lateral de ruedas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **Renk Aktiengesellschaft**
Gogginger Strasse 73
86159 Augsburg, DE

72 Inventor/es: **Walter, Alexander**

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 316 843 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).

ES 2 316 843 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema eléctrico de conducción y accionamiento para un vehículo con dirección lateral de ruedas.

5 La invención se refiere a un sistema eléctrico de conducción y accionamiento para un vehículo con dirección lateral de ruedas según la reivindicación 1.

10 Los vehículos con dirección lateral de ruedas toman las curvas impulsando un lado de accionamiento con otra velocidad que el otro. La dirección lateral de ruedas se utiliza, principalmente, en vehículos oruga. El sistema de accionamiento impulsa para el desplazamiento en una curva la oruga del exterior de la curva con una mayor velocidad que la oruga del interior de la curva y por lo tanto, se encarga, además del accionamiento, de la función de dirección del vehículo. Para el giro de un vehículo de este tipo en un punto es posible accionar las orugas de ambos lados del vehículo en dirección opuesta.

15 Debido a que en los vehículos de este tipo al fallar o presentarse problemas en el sistema de accionamiento también falla la dirección, es necesario tomar medidas especiales para por lo menos conseguir que el vehículo se detenga con seguridad. En el caso de vehículos militares, las exigencias son aún mayores. Tales vehículos han de poder circular y conducirse incluso en el caso de un daño parcial de su sistema de accionamiento para desplazarse cuando es preciso, y aunque sea con una potencia de accionamiento reducida pero por fuerza propia, por ejemplo para salir de una zona de peligro.

20 La DE 37 28 171 describe un sistema de accionamiento electromecánico para vehículos oruga. Para producir la potencia eléctrica se ha previsto un generador accionado por un motor de combustión interna. Según una ejecución, este sistema de accionamiento consta de un motor de traslación eléctrico que acciona ambos lados del vehículo a través de un árbol central en la misma dirección, y un motor eléctrico de dirección que acciona un árbol nulo cuyas revoluciones tienen un efecto positivo sobre un lado y negativo sobre el otro lado. Diferenciales de dirección a la izquierda y derecha suman las revoluciones de los dos motores y transmiten la suma a las orugas. Este sistema electromecánico de dirección puede transmitir un múltiplo de la potencia nominal del motor de dirección como llamada "potencia regenerativa" desde el lado de accionamiento del interior de la curva hasta el lado de accionamiento del exterior de la curva. Mediante esta transferencia de potencia electromecánica fluye la potencia reactiva a través del mecanismo de engranajes y no a través de los motores eléctricos, de manera que estos pueden diseñarse correspondientemente a la potencia primaria del vehículo.

35 Otra ejecución de este documento tiene previsto un motor eléctrico de conducción que impulsa el soporte de un diferencial de ruedas cónicas. En ambos árboles de transmisión del diferencial de ruedas cónicas unidos con las orugas del vehículo se ha previsto un motor eléctrico de dirección. Con esta disposición se pueden utilizar los motores eléctricos de dirección como apoyo del accionamiento de traslación. Por lo tanto se pueden diseñar los tres motores eléctricos con dimensiones menores. Sin embargo, en este conjunto no se puede transmitir mecánicamente ninguna potencia de accionamiento de un lado de accionamiento al otro.

40 Una disposición similar se conoce por la WO 02/083483 que define el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 2, según la cual se ha previsto entre los dos lados de accionamiento un engranaje diferencial que consta de dos engranajes planetarios. Los dos engranajes planetarios están dispuestos en paralelo y sus soportes de piñón están acoplados entre sí fijos contra el giro. Un motor eléctrico de dirección puede impulsar las dos ruedas principales en dirección de giro opuesta y los engranajes planetarios tienen la salida a través de sus coronas. Las coronas están conectadas con un primer extremo de árbol de motor de motores eléctricos de traslación. En los otros extremos de los árboles de motor están dispuestas las ruedas de accionamiento de oruga o ruedas. Cuando falla el único circuito de alimentación eléctrica ya no es posible dirigir un vehículo con un eje de accionamiento de este tipo.

50 Por la EP 1 060 941 B1 se conoce un dispositivo para el control y el funcionamiento de un accionamiento eléctrico de vehículo. El vehículo tiene sistemas generadores de corriente y dispositivos para detectar las señales de mando del conductor para la conducción, el frenado y la dirección. Las señales de mando son transmitidas hasta unidades de potencia a través de sistemas para el procesamiento electrónico de señales, unidades de potencia que controlan motores eléctricos de traslación.

