

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **3 015 259**

(51) Int. Cl.:

**B62K 5/10** (2013.01)

**B62K 5/027** (2013.01)

**B62K 5/06** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2021 PCT/IB2021/061869**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2022 WO22130286**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2021 E 21827439 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024 EP 4263336**

---

(54) Título: **Un vehículo a motor con un tren delantero basculante y un tren trasero con dos ruedas motrices**

(30) Prioridad:

**16.12.2020 IT 202000031109**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.04.2025**

(73) Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.00%)  
Viale Rinaldo Piaggio 25  
56025 Pontedera Pisa, IT**

(72) Inventor/es:

**RAFFAELLI, ANDREA**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 3 015 259 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

Un vehículo a motor con un tren delantero basculante y un tren trasero con dos ruedas motrices

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a mejoras para vehículos a motor que comprenden un tren delantero basculante y un tren trasero no basculante, sobre el que están montadas las ruedas motrices traseras.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

A lo largo de los años, se han desarrollado diferentes tipos de vehículos, en particular para el transporte de mercancías, que comprenden un tren delantero balanceante, es decir, basculante y un tren trasero formado por un carro con un par de ruedas motrices, que no está sometido a movimientos de balanceo, es decir, en el que las ruedas motrices permanecen en un plano ortogonal al plano de movimiento de avance del vehículo a motor, y un mecanismo para la conexión entre el tren delantero y el tren trasero.

Un ejemplo de un vehículo de este tipo se desvela en la Patente US 4666018. En este vehículo del estado de la técnica, la conexión entre el tren delantero basculante y el tren trasero no basculante se obtiene por medio de una articulación que tiene un eje de rotación con una inclinación de arriba hacia abajo en dirección de delante hacia atrás con respecto a la dirección de movimiento de avance del vehículo. Este vehículo de la técnica anterior tiene algunos inconvenientes. En particular, cuando el tren delantero rota con respecto a la parte trasera del vehículo alrededor del eje de la articulación, además de un movimiento de balanceo, también se produce un movimiento de guiñada, es decir, de rotación del vehículo alrededor de un eje medio vertical.

25 El documento de Patente WO 2019/123205 A1 desvela las características del preámbulo de la reivindicación 1.

En algunos vehículos rodantes, el eje de balanceo no está sobre el suelo sobre el que se apoya el vehículo y se mueve hacia adelante. En este caso, incluso si el eje de balanceo es horizontal, es decir, paralelo al suelo, que evita la aparición de un movimiento de guiñada cuando el vehículo realiza un movimiento de balanceo, se produce un movimiento de cabeceo, ya que el tren delantero tiende a bajar.

Para reducir los problemas de este vehículo, la Patente EP1070658 desvela un vehículo con tren delantero basculante y tren trasero no basculante, que comprende un sistema de enlace para la conexión entre el tren delantero y el tren trasero. El sistema de enlace está formado por un enlace de cuatro barras en forma de trapecio isósceles, con dos travesaños de diferente longitud y dos montantes de la misma longitud. El tren delantero está articulado al travesaño inferior, de menor longitud, mientras el tren trasero es integral con el travesaño superior, de mayor longitud. El movimiento de balanceo del tren delantero es permitido por la deformación del enlace de cuatro barras.

40 Este mecanismo conocido permite llevar que el eje de balanceo del tren delantero hasta el nivel del suelo sobre el que avanza el vehículo, o incluso por debajo del nivel del suelo. Si el eje de balanceo es horizontal, se evitan movimientos de guiñada. Sin embargo, el eje de balanceo no permanece en una posición fija. Por lo tanto, aunque cuando el vehículo está erguido (eje de balanceo cero) el eje de balanceo está sobre el suelo, es decir, sobre la superficie de la carretera, cuando el vehículo realiza movimientos de balanceo (ángulo de balanceo distinto de cero) el eje de balanceo describe una curva que lo mueve tanto con respecto a la superficie de la carretera como con respecto al plano medio longitudinal vertical del vehículo. En otros términos, el eje de balanceo no permanece en la línea central del vehículo. Estos desplazamientos no permiten la eliminación del movimiento de cabeceo que acompaña al movimiento de balanceo. Además, cuando los ejes de las bisagras del enlace de cuatro barras están inclinados con respecto a la superficie de la carretera, un movimiento de guiñada del tren delantero con respecto al tren trasero se añade al inevitable movimiento de cabeceo.

45 Por lo tanto, todavía existe la necesidad de mejorar la estructura de vehículos con un tren delantero basculante y un tren trasero no basculante para evitar o reducir los inconvenientes de los vehículos de la técnica anterior.

50 SUMARIO DE LA INVENCIÓN

55 Según un aspecto, para minimizar los inconvenientes de la técnica anterior se proporciona un vehículo a motor, que comprende: un tren delantero basculante; un tren trasero que tiene dos ruedas motrices traseras no basculantes; y un sistema de enlace para la conexión entre el tren delantero basculante y el tren trasero. El sistema de enlace comprende un enlace de cuatro barras y más precisamente un paralelogramo articulado.

60 En algunas realizaciones, el sistema de enlace comprende: un montante izquierdo (también indicado como balancín izquierdo), pivotado hacia el tren trasero alrededor de un eje de pivote inferior izquierdo; un montante derecho (también indicado como balancín derecho) pivotado hacia el tren trasero alrededor de un eje de pivote inferior derecho; un travesaño superior, pivotado en un punto superior del montante izquierdo alrededor de un eje de pivote

superior izquierdo y en un punto superior del montante derecho alrededor de un eje de pivote superior derecho.

El sistema de enlace comprende además un travesaño intermedio, articulado al montante izquierdo alrededor de un eje de pivote intermedio izquierdo dispuesto entre el eje de pivote inferior izquierdo y el eje de pivote superior izquierdo y articulado al montante derecho alrededor de un eje de pivote intermedio derecho dispuesto entre el eje de pivote inferior derecho y el eje de pivote superior derecho.

El travesaño intermedio está articulado al tren delantero alrededor de un eje de pivote central inferior y el travesaño superior está articulado al tren delantero alrededor de un eje de pivote central superior. La distancia entre el eje de pivote central inferior y el eje de pivote central superior es sustancialmente la misma que la distancia entre el eje de pivote intermedio izquierdo y el eje de pivote superior izquierdo y que la distancia entre el eje de pivote intermedio derecho y el eje de pivote superior derecho. En una posición erecta y sin balanceo del vehículo en una superficie de apoyo, el eje de pivote central inferior está ubicado debajo de un plano sobre el que se encuentran el eje de pivote intermedio izquierdo y el eje de pivote intermedio derecho y los ejes de pivote del sistema de enlace se encuentran en planos verticales paralelos a un plano medio vertical del vehículo a motor, sobre el que se encuentran el eje de pivote central inferior y el eje de pivote central superior.

En la práctica, los montantes o balancines y los dos travesaños, además de un elemento que es estacionario con respecto al tren trasero y al que se pivotan los dos montantes, forman un triple enlace de cuatro barras, y más precisamente un triple paralelogramo articulado, en donde el tren delantero basculante está pivotado a los dos travesaños del mismo que son móviles con respecto al tren trasero, estando definido el enlace para la conexión entre el tren delantero y el paralelogramo articulado por los dos ejes de pivote centrales, paralelos entre sí y los ejes del enlace de cuatro barras.

A continuación se describen y definen otras características y realizaciones ventajosas del vehículo a motor en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integral de la presente descripción.

En la presente descripción, el término "horizontal" se refiere generalmente a una dirección paralela a la superficie de apoyo del vehículo a motor, por ejemplo, una superficie de la carretera. El término "vertical" se refiere a una dirección ortogonal a la superficie de apoyo.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En los dibujos adjuntos:

- La Figura 1 muestra una vista lateral de un vehículo en una primera realización y en posición erecta, es decir con un ángulo de balanceo cero;
- Las Figuras 2 y 3 muestran vistas axonométricas del vehículo de la Figura 1;
- La Figura 4 muestra una vista trasera según IV-IV de la Figura 1;
- La Figura 5 muestra una vista axonométrica de la parte trasera (tren trasero) del vehículo de las Figuras 1 a 4;
- La Figura 6 muestra una sección según VI-VI de la Figura 1;
- La Figura 7 muestra una vista axonométrica del vehículo de las Figuras 1 a 6 en una posición con tren delantero inclinado, es decir con un ángulo de balanceo distinto de cero;
- La Figura 8 muestra una vista trasera análoga a la Figura 4, con el vehículo inclinado como en la Figura 7;
- La Figura 9 muestra una sección análoga a la sección de la Figura 6, con el tren delantero del vehículo inclinado como en la Figura 7;
- Las Figuras 10A y 10B muestran representaciones simplificadas de las secciones de las Figuras 6 y 9;
- La Figura 11 muestra una vista lateral análoga a la Figura 1 de un vehículo en una realización adicional, en posición erecta, es decir, no balanceada;
- Las Figuras 12 y 13 muestran vistas axonométricas del vehículo de la Figura 11; y
- La Figura 14 muestra una vista axonométrica del vehículo de la Figura 11 en posición inclinada, es decir, con el tren delantero inclinado con un ángulo de balanceo distinto de cero.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se describirán realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos. Los expertos en la técnica comprenderán que las realizaciones descritas son ejemplos no limitantes de la invención. La presente invención está limitada por las reivindicaciones adjuntas.

En las figuras adjuntas, las flechas U, D indican una dirección vertical "arriba-abajo", las flechas L, R indican una dirección transversal "derecha-izquierda" y las flechas F, B, indican una dirección "adelante-atrás". En la descripción y en las reivindicaciones adjuntas, los términos "derecha" e "izquierda" se refieren a los lados derecho e izquierdo con respecto a un conductor en una posición de conducción en el vehículo. La definición "vertical" indica una posición ortogonal al suelo o a una superficie de apoyo del vehículo en posición estacionaria y erecta, es decir, no inclinada respecto al eje de balanceo. A menos que se indique lo contrario, las definiciones "por debajo", "por encima", "superior", "inferior", "intermedio" con referencia a posiciones de miembros o partes del vehículo se refieren al vehículo en una posición erecta y estacionaria, no inclinada, sobre una superficie de apoyo o del suelo.

Una primera realización de un vehículo de acuerdo con la presente invención se ilustra en las Figuras 1 a 10.

El vehículo 1 comprende un tren delantero 3 y un tren trasero 5. El tren delantero 3 comprende una rueda de dirección delantera 7 restringida, por ejemplo, por medio de horquillas telescópicas 9, a una columna de dirección 11, integrada con un manillar 13 y alojada de forma giratoria en un tubo de dirección 15 para girar alrededor de un eje de dirección A-A (Figura 1).

