

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 881 466**

51 Int. Cl.:

B60G 13/00 (2006.01)
B60G 13/14 (2006.01)
B60K 25/10 (2006.01)
F03B 13/00 (2006.01)
F03G 7/00 (2006.01)
F03G 7/08 (2006.01)
F15B 1/027 (2006.01)
F16F 15/023 (2006.01)
F03B 1/00 (2006.01)
B60K 1/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2016 PCT/US2016/000106**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17078760**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2016 E 16862599 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021 EP 3370985**

54 Título: **Vehículo que comprende un sistema de suspensión de recolección de energía y método para convertir la energía mecánica en energía eléctrica**

30 Prioridad:

06.11.2015 US 201562252046 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2021

73 Titular/es:

KASKOWICZ, MATTHEW, ALAN (100.0%)
586 Fern Creek Lane
Fort Mill, SC 29715, US

72 Inventor/es:

KASKOWICZ, MATTHEW, ALAN

74 Agente/Representante:

DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro

ES 2 881 466 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

Vehículo que comprende un sistema de suspensión de recolección de energía y método para convertir la energía mecánica en energía eléctrica

Campo técnico y antecedentes de la descripción

La presente descripción se refiere amplia y generalmente a un vehículo que comprende un sistema de suspensión de recolección de energía asistido por gravedad y a un método para convertir energía mecánica en energía eléctrica.

En una modalidad ilustrativa, la presente descripción permite convertir en energía eléctrica, a través de medios mecánicos, el efecto gravitacional constante sobre un vehículo en movimiento. La potencia de salida depende del peso del vehículo (masa) y la velocidad a la que se mueve el vehículo, siguiendo el principio matemático $\text{Energía} \propto \text{Masa} \cdot \text{Velocidad}^2$. La naturaleza de circuito cerrado del sistema ilustrativo, incluidas todas las bombas disponibles (para cada rueda), permite que toda la masa del vehículo se utilice para la generación de energía; a diferencia de tener cuatro sistemas cerrados separados (uno para cada rueda), que solo se beneficiarían del peso en una sola esquina designada del vehículo. No hay emisiones, no hay contaminantes y no se necesita una fuente de combustible externa para producir la energía eléctrica.

El documento CH 458085 describe un vehículo en el que un elemento generador de electricidad es accionado por movimientos de suspensión de sus ruedas.

Resumen de la invención

De acuerdo con un aspecto, la presente invención comprende un vehículo como se define en la reivindicación 1. El vehículo tiene un desplazamiento positivo gravitacional que comprende un cilindro y un pistón alternativo dentro del cilindro. El pistón está adaptado para el movimiento (lineal) a lo largo de una carrera de compresión y una carrera de extensión en respuesta a un rebote gravitacional del vehículo cuando está en movimiento. Una manguera de entrada de fluido se conecta a una fuente de fluido a bordo y a la bomba de desplazamiento. La manguera de entrada está adaptada para introducir fluido en el cilindro a medida que el pistón se desplaza a lo largo de su carrera de extensión. Una manguera de salida de fluido se conecta a la bomba de desplazamiento y tiene un extremo distal adaptado para descargar fluido del cilindro a medida que el pistón se desplaza a lo largo de su carrera de compresión. Una turbina que comprende un eje del rotor y paletas unidas está montada con relación al extremo distal de la manguera de salida de fluido. El fluido descargado a través de la manguera de salida actúa sobre las paletas, moviendo e impartiendo de esta manera energía rotacional al eje del rotor. Un generador se conecta operativamente a la turbina y está adaptado para convertir la energía rotacional generada por el eje del rotor en energía eléctrica. Una batería se conecta operativamente al generador y está adaptada para almacenar la energía eléctrica producida por el generador para alimentar componentes eléctricos (por ejemplo, subsistemas eléctricos, motores eléctricos) del vehículo. Un vehículo de este tipo se conoce del documento CH 458 085. El vehículo de acuerdo con la invención se diferencia de este vehículo conocido en que el primer y segundo acumuladores hidráulicos están situados entre los extremos proximal y distal de la manguera de salida de fluido; y un colector de control de fluido se comunica con la manguera de salida de fluido y está adaptado para dirigir selectivamente fluido a uno del primer y el segundo acumulador hidráulico.

El término "vehículo" se refiere ampliamente en la presente descripción a cualquier vehículo terrestre o acuático personal, de pasajeros, recreativo, comercial o industrial. El término "sistema de suspensión" se refiere a uno o más de los neumáticos del vehículo, aire de neumáticos, resortes, amortiguadores y articulaciones que conectan el vehículo a sus ruedas y permiten el movimiento relativo entre ambos. El término "manguera de entrada de fluido" se refiere a cualquier manguera continua única, o a una pluralidad de mangueras individuales pero conectadas directamente, o a una combinación de mangueras conectadas directamente y mangueras conectadas indirectamente (que significa "en comunicación fluida") que funcionan para permitir la transferencia de fluido desde una fuente de fluido hacia la bomba de desplazamiento positivo. El término "manguera de salida de fluido" se refiere a cualquier manguera continua única, o a una pluralidad de mangueras individuales pero conectadas directamente, o a una combinación de mangueras conectadas directamente y mangueras conectadas indirectamente (que significa "en comunicación fluida") que funcionan para permitir la transferencia de fluido desde la bomba de desplazamiento positivo hacia la turbina.