55 Para cada lado de accionamiento se ha previsto un motor de accionamiento que tiene asignado en cada caso una unidad de potencia. Cada motor de accionamiento y unidad de potencia queda subdividido en, por lo menos, dos motores parciales o unidades parciales. Las unidades parciales de las unidades de potencia y los motores parciales de los dos lados de accionamiento están conectadas entre sí de manera que cada unidad de potencia puede mandar, en cada caso, por lo menos un motor parcial de cada motor de accionamiento existente.

60 Como con este accionamiento eléctrico del vehículo no se ha previsto ningún acoplamiento mecánico entre los dos lados de accionamiento, es necesario transmitir la potencia regenerativa de dirección de modo puramente eléctrico desde un lado de accionamiento hasta el otro. Los motores de traslación han de dimensionarse aquí no solamente según el sistema generador de corriente existente en el vehículo sino que han de poder asimilar, además, también la potencia regenerativa que fluye desde el lado de accionamiento al interior de la curva hasta el lado de accionamiento al exterior de la curva. Esto exige motores eléctricos sobredimensionados y cableados costosos para las corrientes eléctricas de magnitud correspondiente.

ES 2 316 843 T3

La DE 100 05 527 A1 también muestra un sistema eléctrico de dirección y accionamiento para un vehículo oruga en el que cada accionamiento de traslación de un elemento de accionamiento para una oruga comprende dos motores eléctricos acoplados a través de un engranaje totalizador, motores eléctricos que son alimentados con corriente eléctrica por generadores independientes entre sí. En la DE 100 05 527 A1 no se ha previsto un sistema de engranajes diferenciales o un accionamiento de dirección conectado en accionamiento con el anterior como en la EP 1 060 941 B1 arriba mencionada.

El objetivo de la invención consiste en proporcionar un sistema eléctrico de dirección y accionamiento para un vehículo con dirección lateral de ruedas y con un sistema de engranajes diferenciales entre los dos lados de accionamiento, sistema que tenga una mayor seguridad funcional.

Este objetivo se alcanza según la invención con las características identificativas de la reivindicación 1 ó 2.

Mediante el sistema de dirección y accionamiento según la invención, el vehículo puede seguir marchando y ser dirigido incluso en caso de fallo de uno de los diferentes elementos de accionamiento. De las subreivindicaciones en conexión con la descripción resultan otras características y ventajas.

A continuación se explica más en detalle la invención con ayuda de los dibujos esquemáticos correspondientes. Las figuras muestran:

Figura 1: Un diagrama de bloques de una primera ejecución del sistema de accionamiento según la invención.

Figura 2: Otra ejecución del sistema de accionamiento según la invención.

Figura 3: Otra ejecución del sistema de accionamiento según la invención, y:

Figura 4: Otra ejecución del sistema de accionamiento según la invención.

En la figura 1 se representa un eje de accionamiento del sistema eléctrico de dirección y accionamiento según la invención para un vehículo oruga. En lugar de las orugas 15, 16 se pueden prever también ruedas de un vehículo de ruedas.

Para generar la potencia eléctrica de accionamiento es necesaria, por lo menos, una fuente de energía. En este ejemplo se ha previsto un motor de combustión interna 19 que acciona un generador eléctrico 20. Como segunda fuente de energía independiente se dispone de un acumulador 21 (o un acumulador de energía similar).

Para ambas fuentes de energía del vehículo se ha previsto un motor eléctrico 1, 3 respectivamente como accionamiento de traslación. Los árboles 13, 14 de los motores eléctricos son pasantes y salen por ambos extremos de los motores 1, 3. El primer extremo de los árboles 13, 14 está conectado, en cada caso, con una rueda dentada como elemento de accionamiento 15, 16 para una oruga. Los correspondientes segundos extremos de los árboles 13, 14 están conectados con un sistema de engranajes diferenciales 17. Los motores de traslación 1, 3 son mandados por unidades de potencia 5, 7 las cuales a su vez son alimentadas con corriente por el generador 20.

El sistema de engranajes diferenciales 17 consta de dos engranajes planetarios dispuestos en paralelo. Las ruedas principales 30 de los dos engranajes planetarios están acopladas entre sí fijas contra el giro con un árbol. Los soportes de piñón 32 están conectados con los árboles 13, 14 de los motores de traslación 1, 3. Un accionamiento eléctrico de dirección impulsa las coronas 31 de los engranajes planetarios en dirección opuesta mediante un piñón 33 cónico y engranajes cónicos 34.