El tren delantero 3 puede ser integral con un cuadro que se extiende hacia la parte trasera del vehículo, hasta que está por encima del tren trasero 5. La parte trasera del cuadro integral con el tren delantero 3 está indicada con 3A. El sillín del vehículo (no mostrado) y un contenedor para la carga pueden estar fijos en la parte trasera 3A. Como alternativa, proporcionando una parte trasera más corta 3A del cuadro, un contenedor que contiene la carga puede disponerse en el tren trasero 5. En el primer caso existe la ventaja de que la carga se balancee junto con el tren delantero del vehículo, haciendo la conducción más estable.

El tren trasero 5 comprende una rueda motriz trasera izquierda 17A y una rueda motriz trasera derecha 17B. Las ruedas motrices traseras 17A, 17B reciben su movimiento desde un motor 21, por ejemplo un motor de combustión interna. Sin embargo, también sería posible proporcionar al vehículo 1 un motor eléctrico o dos motores eléctricos asociados con las dos ruedas motrices traseras 17A, 17B.

El tren delantero 3 está conectado al tren trasero 5 por medio de un sistema de enlace 23, visible en particular en las Figuras 5 y 6 y simplificado en las Figuras 10A, 10B. En la realización ilustrada, el sistema de enlace 23 comprende un montante izquierdo o balancín izquierdo 25A y un montante derecho o balancín derecho 25B. El montante izquierdo 25A está pivotado al carro 5 alrededor de una articulación que define un eje de pivote inferior izquierdo 27A, mientras el montante derecho 25B está pivotado al carro 5 alrededor de una articulación que define un eje de pivote inferior derecho 27B. En la realización ilustrada, las bisagras que definen los ejes de pivote inferior derecho e izquierdo 27A, 27B son integrales con un travesaño inferior 29 del sistema de enlace 23.

El montante izquierdo, o balancín izquierdo, 25A también está pivotado a un travesaño superior 33 por medio de una bisagra que define un eje de pivote superior izquierdo 31A. Del mismo modo, el montante derecho, o balancín derecho, 25B está pivotado al travesaño superior 33 por medio de una bisagra que define un eje de pivote superior derecho 31B. Los ejes de pivote izquierdo 27A, 31A y derecho 27B, 31B son paralelos entre sí y cada uno se encuentra en un plano vertical. El montante izquierdo 25A y el montante derecho 25B son paralelos entre sí, en el sentido de que los ejes de pivote 27A, 31A se encuentran en un plano paralelo al plano en el que se encuentran los ejes de pivote 27B, 31B.

En el ejemplo ilustrado, los ejes de pivote derecho e izquierdo 27A, 27B, 31A, 31B son paralelos a la dirección de delante-atrás identificados por las flechas F, B, es decir, son paralelos a la dirección de desplazamiento del vehículo a motor 1 cuando se desplaza a lo largo de una línea recta.

Los ejes de pivote izquierdos 27A, 31A son coplanares entre sí en un plano que, cuando el vehículo es estacionario y no está inclinado, es decir, con un ángulo de balanceo, es vertical, es decir, ortogonal a la superficie de apoyo S (Figuras 4, 6) del vehículo 1. El plano está indicado con PA en las Figuras 6 y 10A. Los ejes de pivote superiores izquierdo y derecho 31A, 31B son coplanares y se encuentran en un plano paralelo al suelo, es decir, a la superficie de apoyo S del vehículo 1. Del mismo modo, los ejes de pivote derechos 27B, 31B son coplanares entre sí en un plano (indicado con PB en las Figuras 6 y 10A) paralelo al plano PA en el que se encuentran los ejes de pivote izquierdos 27A, 31A. Los ejes de pivote 27A, 27B son coplanares y se encuentran en un plano paralelo al suelo en el que se encuentran los ejes de pivote 31A, 31B. La superficie de apoyo S, que puede corresponder al suelo o superficie de la carretera sobre la que se apoya el vehículo a motor 1, es en la práctica el plano geométrico que pasa tangente a las ruedas del vehículo a motor 1.

En el presente contexto, las referencias 27A, 27B, 31A, 31B y otras referencias utilizadas a continuación para indicar

un eje de pivote también se utilizan para indicar las bisagras respectivas que definen estos ejes. Por ejemplo, el número de referencia 27A indica tanto el eje de pivote izquierdo entre el travesaño inferior 29 y el montante izquierdo 25A, como la bisagra que conecta el travesaño inferior 29 y el montante izquierdo 25A entre sí.

5 Los montantes derecho e izquierdo 25B, 25A, el travesaño inferior 29 y el travesaño superior 33 con las bisagras respectivas definen un enlace de cuatro barras. En la realización ilustrada, el enlace de cuatro barras 25A, 25B, 29, 33 tienen forma rectangular (con el vehículo erguido y un ángulo de balanceo cero, Figura 6).

10 El travesaño superior 33 tiene la forma de un triángulo isósceles, con una base que se extiende desde el eje de pivote superior izquierdo 31A al eje de pivote superior derecho 31B y con un vértice orientado hacia abajo.

15 En la realización ilustrada, el travesaño superior 33 está formado por tres elementos lineales, y más precisamente: un elemento base 37C que se extiende en dirección de izquierda a derecha (L-R) entre las bisagras de pivote superiores 31A, 31B; un elemento lateral izquierdo 37A; y un elemento lateral derecho 37B. Los elementos laterales 37A, 37B convergen en el vértice del triángulo isósceles definido por el travesaño superior 33. El vértice define un eje de articulación central superior 39, por medio del cual el tren delantero 3 está conectado al tren trasero 5. La bisagra central superior 39 define un eje de pivote central superior que, siguiendo la nomenclatura y numeración definida anteriormente para las bisagras ya descritas, también se indica con el mismo número de referencia 39.

20 En otras realizaciones, el elemento base 37C podría omitirse. Sin embargo, se proporciona una mayor rigidez al travesaño superior 33.

25 Como se muestra en particular una vez más en las Figuras 5 y 6, el sistema de enlace 23 comprende además un travesaño intermedio 41 también en forma de triángulo isósceles, con un elemento lateral izquierdo 43A y un elemento lateral derecho 43B. El elemento lateral izquierdo 43A es pivotado por medio de una bisagra intermedia izquierda 45A al montante izquierdo 25A, en una posición intermedia entre la bisagra izquierda inferior 27A y la bisagra izquierda superior 31A. Del mismo modo, el elemento lateral derecho 43B está pivotado, por medio de una articulación intermedia derecha 45B, al montante derecho 25B, en una posición intermedia entre la bisagra inferior derecha 27B y la bisagra superior derecha 31B. Por lo tanto, la base del triángulo isósceles que define el travesaño intermedio 41 tiene una base que se extiende desde la bisagra intermedia izquierda 45A a la articulación intermedia derecha 45B. Los dos elementos laterales 43A, 43B convergen hacia el vértice del triángulo isósceles, donde se forma una bisagra inferior central 47, que define un eje de pivote central inferior que conecta el tren trasero 5 al tren delantero 3. El eje de pivote central superior 39 y el eje de pivote central inferior 47 son paralelos a los ejes de pivote que conectan los montantes 25A, 25B, el travesaño inferior 29 y el travesaño superior 33 entre sí. En una posición con el vehículo en reposo, erguido y con un ángulo de balanceo cero (Figuras 5, 6) los ejes de pivote centrales superior e inferior 39, 47 se encuentran en el plano medio vertical del vehículo 1, indicado con PC en las Figuras 6 y 10A.

40 En el ejemplo ilustrado, cuando el vehículo 1 está en posición erecta, con ángulo de balanceo cero (vehículo no balanceado), el eje de pivote intermedio izquierdo 45A está en el plano vertical que contiene el eje de pivote superior izquierdo 31A y el eje de pivote inferior izquierdo 27A, mientras que el eje de pivote intermedio 45B está en el plano vertical que contiene el eje de pivote superior derecho 31B y el eje de pivote inferior derecho 27B. El eje de pivote central inferior 47 y el eje de pivote central superior 39 se encuentran en el plano medio vertical del vehículo a motor 1.

45 En la realización ilustrada, el travesaño intermedio 41 comprende, además de los elementos laterales izquierdo y derecho 43A, 43B, también un elemento base 43C, paralelo al elemento base 37C y al travesaño inferior 29, que proporciona mayor rigidez al travesaño intermedio 41.

50 Como puede verse en la Figura 6, la articulación central inferior 47 y el eje de pivote definido por la misma se colocan a una altura inferior con respecto a la articulación de pivote central superior 39 y el respectivo eje de pivote central superior definido por el mismo. Además, el eje de pivote central inferior 47 está ubicado por debajo del plano sobre el que el eje de pivote izquierdo 45A y el eje de pivote derecho 45B, con el que se pivota el travesaño intermedio 41 respectivamente al montante izquierdo 25A y al montante derecho 25B. En el ejemplo ilustrado, también el eje de pivote central superior 39 está ubicado por debajo del plano en el que se encuentran el eje de pivote izquierdo 45A y el eje de pivote derecho 45B.

60 La forma del travesaño superior 33 y del travesaño intermedio 41 son iguales, en el sentido en el que la distancia mutua de los vértices de los triángulos definidos por los ejes de pivote 31A, 31B, 39 para el travesaño superior 33 y por los ejes de pivote 45A, 45B, 47 para el travesaño inferior 33 son iguales. La distancia X en la dirección vertical (Figura 6) entre los ejes de pivote centrales superior 39 e inferior 47 es la misma que la distancia en la dirección vertical entre los ejes de pivote 31A y 45A, o 31B y 45B.

65 Además, el sistema de enlace 23 está configurado de manera que la distancia Y (es decir, la distancia desde la superficie de apoyo S del vehículo 1) del eje de pivote central inferior 47 es igual a la distancia Y entre los ejes de pivote 45B y 27B, o 45A y 27A.

Como puede verse en particular en las Figuras 10A y 10B, el sistema de enlace 23 así configurado define en esencia un triple enlace de cuatro barras y más en particular un triple paralelogramo articulado, que comprende los dos montantes 25A, 25B y tres travesaños, en concreto: el travesaño intermedio 41, el travesaño superior 33 y el travesaño inferior 29. El tren delantero está pivotado al travesaño superior y al travesaño intermedio y puede realizar un movimiento de balanceo con respecto al carro 5. El travesaño inferior 29 está fijado con respecto al tren trasero 5. El vértice indicado con A, en el que convergen las líneas rectas R1 y R2, que pasan respectivamente a través del eje de pivote inferior izquierdo 27A y a través del eje de pivote inferior derecho 27B y son paralelas a los elementos laterales 43A, 43B (es decir a los lados que convergen hacia el eje de pivote central inferior 47 del triángulo isósceles cuya base se extiende entre los ejes de pivote intermedios 45A, 45B), permanece siempre en el plano medio vertical del vehículo 1 que es parte del travesaño 29, que es estacionario con respecto al tren trasero 5. El vértice A es la traza del eje de balanceo del tren delantero 3 del vehículo 1.

