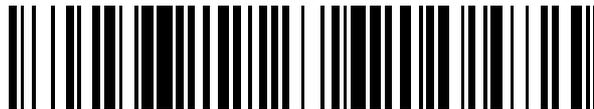


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 682**

51 Int. Cl.:

**B60G 21/073** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2015** **E 15175634 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 2977242**

54 Título: **Tractor isodiamétrico con mínimo mantenimiento**

30 Prioridad:

**24.07.2014 IT MI20141345**

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

**12.11.2019**

73 Titular/es:

**BCS S.P.A. (100.0%)  
Via Marradi, 1  
20123 Milano (MI), IT**

72 Inventor/es:

**BONCIANI, RICCARDO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 730 682 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

Tractor isodiamétrico con mínimo mantenimiento

5 La presente invención se refiere a un tractor isodiamétrico con un mantenimiento mínimo.

Tal como se sabe, los tractores de tipo tradicional se generalizaron en Europa después de la Primera Guerra Mundial. Son vehículos considerablemente pesados y de gran tamaño, caracterizadas por ruedas traseras que son mucho más grandes que las delanteras debido a que estos tractores fueron diseñados para remolcar (arados, remolques, etc.). La fuerza de remolque es ejercida principalmente por las ruedas traseras y en muy pequeña medida por las ruedas delanteras, mejora, adicionalmente, con un aumento de la masa del tractor. Cuando se concibieron por primera vez, los tractores tradicionales estaban sustancialmente inspirados en la geometría del buey, un animal remolcador *por excelencia*, que combina sus dos patas traseras macizas y robustas (patas de tracción) con dos patas delanteras esbeltas y delgadas (patas direccionales).

15 Después de la Segunda Guerra Mundial, los tractores tradicionales evolucionaron con la adición de una toma de fuerza trasera y posteriormente también delantera, de este modo también se extiende su uso a herramientas motorizadas, pero su geometría permaneció invariable, dado que las operaciones de remolque siguieron siendo las aplicaciones fundamentales.

20 Después de la Segunda Guerra Mundial, un nuevo tipo de tractor comenzó a extenderse en Europa, no está diseñado para remolcar sino para trabajar en espacios confinados tales como, por ejemplo, invernaderos, las estrechas filas de viñedos, las bajas mallas de huertos. Por lo tanto, se requería un vehículo, que, con la misma potencia que un tractor tradicional, fuera, sin embargo, mucho más pequeño, más bajo y más estrecho que su hermano mayor. Se concibieron los tractores isodiamétricos, así llamados de acuerdo con una de sus características más visibles, es decir, cuatro ruedas idénticas. En griego, iso significa igual, isodiamétrico: ruedas que tienen el mismo diámetro.

30 Tal y como puede verse en las figuras 1 y 2, la primera relacionada con un tractor tradicional y la segunda relacionada con un tractor isodiamétrico, para bajar un tractor tradicional, es necesario trabajar en sus dos principales impedimentos: las ruedas traseras que deben reducirse y el motor con la transmisión que se debe bajar. El resultado final es el tractor isodiamétrico de la figura 2. Cabe señalar que las ruedas traseras se han vuelto más pequeñas e idénticas a las ruedas delanteras, mientras que el motor se ha movido delante del eje delantero y en relación con ello se monta en voladizo.

35 Uno de los principales inconvenientes de los tractores isodiamétricos con respecto a los tractores tradicionales es que, para reposar las cuatro ruedas en el suelo, un tractor tradicional está equipado con una articulación basculante u oscilante 10 colocada en el centro del eje delantero 11 como se puede ver en las figuras 3 y 4. Esta articulación 10 permite que el eje delantero 11 oscile (o bascule) con respecto a un eje longitudinal, es decir, con respecto al eje trasero 12 del mismo tractor. En consecuencia, en un tractor tradicional, toda la estructura es rígida, excepto por el eje delantero 11 en solitario, que se conecta a la estructura mediante una articulación 10. Al observar un tractor convencional mientras trabaja en el campo, se puede ver que el vehículo es sustancialmente rígido mientras que el eje delantero en solitario continúa oscilando alrededor de la articulación. Esto es extremadamente importante, ya que permite que el eje delantero 11 se adapte al terreno (figura 4), permitiendo por lo tanto al tractor tener siempre las cuatro ruedas pegadas al suelo. Mientras trabaja, esta articulación no está sometida a un esfuerzo particular, ya que solo se ejercen sobre ella fuerzas verticales cortantes, debido al peso de la estructura superpuesta.

50 Adaptar un tractor isodiamétrico al terreno es mucho más complejo y crea varios problemas que hasta ahora no se han resuelto. En el tractor isodiamétrico (figuras 2, 5 y 6), el motor 20 es integral con la transmisión que comprende: un eje delantero 21, una transmisión intermedia 22 y un eje trasero 23. Para permitir que las cuatro ruedas se adapten al terreno, el tractor debe dividirse en dos partes que oscilan relativamente entre sí (figura 2).