El accionamiento de dirección se compone de un motor eléctrico 9 mandado por una unidad de potencia 11 la cual a su vez recibe la corriente de un acumulador 21.

El acumulador 21 es cargado en la marcha normal por un convertidor de energía 18 partiendo del generador 2. El convertidor de energía incluye un dispositivo de protección el cual en caso de un defecto en el sistema separa el generador y acumulador. El acumulador 21 y el motor de combustión interna 19 con el generador 20 representan, por lo tanto, dos fuentes de energía independientes en el sentido de esta invención.

Un convertidor de energía 1, 8 convierte la energía eléctrica producida por un generador de forma que la misma se puede utilizar para recargar un acumulador 21. En caso de un fallo de cualquier componente eléctrico del sistema se puede asegurar la posibilidad de dirección del vehículo, por lo menos, hasta su detención.

Si falla el motor de dirección 9, su unidad de potencia 11, el acumulador 21 o el convertidor de energía 18, es posible seguir dirigiendo el vehículo por un ajuste preciso de revoluciones diferentes en ambos motores de traslación 1, 3.

El convertidor 18 separa el acumulador 21 y el motor de dirección 9 del sistema de traslación en caso de fallo de un motor de traslación 1, 3 o de su unidad de potencia 5, 7 o del generador 20 o del motor de combustión interna 19. El motor de dirección 9 recibe ahora del acumulador 21 la potencia necesaria para seguir asegurando la dirección.

ES 2 316 843 T3

El acumulador 21 ha de estar dimensionado con la suficiente capacidad para asegurar la dirección independientemente de otras fuentes de energía. Puesto que un motor 1, 3 ó 9 defectuoso también puede ejercer una resistencia de frenado contra el giro de su árbol, también es necesario tener en cuenta esta potencia de frenado al dimensionar el sistema de accionamiento.

5

En la figura 2 se ha representado otra ejecución según la invención del sistema eléctrico de conducción y accionamiento. En lugar de las orugas 15, 16 también se pueden prever ruedas de un vehículo sobre ruedas.

10 La disposición mecánica de los motores de traslación y dirección en el sistema de engranajes diferenciales 17 ya se explicó en relación con la figura 1.

Para generar la potencia eléctrica de accionamiento es necesario como mínimo un sistema generador de corriente. En este ejemplo se han previsto, por lo menos, dos motores de combustión interna 19 que accionan cada uno un generador eléctrico 20. Como motor de combustión interna 19 se utilizan, de preferencia, motores Diesel. Sin embargo, también son posibles pilas de combustión y baterías (acumuladores) de (emergencia) como sistema generador de corriente o acumuladores de energía. También es posible conectar varios generadores con un motor de combustión interna o un generador con varios motores de combustión interna.

20 Para ambos lados de accionamiento del vehículo se han previsto, en cada caso, como mínimo dos motores eléctricos 1, 2 y 3, 4 como accionamiento de traslación, que se alimentan de diferentes fuentes de energía. Los motores de traslación 1, 3 son mandados por unidades de potencia 5, 7 las cuales a su vez son alimentadas con corriente por un generador 20. Los motores de traslación 2,4 son mandados por unidades de potencia 6, 8 las cuales a su vez son alimentadas con corriente por otro generador 20.

25 En lugar de dos motores eléctricos 1, 2 ó 3, 4 como accionamiento de traslación también se pueden prever motores eléctricos con, como mínimo, dos circuitos eléctricos independientes entre sí. Los dos motores parciales 9, 10 del accionamiento de dirección son mandados cada uno por una unidad de potencia 11, 12 las cuales a su vez son alimentadas con corriente por diferentes generadores 20.

30 En el caso de que falle uno de los motores eléctricos de dirección 9, 10, es posible seguir conduciendo el vehículo con la potencia del otro motor de dirección 10 ó 9.

35 Entre los diferentes motores parciales del accionamiento de traslación 1,2 y 3, 4 así como 9 y 10 o entre los diferentes circuitos eléctricos del accionamiento de dirección se han previsto de preferencia, mamparas cortafuegos como aislamiento contra el fuego. Si uno de los motores o uno de los diferentes circuitos eléctricos se incendia, por ejemplo por sobrecalentamiento, el otro queda protegido, por lo menos durante un determinado tiempo, y puede seguir funcionando. Bajo el concepto mampara cortafuegos se entienden separaciones de material refractario o ignífugo. Esto incluye también la protección de uno de los motores (parciales) ante una generación de calor excesivo del otro motor (parcial).