Preferiblemente, en la realización ilustrada, el punto A está situado sobre la superficie de apoyo S del vehículo a motor 1. El eje de balanceo, paralelo a los ejes de las bisagras del sistema de enlace 23, es preferiblemente paralelo a la superficie de apoyo S.

De esto se deduce que, con el sistema de enlace 23 descrito anteriormente, el eje de balanceo siempre permanece aproximadamente en la misma posición y sobre el suelo (superficie S), para cualquier ángulo de inclinación del tren delantero, por tanto con cualquier ángulo de balanceo del tren delantero (igual a  $0^\circ$  en la Figura 10A e igual a  $\alpha$  en la Figura 10B). Por lo tanto, con respecto a los sistemas de vinculación de la técnica anterior, se eliminan todos los inconvenientes derivados del desplazamiento del eje de balanceo cuando varía el ángulo de balanceo del vehículo, y en la configuración particular descrita se consigue también la ventaja de llevar el eje de balanceo al nivel del suelo.

El vehículo 1 de las Figuras 1 a 9 comprende, además de los componentes descritos anteriormente, también una suspensión 51, visible en particular en las Figuras 1, 6 y 9.

En esta realización, la suspensión 51, que puede comprender un resorte y un amortiguador, está colocada entre el sistema de enlace 23 y el conjunto que comprende el motor 21 y las ruedas motrices traseras 17A, 17B. Por lo tanto, en este caso el sistema de enlace 23 forma parte de la masa suspendida del vehículo, mientras el tren trasero 5 con el motor 21 y las ruedas motrices traseras 17A, 17B forman parte de la masa no suspendida.

Las Figuras 11 a 14 muestran una realización adicional del vehículo a motor 1, en la que elementos iguales o equivalentes a los ya descritos se indican con los mismos números de referencia y no se describirán de nuevo en detalle. La realización de las Figuras 11 a 14 difiere con respecto a la realización de las Figuras 1 a 10 principalmente debido a la diferente disposición de la suspensión, también indicada con 51. En este caso, la suspensión 51 está situada delante del sistema de enlace 23. En este caso, el sistema de enlace 23 es parte de la masa no suspendida.

En los diagramas de las figuras adjuntas, los ejes de rotación de las bisagras que conectan los diversos componentes del sistema de enlace 23 (en particular los ejes 27A, 27B, 31A, 31B, 45A, 45B, 39 y 47) son paralelos a la superficie de apoyo, es decir, a la superficie de la carretera S sobre la que se encuentra el vehículo 1. Esta condición es preferida, ya que de esta manera el eje de balanceo (traza A) también está en el plano S y permanece en este plano y en la línea central del vehículo a motor 1 independientemente del ángulo de balanceo con el que esté inclinado el tren delantero 3 que gira alrededor de este eje.

Esto elimina tanto el movimiento de cabeceo como el movimiento de guñada que, en otros vehículos rodantes de este tipo, se generan cuando el vehículo a motor realiza un movimiento de balanceo.

Sin embargo, también sería posible disponer los ejes de pivote del sistema de enlace y los ejes de pivote centrales 39 y 47 inclinados con respecto a la superficie de apoyo S, en lugar de paralelos a ella.

En este caso, el eje de balanceo también estará inclinado con respecto a la superficie de apoyo S. Preferiblemente, la inclinación será tal que el eje de balanceo pasa a través de la línea recta de intersección entre la superficie de apoyo S y el plano transversal ortogonal a la superficie de apoyo S y que contiene los ejes de rotación de las ruedas motrices traseras 17A, 17B. Este plano transversal está indicado con T en las Figuras 1 y 11.

En esta configuración, el vehículo a motor 1 no estará sometido a movimientos de cabeceo concurrentes al movimiento de balanceo, sino solo a un movimiento de guñada, que disminuirá proporcionalmente a la disminución de la inclinación de los ejes de pivote 27A, 27B, 45A, 45B, 31A, 31B y de los ejes 39 y 47 con respecto a la superficie de apoyo S del vehículo a motor.

Típicamente, si los ejes de rotación del sistema de enlace están inclinados con respecto a la superficie de la carretera S, pueden estar configurados de manera que la intersección entre el eje de rotación del movimiento de balanceo interseca la superficie de la carretera S en un plano transversal, ortogonal a la superficie S y que pasa por los centros de las ruedas motrices traseras 17A, 17B.

- Además de las ventajas mencionadas anteriormente, de reducir o eliminar el movimiento de guiñada y el movimiento de cabeceo concurrente con el movimiento de balanceo, la configuración del vehículo descrita en el presente documento, con el eje de balanceo colocado sobre la superficie de apoyo (superficie de la carretera) del vehículo, permite ventajas adicionales con respecto a los vehículos de la técnica anterior en los que el eje de balanceo está colocado por encima de la superficie de apoyo del vehículo. Estas ventajas se obtienen, en particular, cuando la carga del vehículo es integral con el cuadro basculante. De hecho, en este caso el eje de balanceo se lleva al nivel del suelo como en la realización ejemplar descrita anteriormente, el arco seguido por la carga en el movimiento de balanceo tiene un radio mayor con respecto al radio que tendría si el eje de balanceo estuviera elevado del suelo. Esto permite bajar el plano de la carga, llevándolo más cerca de las ruedas traseras, sin riesgo de que el plano de la carga interfiera con las ruedas traseras en condiciones de balanceo del vehículo. De esta manera, se aumenta la capacidad de carga del vehículo, sin elevar su centro de gravedad.
- 5
- 10

## REIVINDICACIONES

1. Un vehículo a motor (1), que comprende:

- 5        un tren delantero (3) que bascula alrededor de un eje de balanceo (A);  
       un tren trasero (5) que tiene dos ruedas motrices traseras no basculantes;  
       un sistema de enlace (23) para la conexión entre el tren delantero basculante (3) y el tren trasero (5);

10      en donde el sistema de enlace (23) comprende:

- 15      - un montante izquierdo (25A) pivotado hacia el tren trasero (5) alrededor de un eje de pivote inferior izquierdo (27A);  
       - un montante derecho (25B) pivotado hacia el tren trasero (5) alrededor de un eje de pivote inferior derecho (27B);  
       - un travesaño superior (33), pivotado en un punto superior del montante izquierdo (25A) alrededor de un eje de pivote superior izquierdo (31A); y pivotado en un punto superior del montante derecho (25B) alrededor de un eje de pivote superior derecho (31B);  
       - un travesaño intermedio (41), pivotado hacia el montante izquierdo (25A) alrededor de un eje de pivote intermedio izquierdo (45A) dispuesto entre el eje de pivote inferior izquierdo (27A) y el eje de pivote superior izquierdo (31A); y pivotado hacia el montante derecho (25B) alrededor de un eje de pivote intermedio derecho (45B) dispuesto entre el eje de pivote inferior derecho (27B) y el eje de pivote superior derecho (31B);

25      el vehículo a motor (1) **caracterizado por que** el travesaño intermedio (41) está articulado al tren delantero (3) alrededor de un eje de pivote central inferior (47) y el travesaño superior (33) está articulado al tren delantero (3) alrededor de un eje de pivote central superior (39); en donde la distancia (X) entre el eje de pivote central inferior (47) y el eje de pivote central superior (39) es aproximadamente igual a la distancia (X) entre el eje de pivote intermedio izquierdo (45A) y el eje de pivote superior izquierdo (31A) y a la distancia (X) entre el eje de pivote intermedio derecho (45B) y el eje de pivote superior derecho (31B);

30      en donde, en una posición erecta y sin balanceo del vehículo (1) en una superficie de apoyo (S), el eje de pivote central inferior (47) se encuentra debajo de un plano en el que se encuentran el eje de pivote intermedio izquierdo (45A) y el eje de pivote intermedio derecho (45B), y los ejes de pivote (27A, 27A, 31A, 31B, 45B, 45B) del sistema de enlace (23) se encuentran en planos verticales paralelos a un plano medio vertical del vehículo a motor, en el que se encuentran el eje de pivote central inferior (47) y el eje de pivote central superior (39).

35      2. El vehículo a motor (1), según la reivindicación 1, en donde el montante izquierdo (25A) y el montante derecho (25B) son paralelos entre sí, y el travesaño superior (33) y el travesaño intermedio (41) son paralelos entre sí.

40      3. El vehículo a motor (1), según la reivindicación 1 o 2, en donde en la posición erecta no basculada del vehículo en una superficie de apoyo (S), la distancia (Y) del eje de pivote central inferior (47) desde la superficie de apoyo (S) es aproximadamente igual a la distancia (Y) entre el eje de pivote inferior izquierdo (27A) y el eje de pivote intermedio izquierdo (45A), y a la distancia (Y) entre el eje de pivote inferior derecho (27B) y el eje de pivote intermedio derecho (45B).

45      4. El vehículo a motor (1), según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde en la posición erecta no basculada del vehículo en una superficie de apoyo (S), el eje de pivote central superior (39) está posicionado dentro del plano en el que se encuentran el eje de pivote intermedio derecho (45B) y el eje de pivote intermedio izquierdo (45A).

50      5. El vehículo a motor (1), según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde el montante izquierdo (25A) y el montante derecho (25B) están pivotados hacia el tren trasero (5) en un extremo izquierdo y un extremo derecho de un travesaño inferior (29).

55      6. El vehículo a motor (1), según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje de pivote intermedio izquierdo (45A), el eje de pivote intermedio derecho (45B) y el eje de pivote central inferior (47) están situados en los vértices de un primer triángulo isósceles, cuya base se extiende desde el eje de pivote intermedio izquierdo (45A) al eje de pivote intermedio derecho (45B); y en donde el eje de pivote superior izquierdo (31A), el eje de pivote superior derecho (31B) y el eje de pivote central superior (39) están situados en los vértices de un segundo triángulo isósceles, igual al primer triángulo isósceles, cuya base se extiende desde el eje de pivote superior izquierdo (31A) al eje de pivote superior derecho (31B).

60      7. El vehículo a motor (1), según la reivindicación 6, en donde el eje de pivote inferior izquierdo (27A), el eje de pivote inferior derecho (27B) y un punto de intersección (A) entre una primera línea recta que pasa por y es ortogonal al eje de pivote inferior izquierdo (27A) y una segunda línea recta que pasa por y es ortogonal al eje de pivote inferior derecho (27B), siendo la primera línea recta y la segunda línea recta respectivamente paralelas a un primer lado del

primer triángulo isósceles y del segundo triángulo isósceles en los vértices de un tercer triángulo isósceles, igual al primer triángulo isósceles y al segundo triángulo isósceles, siendo el eje de balanceo del vehículo a motor paralelo al eje de pivote central inferior (47) y al eje de pivote central superior (39) y pasando por dicho punto de intersección (A).