En una modalidad, el vehículo tiene una pluralidad de ruedas, un bastidor soportado sobre las ruedas y un sistema de suspensión que conecta operativamente el bastidor a las ruedas.

De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, un motor eléctrico se conecta operativamente a la batería y está adaptado para propulsar el vehículo.

De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, la bomba de desplazamiento positivo está dispuesta sustancialmente de manera vertical entre las ruedas y el bastidor.

De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, la manguera de salida de fluido comprende una boquilla para acelerar la descarga del fluido a través de su extremo distal.

De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, las respectivas válvulas de control de flujo se comunican con las mangueras de entrada y salida de fluido.

5 De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, el vehículo comprende una pluralidad de bombas de desplazamiento positivo gravitacionales, en donde una sola bomba está situada adyacente a cada rueda del vehículo.

De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, el sistema de suspensión comprende un resorte helicoidal formado adyacente a la bomba de desplazamiento positivo gravitacional en cada rueda del vehículo.

10 De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, se sitúa un condensador electroquímico entre el generador y la batería.

De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, el condensador electroquímico comprende un ultracondensador (o "supercondensador").

15 De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, la fuente de fluido a bordo comprende un depósito de recogida de fluido situado debajo del generador.

De acuerdo con otra modalidad ilustrativa, el depósito de recogida de fluido comprende un conjunto deflector adaptado para limitar el derrame del fluido cuando el vehículo está en movimiento.

20 Otro aspecto de la presente invención comprende un método para convertir energía mecánica en energía eléctrica para un vehículo como se define en la reivindicación 13.

Breve descripción de los dibujos

25 A continuación, se describirán modalidades ilustrativas de la presente descripción junto con las siguientes figuras, en donde números iguales denotan elementos iguales y en donde:

30 La Figura 1 es una vista esquemática lateral de un vehículo ilustrativo que incorpora el presente sistema de suspensión de recolección de energía de la presente descripción;

La Figura 2 es una vista esquemática en planta superior de un vehículo ilustrativo que incorpora el presente sistema de suspensión de recolección de energía;

35 La Figura 3 es otra vista esquemática que ilustra el funcionamiento de los acumuladores hidráulicos;

La Figura 4 es otra vista esquemática que ilustra componentes del circuito de fluido en el presente sistema de suspensión de recolección de energía; y

40 La Figura 5 es otra vista esquemática que ilustra el funcionamiento de la hidroturbina y del generador diseñados para cargar un banco de baterías del vehículo para alimentar el motor eléctrico del vehículo.

Descripción de modalidades ilustrativas y del mejor modo

45 A continuación se describe en más detalles la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran una o más modalidades ilustrativas de la invención. Los mismos números se utilizan de principio a fin para referirse a los mismos elementos. Sin embargo, esta invención se puede implementar de muchas maneras diferentes y no debe considerarse como limitada a las modalidades expuestas en la presente descripción; más bien, estas modalidades se proporcionan de manera que esta descripción sea operativa, habilitante y completa. En consecuencia, los arreglos particulares descritos tienen solo carácter ilustrativo y no se limitan en cuanto al alcance de la invención, a la que debe darse todo el alcance de las reivindicaciones anexas.

50 Con referencia ahora específicamente a los dibujos, en la Figura 1 se ilustra un vehículo que comprende un sistema de suspensión de recolección de energía de acuerdo con una modalidad ilustrativa, y se muestra en general con el número de referencia amplio 10. El presente vehículo 10 incorpora características convencionales, tales como ruedas 11 y neumáticos 12, un conjunto de bastidor 14 (por ejemplo, bastidor) transportado sobre las ruedas 11, un asiento del conductor 15 y un volante 16. El sistema de suspensión ejemplar conecta operativamente el conjunto de bastidor 14 a las ruedas 11 y comprende cuatro bombas de desplazamiento positivo gravitacionales 20A, 20B, 20C y 20D, una bomba para cada una de las cuatro ruedas 11 del vehículo (véase la figura 2). Como se describe más adelante, las bombas de desplazamiento positivo 20A-20D cooperan para mover el fluido (por ejemplo, agua) usado para impulsar una hidroturbina 22. La turbina 22 ilustrativa puede comprender una rueda de estilo Pelton o Turgo, ambos de conocimiento general y comprendidos en la técnica. Los componentes y el funcionamiento de una sola bomba de desplazamiento positivo 20A, denominada genéricamente bomba 20, se describen a continuación, entendiéndose que las tres bombas restantes 20B-20D comprenden componentes idénticos y funcionan de manera idéntica.