40 En principio también se puede prever solamente un motor de traslación 1, 3 en cada caso según se representa en la figura 3. En lugar de los dos motores de traslación 1, 2 en uno de los lados de accionamiento se puede prever únicamente un solo motor de traslación 1 alimentado por una primera fuente de corriente. En lugar de los dos motores de traslación 3, 4 en el otro lado de accionamiento se puede prever un solo motor de traslación 3 alimentado desde una segunda fuente de corriente. El vehículo (con una capacidad reducida) puede operarse con el segundo motor de traslación restante en caso de fallo de un circuito de alimentación de corriente. En este sistema, el motor de dirección también ha de generar un momento de apoyo incluso en caso de marcha recta, momento de apoyo que transmite la potencia del motor intacto por la disposición diferencial también al lado defectuoso. Debido a que se han previsto dos motores (parciales) de dirección 9, 10, incluso en caso de un defecto, como mínimo queda operativo un motor de dirección.

50 La ejecución del sistema de accionamiento según la invención representada en la figura 4 corresponde en principio a la ejecución según la figura 2, habiéndose previsto, sin embargo, solamente un motor de dirección 9 conectado con una fuente de energía independiente. Para cada lado de accionamiento se ha previsto un accionamiento de traslación compuesto en cada caso de, por lo menos, dos motores eléctricos de traslación 1, 2 y 3, 4. Los motores de traslación 1, 2 y 3, 4 son mandados, cada uno, por unidades de potencia separadas 5, 6 y 7, 8 alimentadas con corriente, de preferencia por pares, por diferentes generadores de corriente 20. El acumulador 18 puede cargarse mediante los generadores 20 a través de los convertidores de energía 18. Los dispositivos de protección en el convertidor de energía ya mencionados pueden separar en caso de fallo el motor de dirección 9 con su fuente de energía de los circuitos eléctricos de los motores de traslación. En caso de un defecto en el sistema de una de las fuentes de energía, este sistema completo puede desconectarse y se puede seguir operando con los dos sistemas restantes.

60

En lugar del sistema de engranajes diferenciales 17 descrito en las figuras 1 a 4, también se puede prever otro sistema del mismo efecto, Por ejemplo también los conocidos por la WO 02/083483 A1 según las figuras 2 y 3.

65 Como fuentes de corriente eléctrica también se pueden prever pilas de combustión o acumuladores de energía como por ejemplo baterías, acumuladores o acumuladores de volante.

En los árboles de transmisión 13, 14 se prevén, de preferencia, frenos de fricción 22 mecánicos, controlables en cada caso por separado. En caso de fallo de los sistemas de alimentación de energía descritos hasta ahora, estos frenos

ES 2 316 843 T3

de fricción 22 pueden utilizarse como mecanismo de dirección de emergencia. Para el accionamiento de los frenos de fricción 22 puede preverse otra fuente de energía independiente. En caso de frenos con accionamiento hidráulico 22, esta fuente de energía puede ser, por ejemplo, un acumulador de presión que se llena mediante una bomba. La bomba puede estar conectada de modo redundante con diferentes circuitos de alimentación y genera en el acumulador de presión la correspondiente presión suficiente para poder frenar el vehículo con seguridad. El acumulador de presión mantiene la presión de frenado generada en caso de fallo de la bomba o de su circuito de alimentación eléctrica.

Por la posibilidad de mando separado, independiente entre sí, de los frenos 22, se pueden frenar las orugas o las ruedas de ambos lados de accionamiento de forma precisa en cuanto a diferentes velocidades y, por lo tanto, es posible una función de dirección de (emergencia).

Lista de referencias

1	Accionamiento de traslación/motor de traslación
15	2 Accionamiento de traslación/motor de traslación
	3 Accionamiento de traslación/motor de traslación
20	4 Accionamiento de traslación/motor de traslación
	5 Unidad de potencia para accionamiento de traslación/motor de traslación
	6 Unidad de potencia para accionamiento de traslación/motor de traslación
25	7 Unidad de potencia para accionamiento de traslación/motor de traslación
	8 Unidad de potencia para accionamiento de traslación/motor de traslación
30	9 Accionamiento de dirección/motor de dirección.
	10 Accionamiento de dirección/motor de dirección.
	11 Unidad de potencia para accionamiento de dirección/motor de dirección.
35	12 Unidad de potencia para accionamiento de dirección/motor de dirección.
	13 Árbol
40	14 Árbol
	15 Oruga
45	16 Oruga
	17 Sistema de engranajes diferenciales
	18 Convertidor de energía
50	19 Motor de combustión interna (motor Diesel)
	20 Generador
55	21 Acumulador
	22 Freno (de fricción)
60	30 Rueda principal
	31 Corona
	32 Soporte de piñón
65	33 Piñón cónico
	34 Rueda cónica