- 5        8. El vehículo a motor (1), según la reivindicación 7, en donde el punto de intersección (A) se encuentra en un plano medio vertical del vehículo a motor (1) independientemente del ángulo de balanceo del vehículo a motor.
- 10      9. El vehículo a motor según la reivindicación 7 u 8, en donde el punto de intersección (A) se encuentra aproximadamente en la superficie de apoyo del vehículo a motor.
- 15      10. El vehículo a motor, según una o más de las reivindicaciones precedentes, en donde el eje de pivote inferior izquierdo (27A), el eje de pivote inferior derecho (27B), el eje de pivote superior izquierdo (31A), el eje de pivote superior derecho (31B), el eje de pivote intermedio izquierdo (45A), el eje de pivote intermedio derecho (45B), el eje de pivote central inferior (47) y el eje de pivote central superior (39) son sustancialmente paralelos entre sí.
- 20      11. El vehículo a motor (1), según la reivindicación 10, en donde el eje de pivote inferior izquierdo (27A), el eje de pivote inferior derecho (27B), el eje de pivote superior izquierdo (31A), el eje de pivote superior derecho (31B), el eje de pivote intermedio izquierdo (45A), el eje de pivote intermedio derecho (45B), el eje de pivote central inferior (47) y el eje de pivote central superior (39) son sustancialmente paralelos a la superficie de apoyo (S) del vehículo a motor, estando preferiblemente el eje de balanceo sobre la superficie de apoyo (S) del vehículo a motor (1).
- 25      12. El vehículo a motor (1), según la reivindicación 10, en donde el eje de pivote inferior izquierdo (27A), el eje de pivote inferior derecho (27B), el eje de pivote superior izquierdo (31A), el eje de pivote superior derecho (31B), el eje de pivote intermedio izquierdo (45A), el eje de pivote intermedio derecho (45B), el eje de pivote central inferior (47) y el eje de pivote central superior (39) están inclinados con respecto a la superficie de apoyo (S) del vehículo a motor, por lo que el eje de balanceo interseca la superficie de apoyo (S) del vehículo a motor aproximadamente en la intersección entre la superficie de apoyo (S) y un plano transversal, ortogonal a la superficie de apoyo (S) y que contiene los ejes de rotación de las ruedas motrices traseras 17A, 17B.
- 30

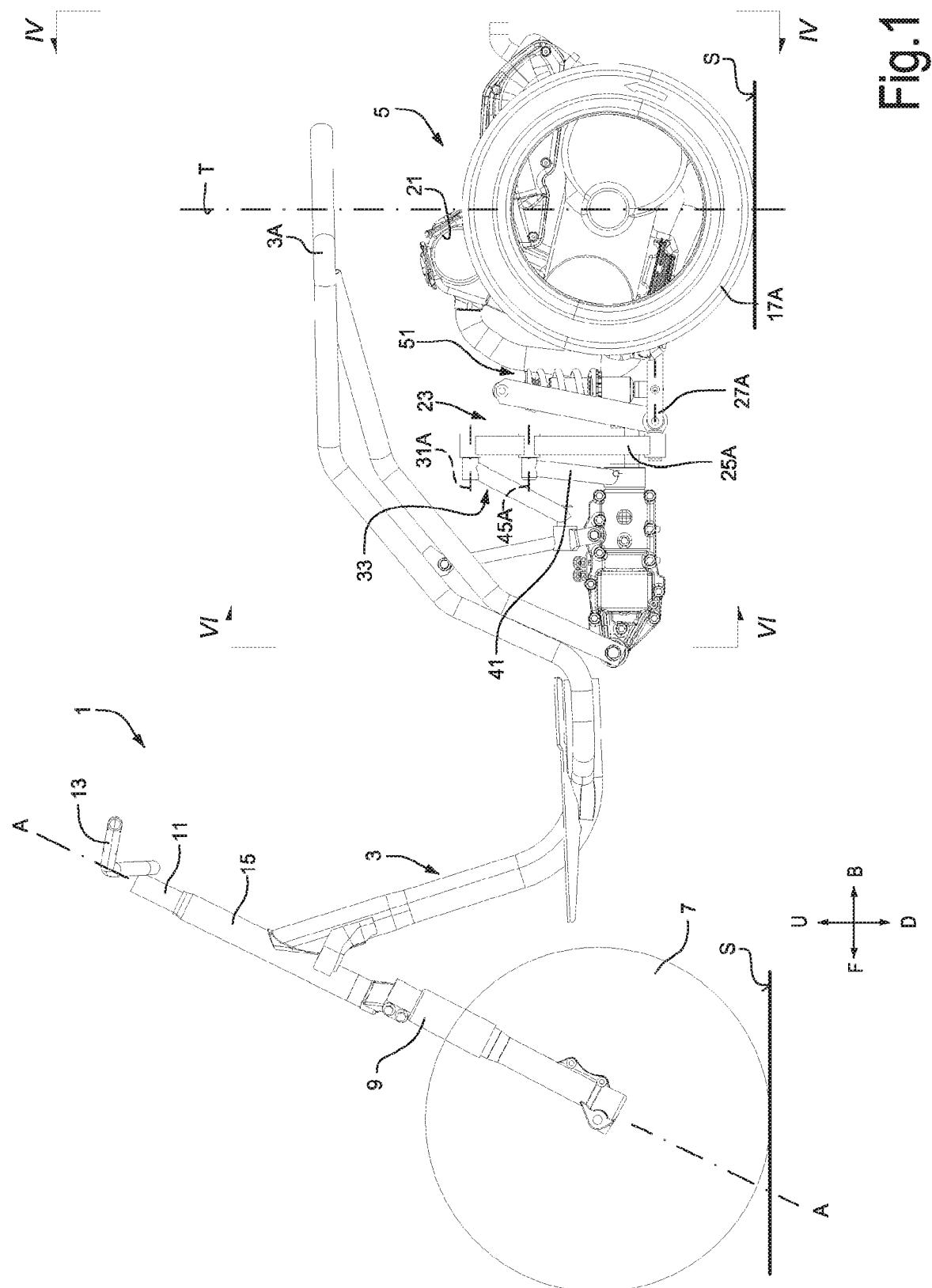


Fig. 1

Fig.2

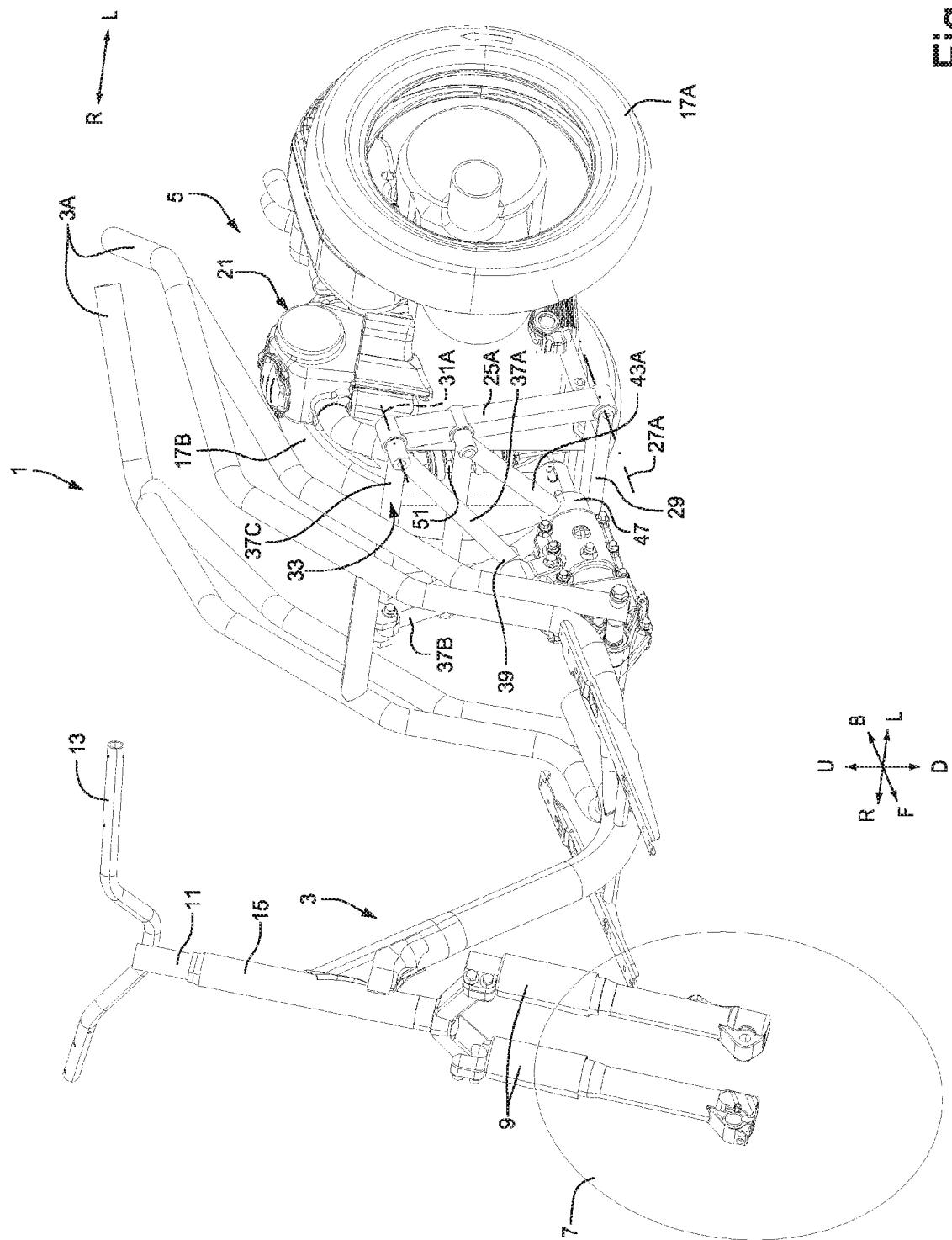
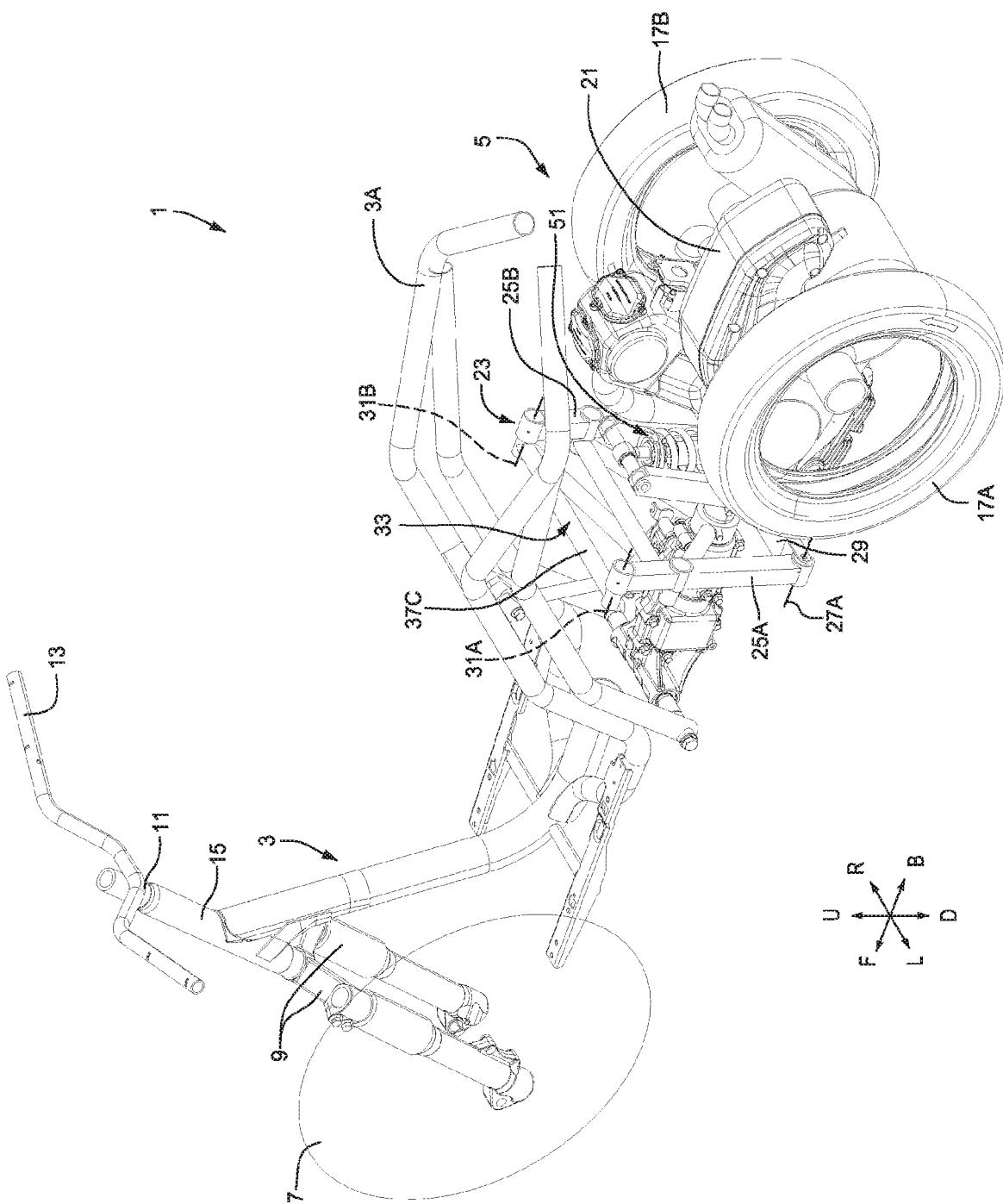