65

Con referencia a las Figuras 1, 2 y 4, la bomba de desplazamiento positivo ilustrativa 20 comprende un cilindro de fluido 24, un pistón alternativo 25 (Figura 4) dentro del cilindro 24 y un vástago de pistón alargado 26 rodeado por un resorte de metal pesado 28. El cilindro de fluido 24 se comunica con un depósito de suministro de fluido 30 y un colector de descarga 32 a través de un conjunto de mangueras de entrada 34, mangueras de salida 35 y válvulas de retención 36. El pistón 25 está diseñado para viajar hacia arriba y hacia abajo dentro del cilindro 24 a lo largo de una carrera de compresión y una carrera de extensión opuesta en respuesta a un "rebote" gravitacional del vehículo 10 cuando está en movimiento. Durante la carrera de extensión, se succiona fluido desde el depósito de suministro de fluido 30 a través de la manguera de entrada 34 y las válvulas de retención 36, y hacia una cavidad de fluido sellada 38 (Figura 4) del cilindro 24. Cuando el vehículo 10 rebota sobre el resorte 28 y el neumático 12 adyacente, la carrera de compresión del pistón colapsa la cavidad de fluido 38 dentro del cilindro 24 haciendo que el fluido se descargue a través de la manguera de salida 35 y las válvulas de retención 36, y hacia el colector de descarga 32. El simple movimiento u oscilación armónicas del vehículo en movimiento 10 hacia arriba y hacia abajo sobre el resorte 28 provoca una actuación repetida inducida por la gravedad del pistón 25 dentro del cilindro de fluido 24. En la modalidad ilustrativa, las cuatro bombas de desplazamiento positivo 20A-20D operan simultáneamente las respectivas ruedas 11 adyacentes del vehículo 10 para transferir fluido desde el depósito de fluido 30 hacia el colector de descarga 32. Si se desea, el rebote del vehículo puede amortiguarse añadiendo varias compuertas hidráulicas, válvulas y otros fluidos (por ejemplo, gases) a cada bomba de desplazamiento 20A-20D, de modo que las bombas funcionen de manera muy similar a la de los amortiguadores convencionales.

Haciendo referencia a las Figuras 3, 4 y 5, desde el colector de descarga 32 el fluido se mueve a través de las mangueras de salida 35, las válvulas electrónicas de control de flujo 39A, 39B y hacia uno de dos acumuladores hidráulicos estándar 40A, 40B seleccionado. Cada acumulador 40A, 40B tiene una vejiga interna de fluido flexible 41 y un grado preestablecido de presión de aire interna que funciona para empujar contra la vejiga 41. Las válvulas de control de flujo 39A, 39B funcionan para controlar la conmutación necesaria para alimentar un acumulador 40A, 40B contra el otro. Una vez que se ha bombeado una cantidad máxima de fluido al primer acumulador 40A, la válvula de admisión 39A cerrará cualquier flujo adicional y se abrirá la válvula de salida 39B, permitiendo de esta manera que el fluido presurizado sea expulsado desde un extremo distal de la manguera de salida 35 y rociado sobre las paletas 22A de la turbina 22. Se puede agregar una boquilla 42 a la manguera de salida 35 para acelerar la descarga de fluido. Mientras el primer acumulador 40A está vaciando y rociando la turbina 22, las válvulas de flujo 39A, 39B del segundo acumulador 40B están opuestas, lo que significa que el flujo que estaba alimentando al primer acumulador 40A ahora alimentará al segundo acumulador 40B mientras se rocía el primero. Cuando el segundo acumulador 40B está lleno y el primer acumulador 40A está vacío, las válvulas de flujo 39A, 39B cambian de nuevo hacia adelante y hacia atrás. Esto permite que un acumulador 40A, 40B esté rociando constantemente, mientras el otro se está llenando, creando de esta manera una corriente constante de fluido presurizado capaz de hacer girar la turbina 22 sin interrupción. El fluido gastado usado para impulsar la turbina 22 vuelve al depósito de fluido 30 (dispuesto debajo de la turbina 22) y se recicla en un circuito a través del proceso descrito anteriormente. El depósito 30 ilustrativo puede comprender un conjunto amortiguador 44 para limitar el derrame cuando el vehículo está en movimiento.

Como se ilustra mejor en la Figura 5, a medida que se rocía fluido a presión a través de las paletas 22A de la turbina 22, el accionamiento del eje del rotor 22B actúa sobre un generador eléctrico 51 (por ejemplo, alternador) para crear una corriente eléctrica suficiente para cargar un banco de batería del vehículo 52 a bordo. Debido a que la salida de energía eléctrica del generador 51 variará en dependencia del flujo de fluido disponible, se pueden agregar uno o más ultracondensadores 54 y el controlador de corriente 55 entre el generador 51 y las baterías 52. La adición de ultracondensadores 54 puede superar la necesidad de una alta velocidad de rotación constante del generador 51. Los ultracondensadores 54 pueden recolectar y acumular salidas de potencia variables y de bajo nivel, y luego retornar y descargar en cualquier salida deseada. Es decir, el ultracondensador puede recolectar una "carga lenta" que varía alrededor de 1V-10V. Una vez que el condensador 54 ha absorbido tanta energía eléctrica como sea posible, puede descargar toda su capacidad a través del controlador de corriente 55 a cualquier voltaje deseado en una ráfaga rápida. Esto permite que el generador 51 proporcione una salida de bajo voltaje, al mismo tiempo que permite que las baterías 52 se carguen al voltaje más alto necesario. Las baterías cargadas 52 se pueden usar entonces para alimentar el motor de accionamiento eléctrico 56 del vehículo, los subsistemas eléctricos y/u otros dispositivos eléctricos a bordo.