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento para un vehículo con dirección lateral de ruedas con elementos de accionamiento para orugas (15, 16) o para ruedas y con dos árboles de accionamiento (13, 14) cuyo primer extremo está conectado con el elemento de accionamiento (15, 16) de, en cada caso, un lado del vehículo y cuyo segundo extremo está conectado con un sistema de engranaje diferencial (17) y, como mínimo, un accionamiento de traslación (1, 2, 3, 4) conectado con, por lo menos, uno de los dos árboles de accionamiento (15, 16), así como con un accionamiento eléctrico de dirección (9, 10) conectado en accionamiento con el sistema de engranaje diferencial (17),

10 **caracterizado** porque se han previsto, como mínimo, dos fuentes de energía independientes entre sí (19, 20, 21) y todos los accionamientos de traslación pueden alimentarse con corriente eléctrica desde, como mínimo, una de estas fuentes de energía independientes, y porque el accionamiento de dirección puede alimentarse con corriente eléctrica desde otra de estas fuentes de energía independientes.

15 2. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento para un vehículo con dirección lateral de ruedas con elementos de accionamiento para orugas (15, 16) o para ruedas y con dos árboles de accionamiento (13, 14) cuyo primer extremo está conectado con el elemento de accionamiento (15; 16) de, en cada caso, un lado del vehículo, y cuyo segundo extremo está conectado con un sistema de engranaje diferencial (17) y, como mínimo, con un accionamiento de traslación (1, 2, 3, 4) conectado con, por lo menos, uno de los dos árboles de accionamiento (15, 16), así como con un accionamiento eléctrico de dirección (9, 10) conectado en accionamiento con el sistema de engranaje diferencial (17),

20 **caracterizado** porque como mínimo se han previsto dos fuentes de energía (19, 20, 21) independientes entre sí y todos los accionamientos de traslación pueden alimentarse desde, como mínimo, una de estas fuentes de energía independientes, y porque el accionamiento de dirección se compone de, por lo menos, dos motores eléctricos (9, 10) o de un motor eléctrico con, como mínimo, dos circuitos eléctricos independientes, pudiendo alimentarse con corriente eléctrica los, como mínimo, dos motores eléctricos o circuitos eléctricos independientes desde, por lo menos, dos fuentes de energía independientes (19, 20, 21).

30 3. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el accionamiento de dirección se compone de, por lo menos, dos motores eléctricos (9, 10) o de un motor eléctrico con, como mínimo, dos circuitos eléctricos independientes y porque para ambos árboles de accionamiento (15, 16) del vehículo se ha previsto, por lo menos, un accionamiento eléctrico de traslación (1, 2, 3, 4) para cada uno.

35 4. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el accionamiento de dirección consta de un motor eléctrico (9) y se ha previsto para ambos árboles de accionamiento (13, 14) del vehículo un accionamiento eléctrico de traslación para cada uno, que se compone de, como mínimo, dos motores eléctricos (1, 2; 3, 4) o de un motor eléctrico con, como mínimo, dos circuitos eléctricos independientes.

40 5. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque para ambos árboles de accionamiento (13, 14) del vehículo se ha previsto un accionamiento eléctrico de traslación respectivamente, que consta en cada caso de, como mínimo, dos motores eléctricos (1, 2; 3, 4) o de un motor eléctrico con, por lo menos, dos circuitos eléctricos independientes.

45 6. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se ha previsto, como mínimo, un generador (20) para la generación de corriente eléctrica accionado por, como mínimo, un motor de combustión interna (19).

50 7. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se ha previsto, como mínimo, una pila de combustión o un acumulador de energía (21) como fuente de corriente eléctrica.

55 8. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se han previsto mamparas cortafuegos entre los diferentes motores parciales de un accionamiento de traslación (1, 2; 3, 4) y/o del accionamiento de dirección (9, 10) o entre los diferentes circuitos eléctricos de los accionamientos de traslación y/o del accionamiento de dirección.

60 9. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en los árboles de accionamiento (13, 14) se han previsto frenos de fricción (22) mecánicos que se pueden controlar por separado.