Fig.3



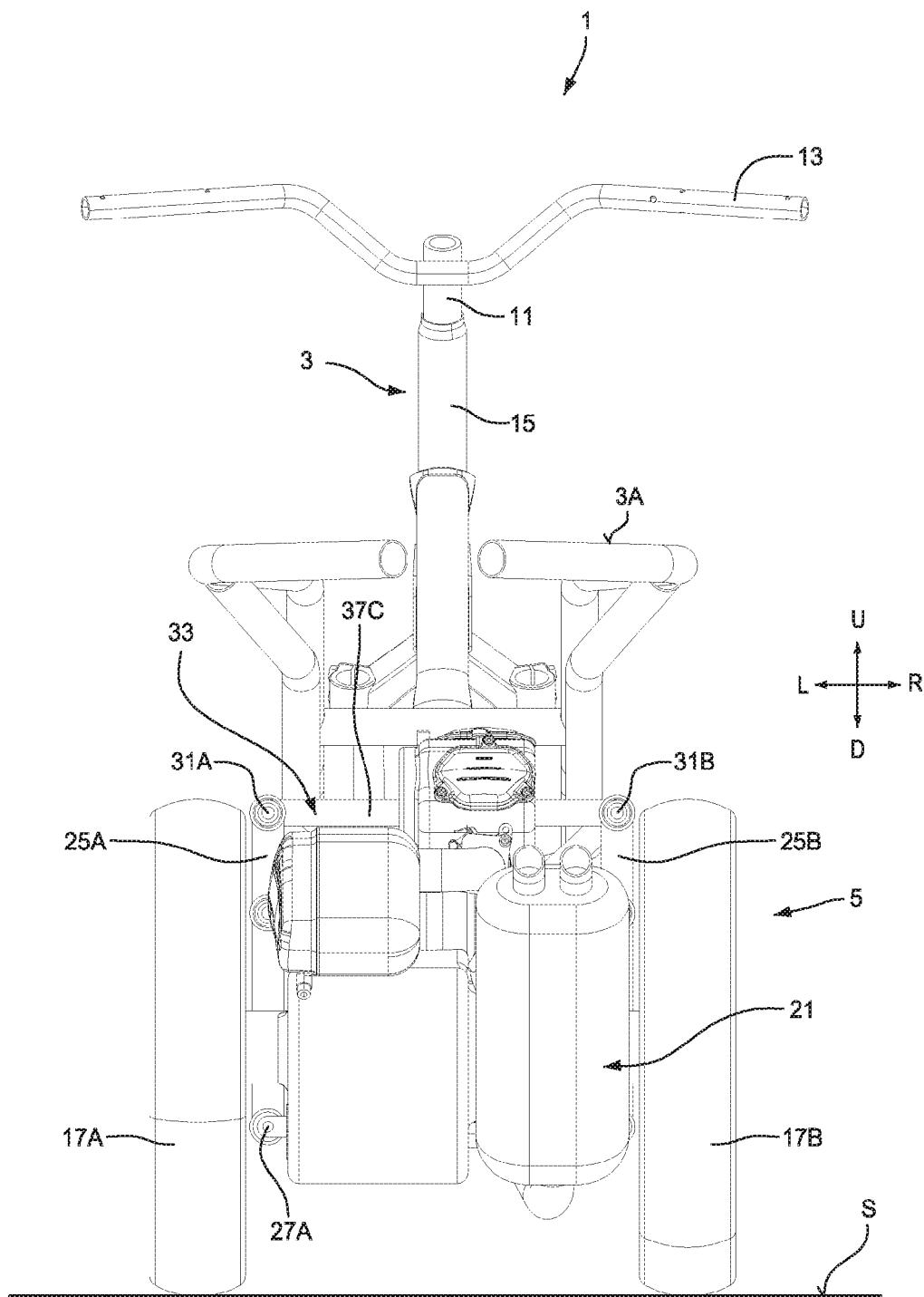


Fig.4

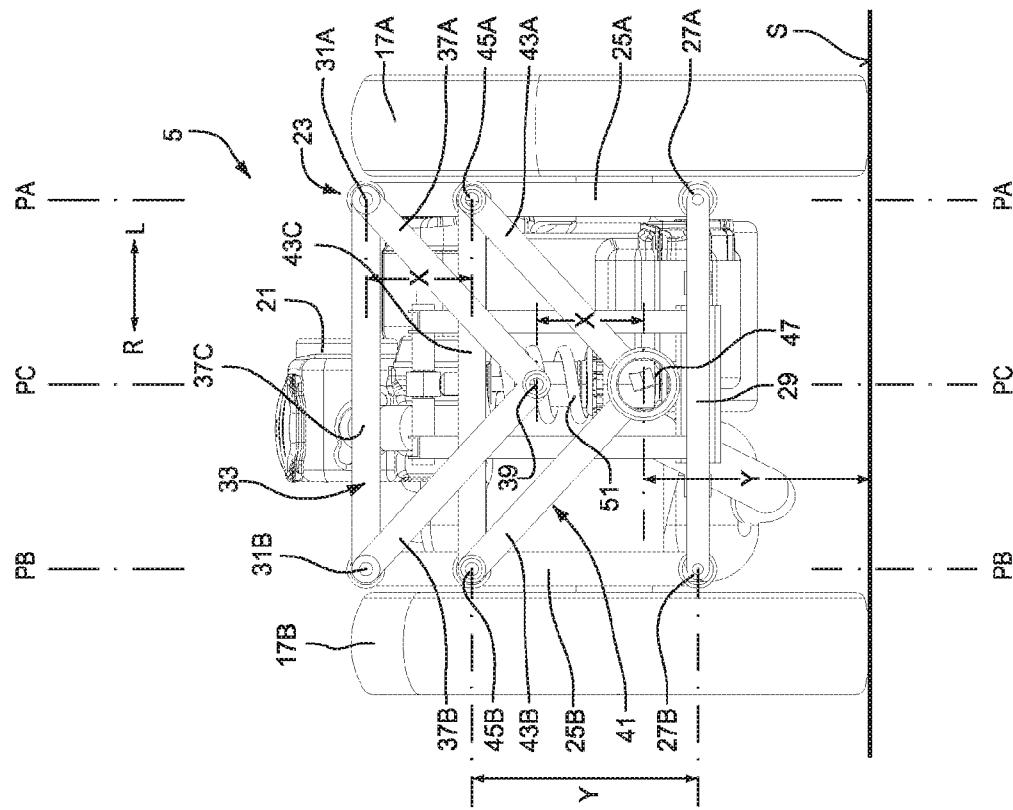


Fig. 6

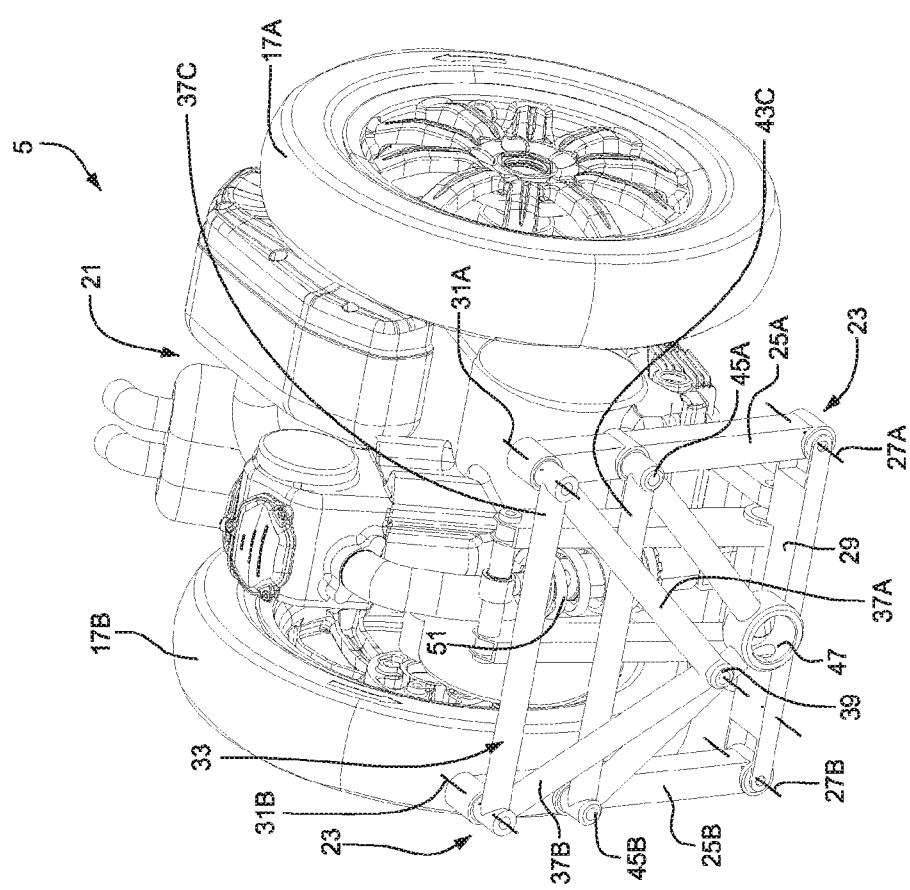
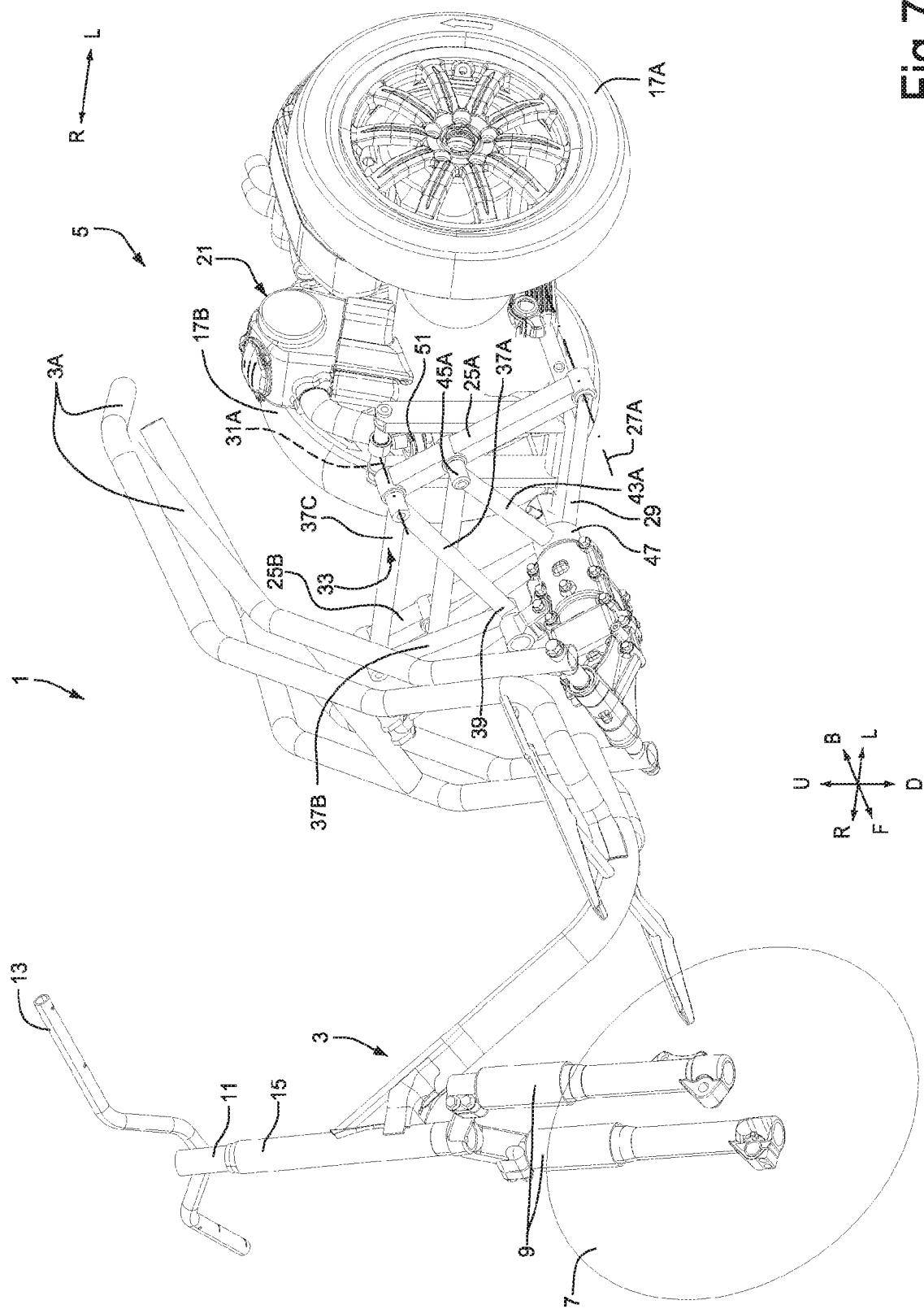