En modalidades ilustrativas alternativas, el presente sistema de recolección de energía se puede incorporar a cualquier otro vehículo terrestre, tal como trenes de carga y pasajeros, motocicletas, motos de enduro, patinetas motorizadas, vehículos personales motorizados de dos ruedas, carritos de golf y cualquier otro vehículo que comprenda sistemas de suspensión pasivos, activos, semiactivos, dependientes, independientes o semiindependientes. Además, los sistemas de recolección de energía ilustrativos se pueden incorporar a cualquier tipo y estilo de embarcación.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo que comprende:
5 una bomba de desplazamiento positivo gravitacional (20) que comprende un cilindro (24) y un pistón alternativo (25) dentro de dicho cilindro, dicho pistón está adaptado para moverse a lo largo de una carrera de compresión y una carrera de extensión opuesta en respuesta a un rebote gravitacional de dicho vehículo en movimiento;
una fuente de fluido a bordo (30);
una manguera de entrada de fluido (34) conectada a dicha fuente de fluido y dicha bomba de desplazamiento,
10 y adaptada para introducir fluido en dicho cilindro a medida que dicho pistón se desplaza a lo largo de su carrera de extensión;
una manguera de salida de fluido (35) que tiene un extremo proximal conectado a dicha bomba de desplazamiento, y un extremo distal adaptado para descargar fluido de dicho cilindro cuando dicho pistón se desplaza a lo largo de su carrera de compresión;
15 un primer y un segundo acumuladores hidráulicos (40A, 40B) situados entre los extremos proximal y distal de dicha manguera de salida de fluido;
un colector de control de fluido (32) que se comunica con dicha manguera de salida de fluido y está adaptado para dirigir selectivamente fluido a uno de dichos primer y segundo acumuladores hidráulicos;
una turbina (22) que comprende un eje del rotor (22B) y paletas unidas (22A), dicha turbina está montada con
20 relación al extremo distal de dicha manguera de salida de fluido de manera que el fluido descargado a través de dicha manguera de salida actúa sobre dichas paletas moviéndose e impartiendo de esta manera energía rotacional al eje del rotor;
un generador (51) conectado operativamente a la turbina y adaptado para convertir la energía rotacional generada por dicho eje del rotor en energía eléctrica; y
una batería (52) operativamente conectada a dicho generador, y adaptada para almacenar la energía eléctrica
25 producida por dicho generador para alimentar componentes eléctricos de dicho vehículo.
2. Un vehículo (10) de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende:
una pluralidad de ruedas (11);
un bastidor (14) soportado sobre dichas ruedas;
30 un sistema de suspensión (20A-D) que conecta operativamente dicho bastidor a dichas ruedas;
la bomba de desplazamiento positivo gravitacional (20) está montada operativamente entre dichas ruedas y dicho bastidor.
3. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende un motor eléctrico (56) conectado operativamente a dicha batería y adaptado para propulsar dicho vehículo.
- 35 4. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha bomba de desplazamiento positivo está dispuesta sustancialmente de manera vertical entre dichas ruedas y dicho bastidor.
- 40 5. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha manguera de salida de fluido comprende una boquilla (42) para acelerar el fluido descargado a través de su extremo distal.
- 45 6. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende las respectivas válvulas de control de flujo (36, 39A, 39B) que se comunican con dichas mangueras de entrada y salida de fluido.
7. El vehículo de acuerdo con cualquier reivindicación, y que comprende una pluralidad de bombas de desplazamiento positivo gravitacionales, en donde una sola bomba está situada adyacente a cada rueda de
50 dicho vehículo.
8. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicho sistema de suspensión comprende un resorte helicoidal (28) formado adyacente a dicha bomba de desplazamiento positivo gravitacional en cada rueda de
55 dicho vehículo.
9. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende un condensador electroquímico (54) situado entre dicho generador y dicha batería.
- 60 10. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho condensador electroquímico comprende un ultracondensador.
11. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha fuente de fluido a bordo comprende un depósito de recogida de fluido situado debajo de dicho generador.
- 65 12. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicho depósito de recogida de fluido comprende un conjunto deflector (44) adaptado para limitar el derrame del fluido cuando dicho vehículo está en movimiento.