65 10. Sistema eléctrico de conducción y accionamiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque para el accionamiento del freno de fricción (22) se ha previsto otra fuente de energía independiente.

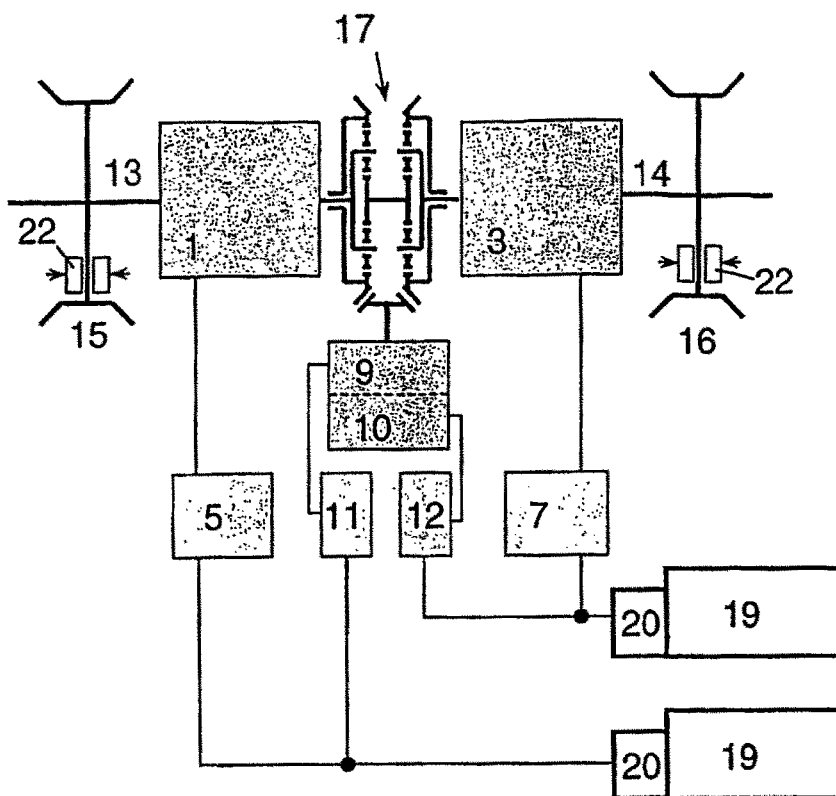


Fig. 3

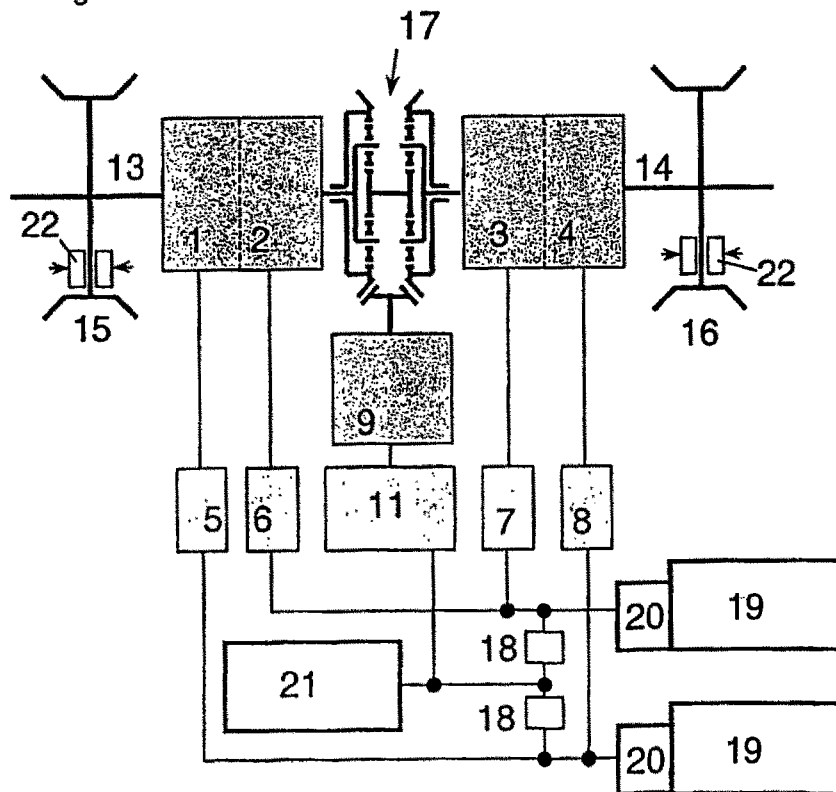


Fig. 4