Fig. 5

Fig. 7



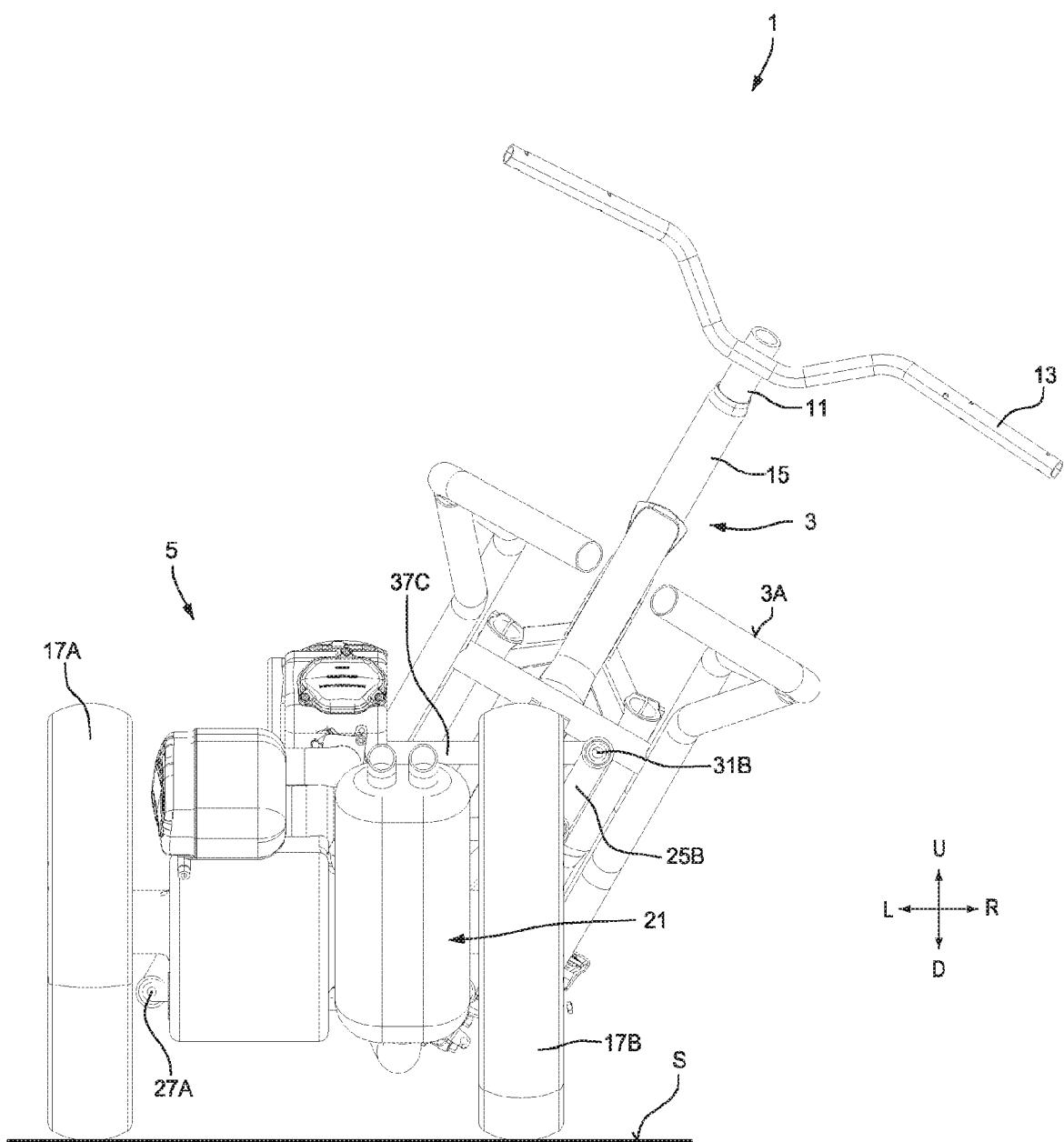


Fig.8

Fig.9

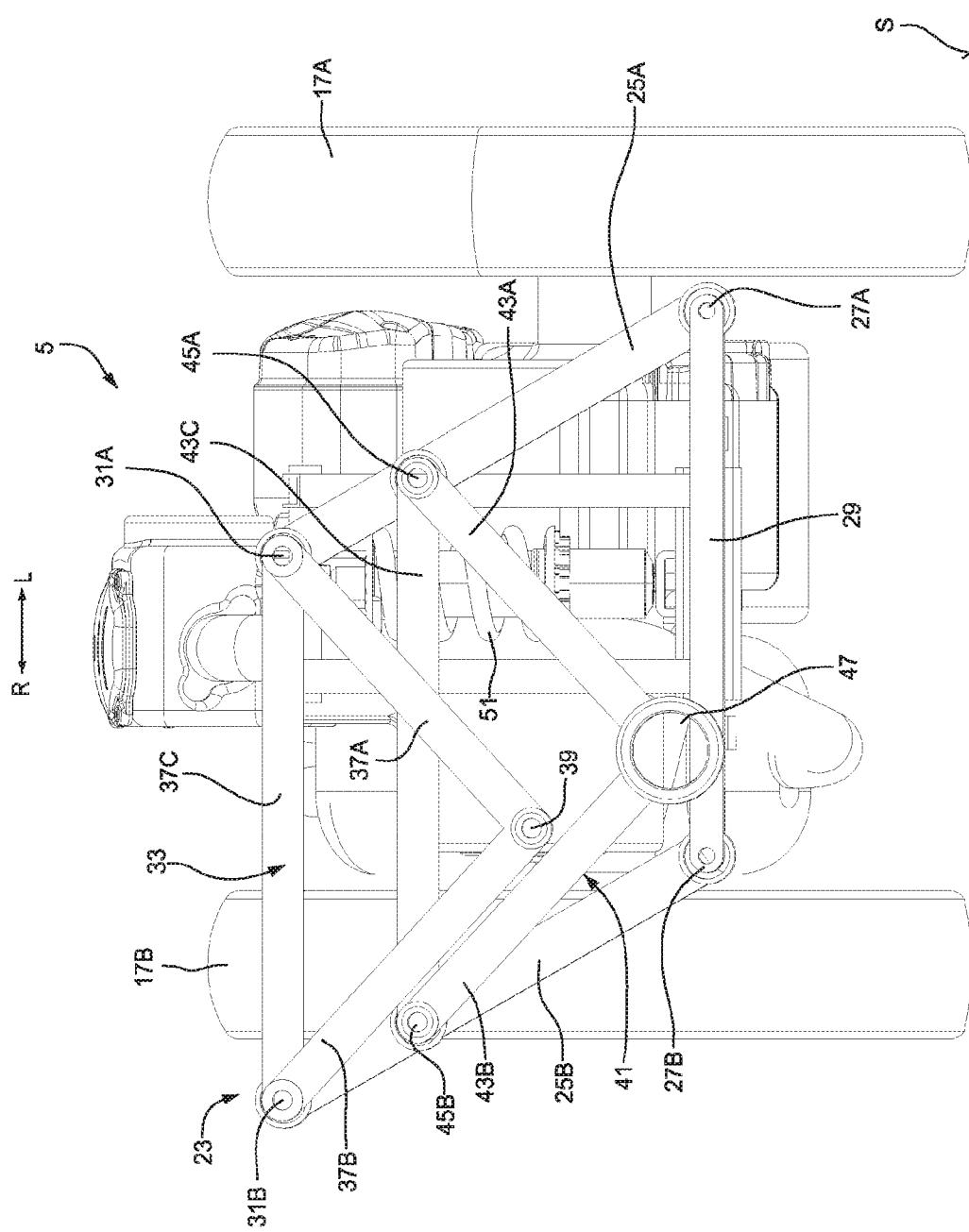


Fig. 10A