55 Por lo tanto, hay una parte delantera 24 que comprende el motor 20, el eje delantero 21 y una parte de la transmisión 22 y una parte trasera 25 que comprende la caja de cambios y el eje trasero 23. Las dos partes están conectadas entre sí por una articulación 26 colocada en una dirección longitudinal (figura 2) lo que permite que los dos ejes 21, 23 oscilen relativamente entre sí, garantizando la adherencia de las cuatro ruedas al terreno (figura 6). Se ejercen fuerzas y pares de torsión extremadamente altos sobre esta articulación 26, que actúa como articulación oscilante o de balanceo, al contrario del caso de los tractores convencionales. Cuando el tractor isodiamétrico está funcionando, las dos mitades (parte delantera 24 y parte trasera 25) se mantienen juntas solo por esta articulación 26 que, por razones de volumen, tiene dimensiones relativamente limitadas. Se ejercen sobre esta pares de reacción extremadamente altos, debido al peso de las herramientas montadas en el tractor, tanto delante como detrás, mientras que los dos ejes 21, 23 oscilan continuamente uno con respecto al otro. Esto crea un desgaste que no permite que el vehículo supere las 800/1000 horas de trabajo sin tener que recurrir a un mantenimiento extraordinario con la sustitución de la articulación. Dicho mantenimiento es extremadamente costoso ya que debe llevarse a cabo en un taller especializado, el vehículo debe desmontarse y abrirse en dos partes con los consiguientes tiempos de parada prolongados.

Un segundo problema se relaciona con la estabilidad del vehículo cuando está en movimiento y con la comodidad del operario. Mientras que, de hecho, en un tractor tradicional solo el eje delantero 10 oscila, es decir, una masa despreciable con respecto a toda la masa del tractor, en el caso de un tractor isodiamétrico, es toda la mitad delantera 24 la que oscila (figuras 2 y 6) que es igual a más de la mitad de la masa total del tractor. Esto crea inestabilidad del  
5 vehículo y vibraciones molestas que reducen la comodidad del operario.

También debe considerarse que existen principalmente dos tipos de tractores isodiamétricos, ambos en cualquier caso con una bisagra 26, posicionada en dirección longitudinal (figura 2), lo que permite que los dos ejes oscilen entre sí.

10 Un primer tipo de tractor isodiamétrico comprende dos ruedas de dirección, las del eje delantero, para permitir que el tractor cambie de dirección con excelentes radios de giro.

Un segundo tipo de tractor isodiamétrico, con articulación central, tiene ambos ejes con ruedas fijas y está equipado con una junta central adicional que tiene un eje vertical, también llamada junta de dirección, lo que permite la dirección.  
15

Otra desventaja de la presencia de la junta de oscilación en los tractores isodiamétricos se relaciona con la disposición y adaptación de los sistemas auxiliares del tractor, entre ellos, por ejemplo, la planta eléctrica y la planta hidráulica.

20 Los tubos de la planta hidráulica y/o los cables de la planta eléctrica que deben conectar los dispositivos situados en la parte trasera con los de la parte delantera del chasis, deben diseñarse, de hecho, teniendo en cuenta los movimientos recíprocos de estas dos partes del chasis, requiriendo el uso de soluciones que son complicadas, costosas, difíciles de montar y, en algunos casos, no óptimas para las funciones específicas de estas plantas.

25 El documento EP 2 329 968 describe un tractor del tipo tradicional, en el que las ruedas delanteras, que tienen un diámetro reducido respecto a las ruedas traseras, se hacen las ruedas motrices por medio de un diferencial delantero que es accionado por un motor situado en el centro del chasis. También se contemplan dos suspensiones de paralelogramo en los lados opuestos del chasis, cada una llevando una de las ruedas motrices delanteras que pueden ser directrices.

30 La carcasa del diferencial se sitúa en voladizo en el chasis en la parte delantera del motor que está posicionado en el centro del chasis y las dos ruedas también se sitúan en una posición frontal con respecto al motor. Esta construcción no es del tipo de interés para el campo de aplicación de esta invención ya que el tractor no es isodiamétrico y el chasis no está compuesto por dos partes articuladas por una junta de giro o balanceo descrita anteriormente colocada entre las dos partes del chasis.  
35

El documento US 4236591 A también muestra un tractor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 A la luz de lo especificado anteriormente, un objetivo de la presente invención es proporcionar un tractor isodiamétrico que pueda resolver eficazmente toda la serie de inconvenientes enumerados anteriormente.

Un objetivo adicional de la presente invención es lograr el objetivo mencionado anteriormente con una solución simple, racional y de bajo costo.

45 Otro objetivo principal es evitar todos los problemas de desgaste, mantenimiento y desmontaje con costos relacionados que se derivan de la presencia de la junta de giro o balanceo conocida.

Otro objetivo más de la presente invención es poder tener una implementación extremadamente simplificada e inmediata, con intervenciones inmediatas y construcciones particularmente simplificadas y efectivas.

50 Estos y otros objetivos se logran gracias a las características de la invención especificadas en la reivindicación independiente 1.

Las reivindicaciones dependientes describen aspectos preferidos y/o particularmente ventajosos de la invención.