13. Un método para convertir energía mecánica en energía eléctrica para un vehículo (10), que comprende: instalar una bomba de desplazamiento positivo gravitacional (20) en el vehículo, la bomba de desplazamiento comprende un cilindro (24) y un pistón alternativo (25) dentro del cilindro, el pistón está adaptado para moverse a lo largo de una carrera de compresión y una carrera de extensión en respuesta a un rebote gravitacional del vehículo cuando está en movimiento;
5 introducir fluido en el cilindro de la bomba de desplazamiento a través de una manguera de entrada de fluido (34) a medida que el pistón se desplaza a lo largo de su carrera de extensión;
descargar fluido del cilindro a través de una manguera de salida de fluido (35) a medida que el pistón se desplaza a lo largo de su carrera de compresión;
10 situar un primer y segundo acumuladores hidráulicos (40A, 40B) entre los extremos proximal y distal de la manguera de salida de fluido; montar un colector de control de fluido (32) que se comunica con dicha manguera de salida de fluido;
dirigir selectivamente fluido desde el colector de control de fluido hacia uno del primer y segundo acumuladores hidráulicos;
15 montar una turbina (22) con relación a un extremo distal de la manguera de salida de fluido, de manera que el fluido descargado a través de la manguera de salida imparta energía rotacional a la turbina;
conectar operativamente un generador (51) a la turbina para convertir la energía rotacional generada por el eje del rotor en energía eléctrica; y
20 almacenar la energía eléctrica producida por el generador en una batería (52) para alimentar componentes eléctricos del vehículo.

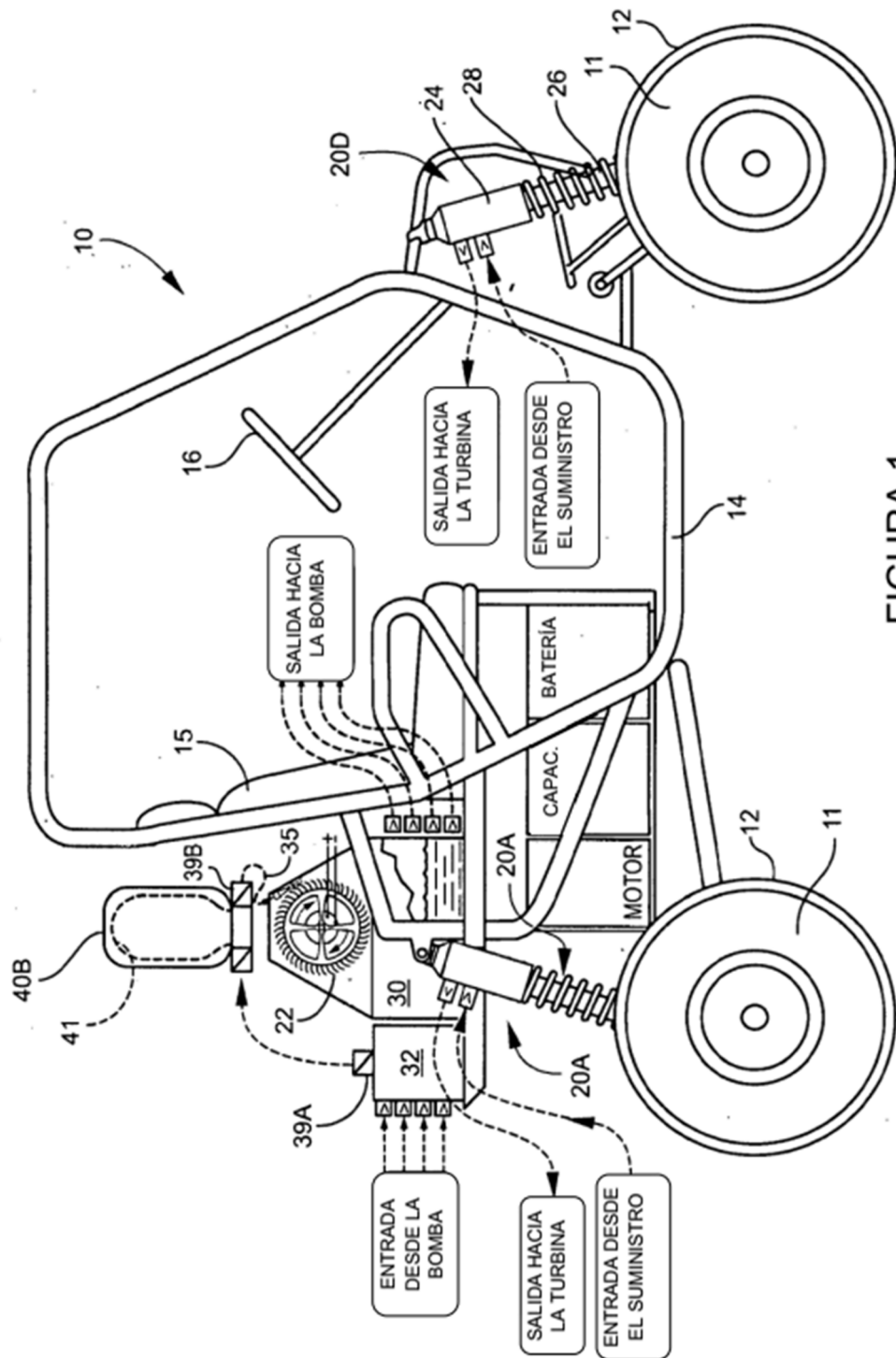
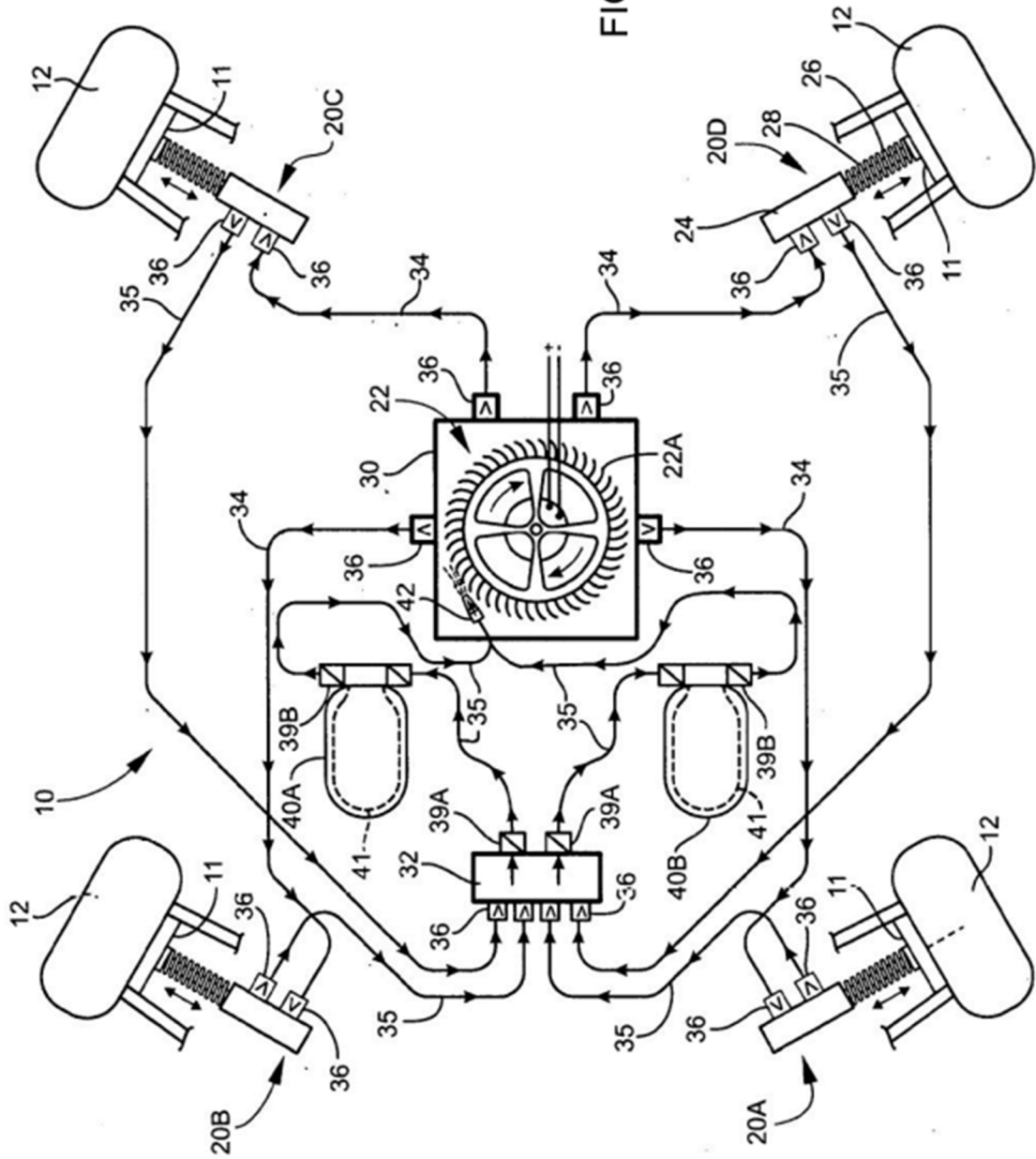