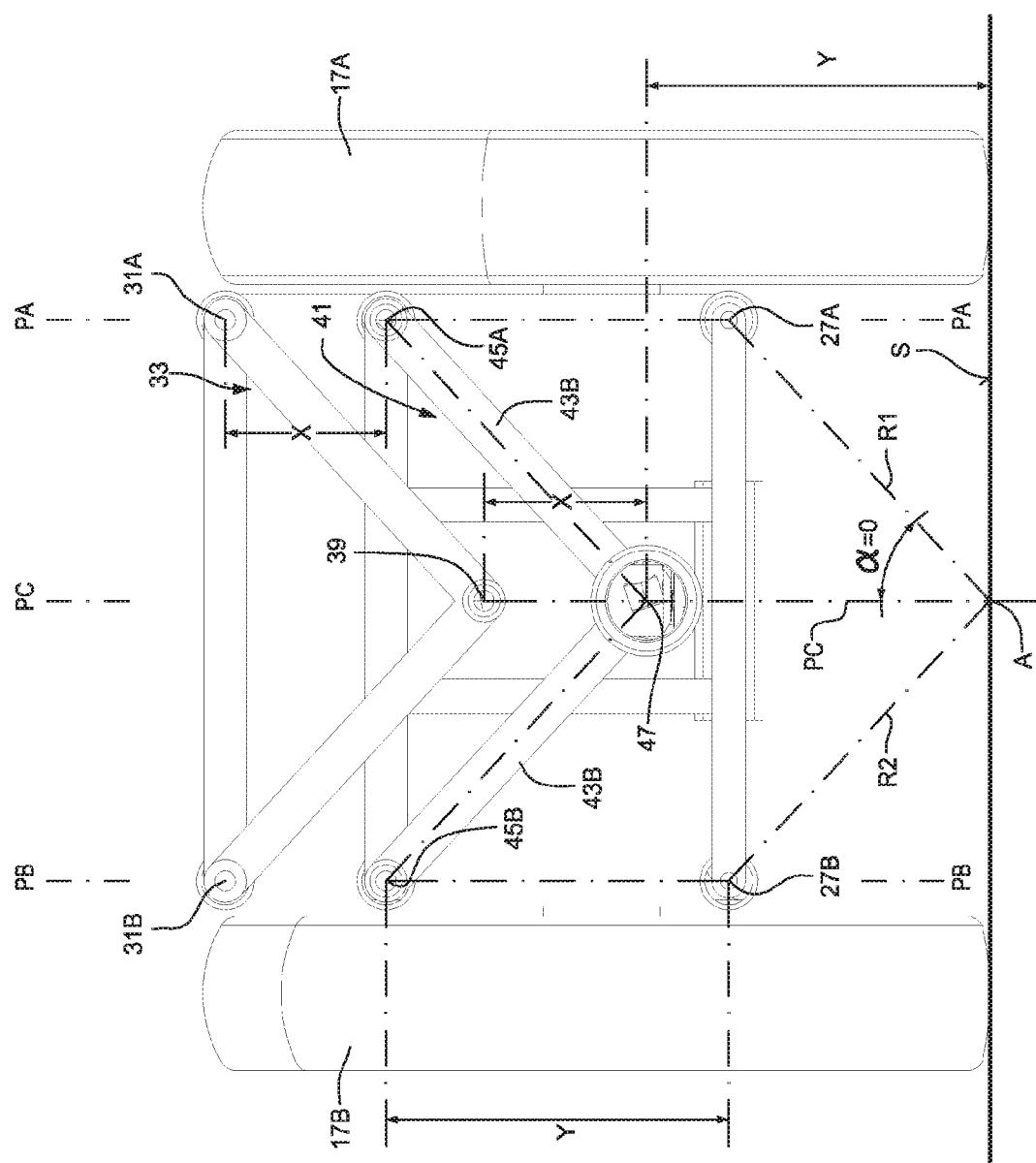


Fig. 10B

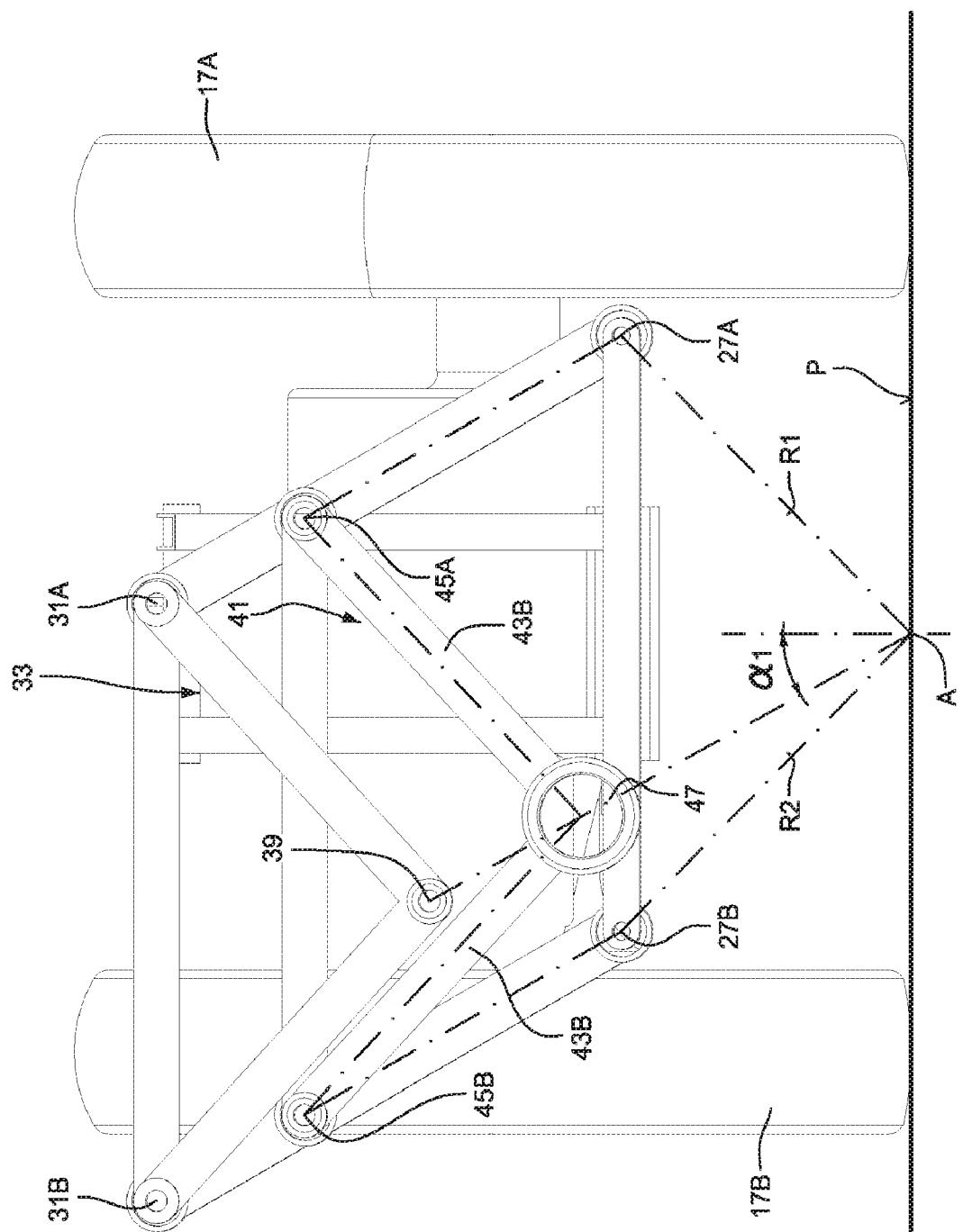


Fig. 11

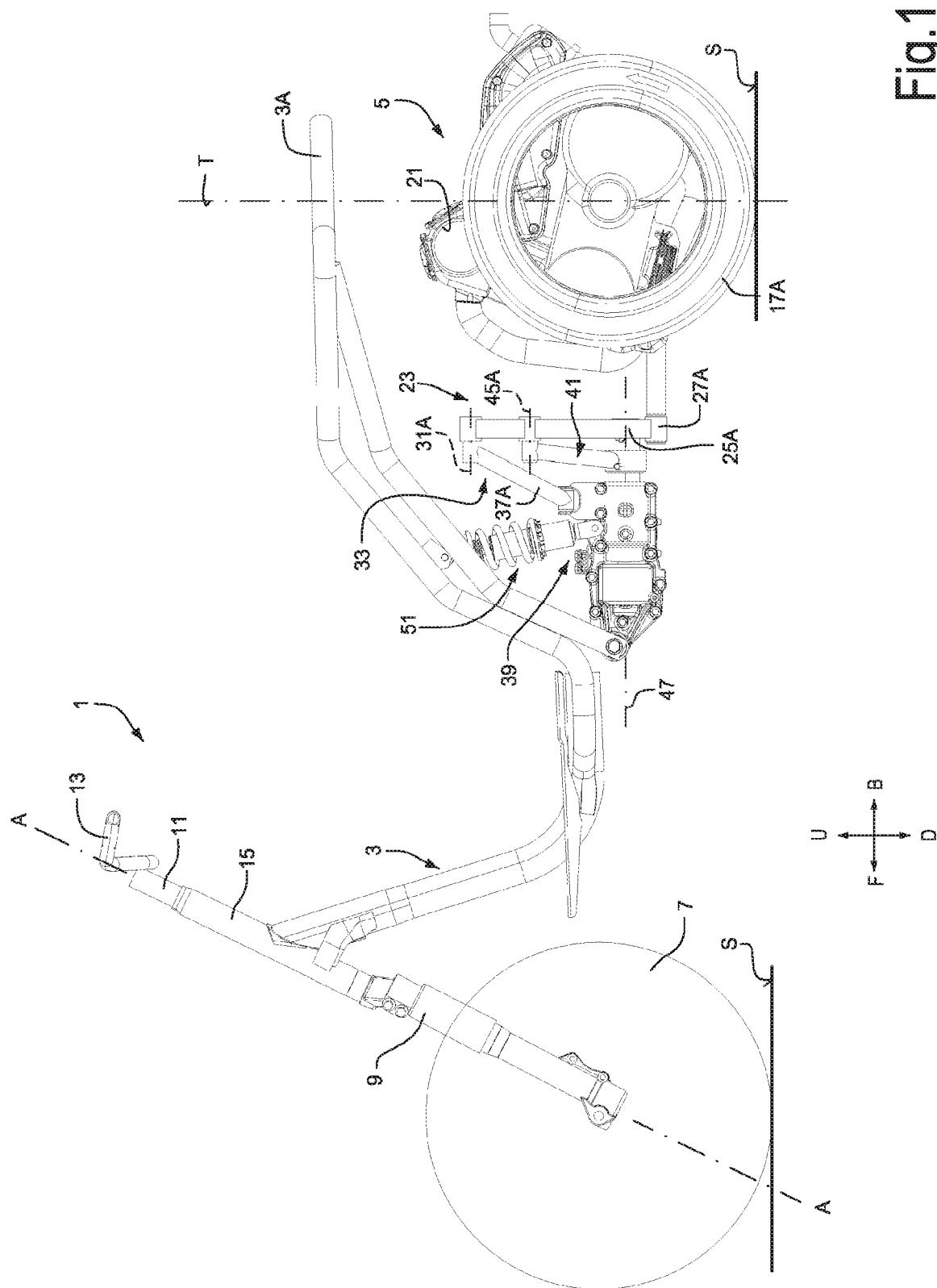


Fig. 12

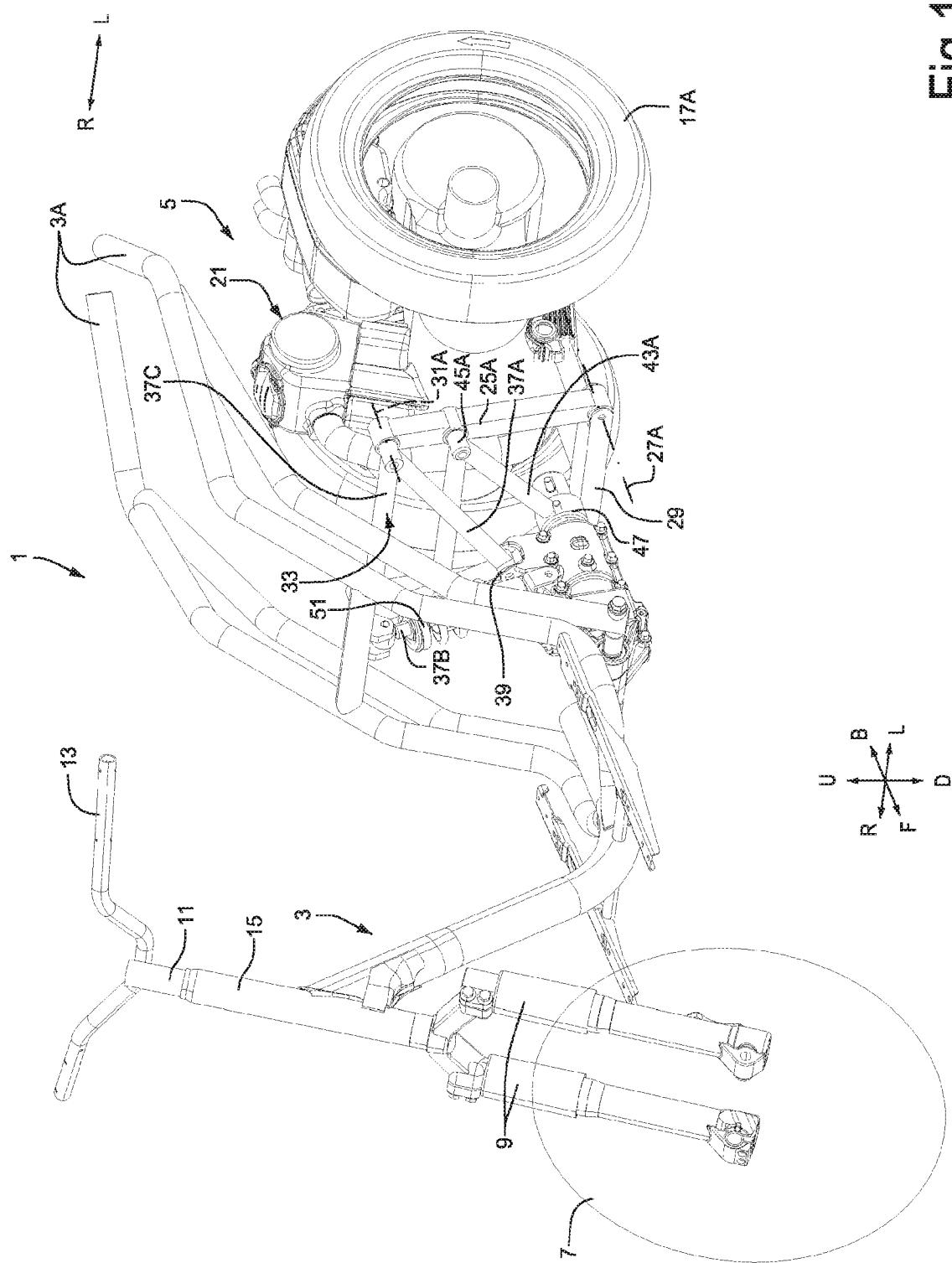


Fig. 13

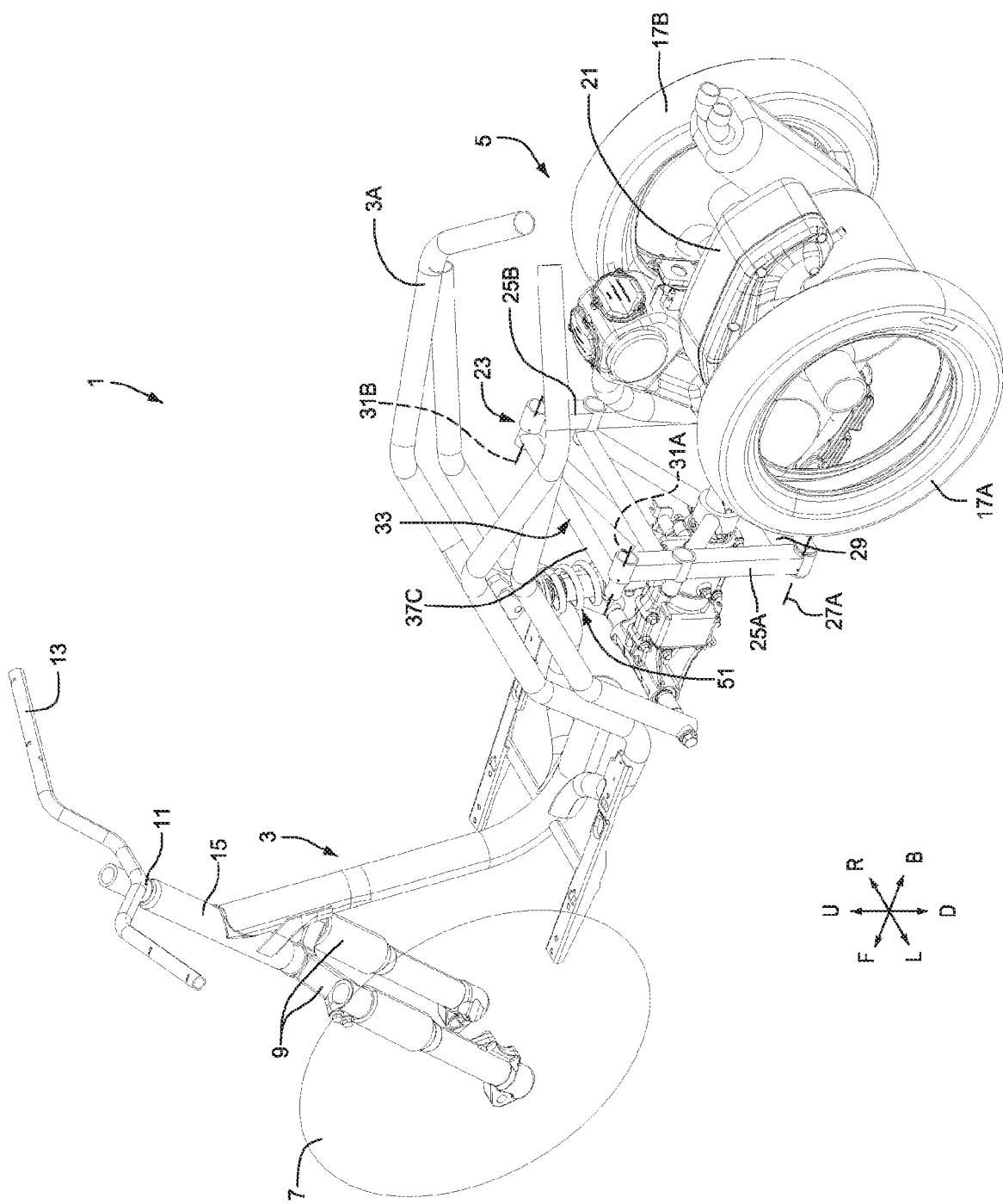


Fig. 14