FIGURA 1

FIGURA 2



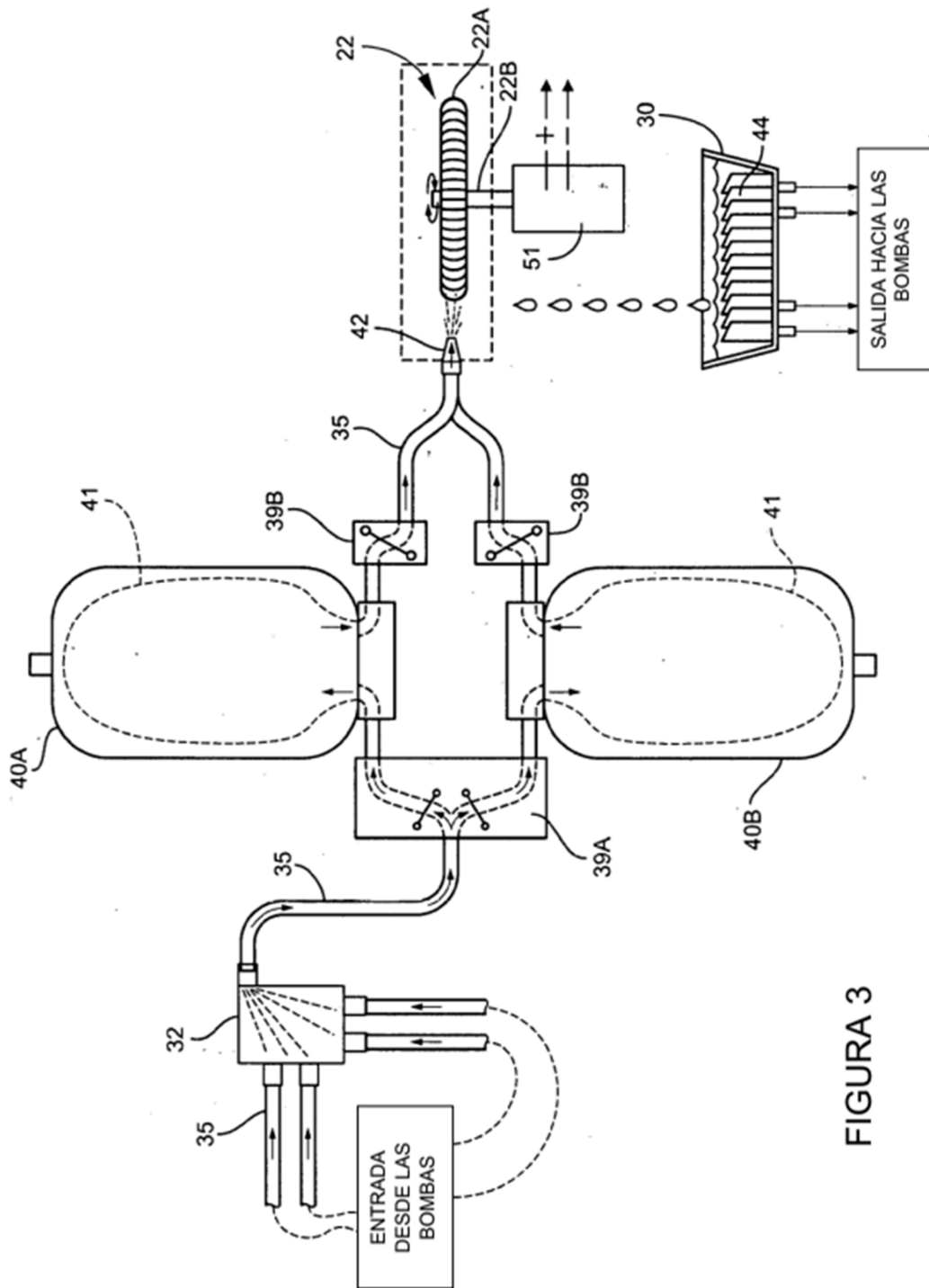


FIGURA 3

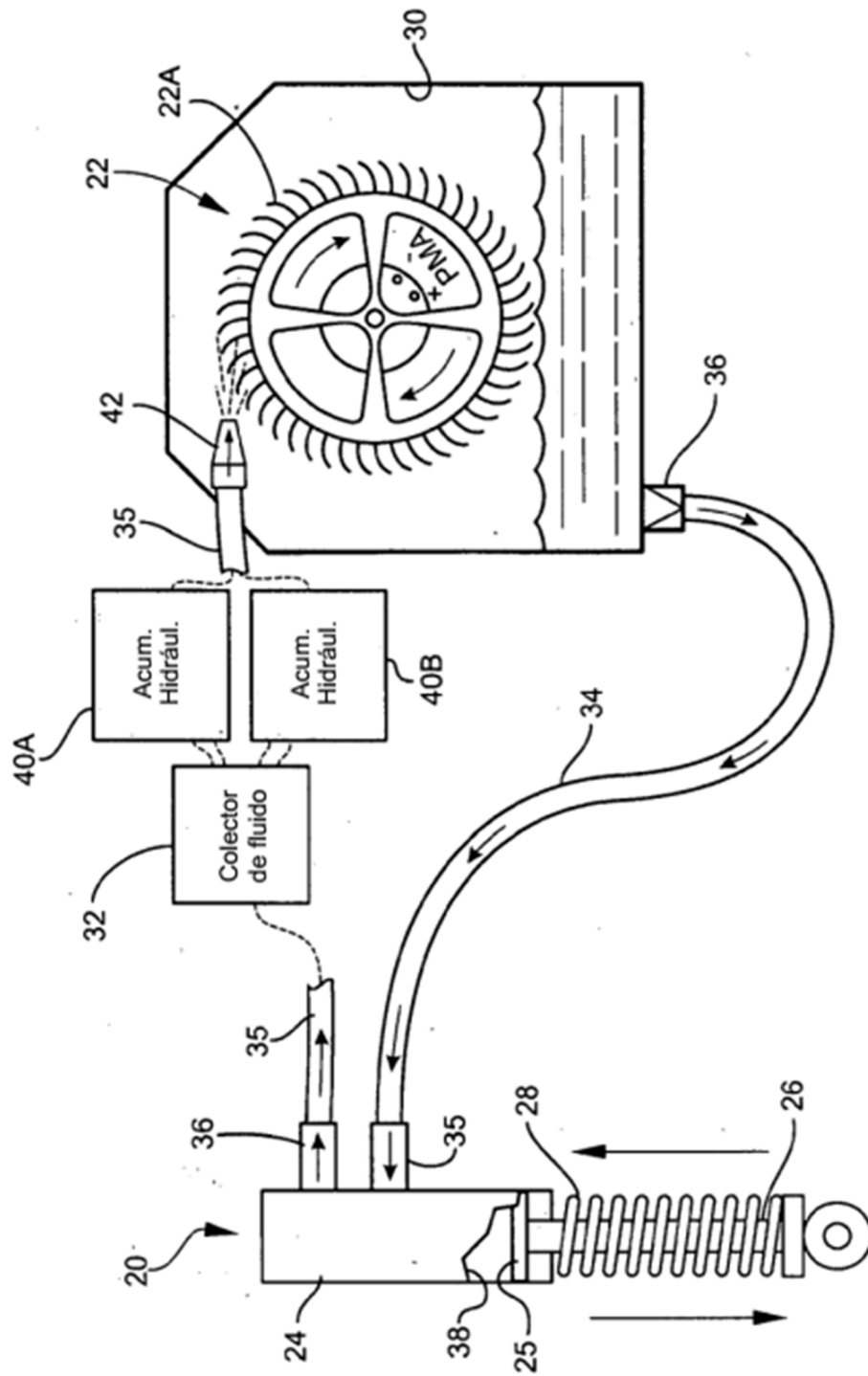


FIGURA 4

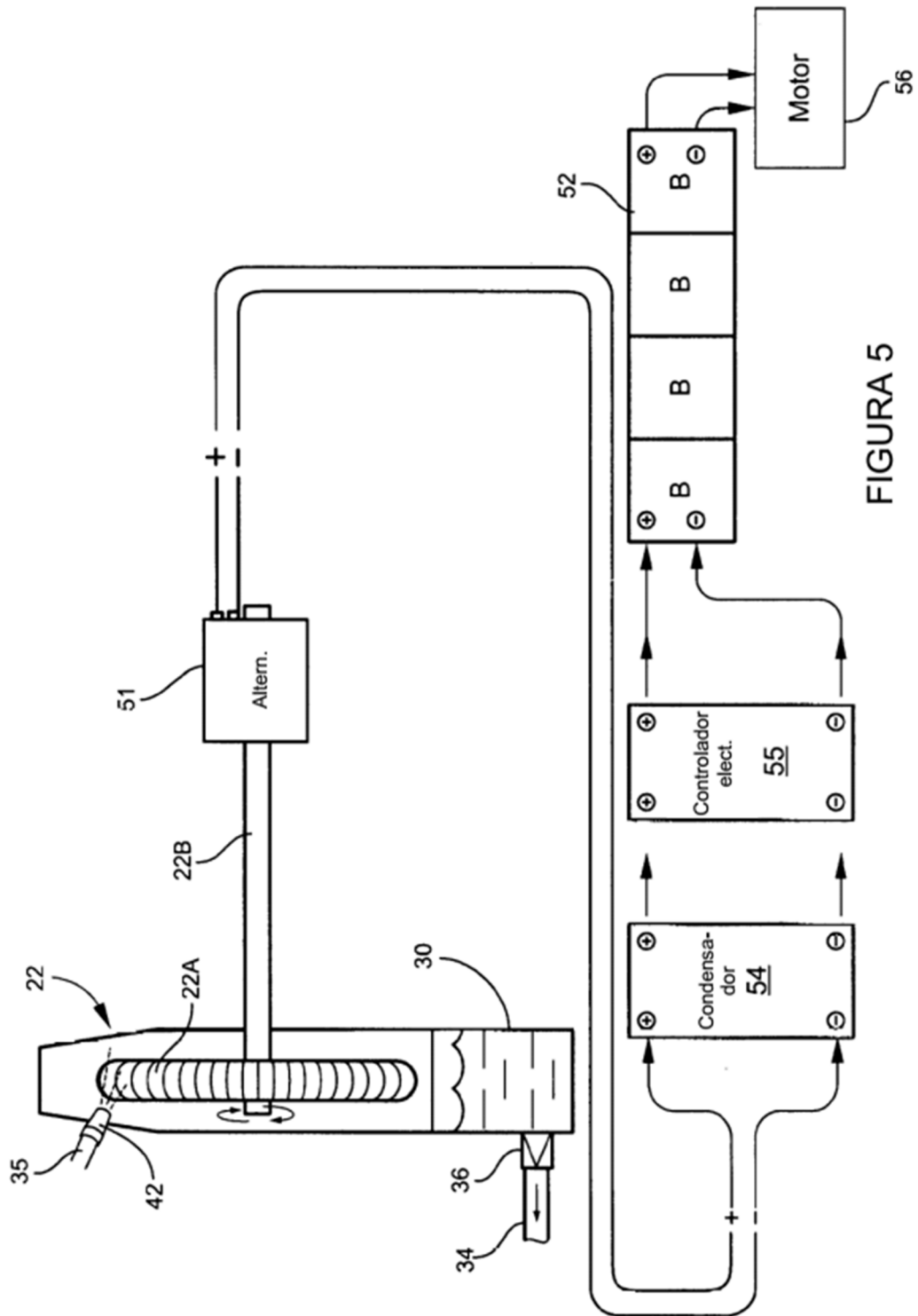


FIGURA 5