55 Gracias a la solución de acuerdo con la presente invención, las ruedas del eje pueden moverse en una dirección vertical para que puedan adaptarse efectivamente a las irregularidades del terreno, sin requerir ninguna oscilación de la parte delantera con respecto a la parte trasera del chasis, que, por lo tanto, se puede producir como un componente único en el que las partes delantera y trasera están rigidamente integradas entre sí, eliminando cualquier junta conocida de giro o balanceo.  
60

Durante estas fases de adaptación, las únicas masas en movimiento son solo las ruedas y los componentes que conectan las ruedas al chasis. En consecuencia, el baricentro del tractor siempre permanece alineado verticalmente con el eje del chasis, de modo que las fuerzas de inercia sean tan bajas que no causen sacudidas o vibraciones significativas.  
65

Esta reducción en las sacudidas y vibraciones conduce a un aumento en la estabilidad y manejabilidad del tractor, que

por lo tanto es más fácil de maniobrar también a velocidades relativamente rápidas.

5 Las plantas auxiliares, entre las que destacan las plantas hidráulica y eléctrica, se pueden simplificar y racionalizar, así como también la posición de conducción y el salpicadero, que se puede dimensionar sin restricciones particulares y, por lo tanto, con más espacio disponible.

10 La solución descrita anteriormente no requiere ninguna extensión de la distancia entre ejes del tractor o el desplazamiento hacia delante del eje con las ruedas motrices, manteniendo las dimensiones longitudinales de la máquina, esenciales por la maniobrabilidad requerida por usos específicos, intactas.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán evidentes a partir de la siguiente descripción proporcionada con finalidades ilustrativas y no limitativas, con la ayuda de las figuras de los dibujos adjuntos.

15 Las figuras 1 y 2 muestran vistas laterales esquemáticas en alzado de un tractor tradicional y un tractor isodiamétrico normal, respectivamente;

Las figuras 3 y 4 muestran vistas frontales esquemáticas del tractor tradicional de la figura 1 en dos posiciones operativas diferentes;

20 Las figuras 5 y 6 muestran vistas frontales esquemáticas del tractor isodiamétrico conocido habitual de la figura 2 en dos posiciones operativas diferentes;

25 Las figuras 7 y 8 son vistas frontales esquemáticas de una primera realización de un tractor isodiamétrico según la presente invención en dos posiciones operativas diferentes;

Las figuras 9 y 10 son vistas frontales esquemáticas de una segunda realización de un tractor isodiamétrico según la presente invención en dos posiciones operativas diferentes;

30 Las figuras 11 y 12 son vistas en planta esquemáticas desde arriba de la primera realización del tractor de las figuras 7 y 8 con un chasis rígido, equipado con ruedas de dirección alineadas y dirigidas, respectivamente;

35 Las figuras 13 y 14 son vistas en planta esquemáticas desde arriba de la primera realización del tractor de las figuras 7 y 8 con un chasis que tiene articulación central, en una posición con ruedas alineadas y con una parte delantera dirigida del chasis, respectivamente;

Las figuras 15 y 16 son vistas en planta esquemáticas desde arriba de la segunda realización del tractor de las figuras 9 y 10 con un chasis rígido, equipado con ruedas de dirección alineadas y dirigidas, respectivamente;

40 Las figuras 17 y 18 son vistas en planta esquemáticas desde arriba de la segunda realización del tractor de las figuras 9 y 10 con un chasis que tiene articulación central, en una posición con ruedas alineadas y con una parte delantera dirigida del chasis, respectivamente.

45 Con referencia, en primer lugar, a las Figuras 7 y 8, estas ilustran una vista esquemática de una primera realización de un tractor isodiamétrico con un mantenimiento mínimo de acuerdo con la presente invención.

Como ya se ha indicado, este tipo de tractor isodiamétrico es particularmente adecuado y se utiliza en jardinería y/o actividades agrícolas que deben llevarse a cabo en espacios reducidos, por ejemplo en agricultura activa especializada en cultivos en viñedos, huertos, invernaderos, viveros, micro-hileras y avicultura.

50 Las figuras 7 y 8 ilustran cómo, en un tractor isodiamétrico según la invención en una primera realización, hay un chasis rígido 50 (figuras 11 y 12) con ruedas de dirección delanteras 51 que forman parte de un eje delantero 52.

55 El chasis de soporte 50 se puede definir de hecho en un primer ejemplo por un larguero rígido que se desarrolla a lo largo de un eje longitudinal A posicionado horizontalmente.

60 Medios de motorización (no mostrados y eliminados de las figuras 7 y 8, pero evidentes en un motor en voladizo 71 en las figuras 11, 12) que se sostienen en voladizo delante de la parte del extremo frontal del chasis 50 y los medios de tracción (no mostrados) adecuados para permitir que el motor mueva el tractor hacia adelante en el terreno, también están previstos. Dichas figuras 11 y 12 también muestran la presencia de un sistema de dirección 200 de las ruedas 51 del eje delantero 52, del tipo usual, no descrito.

65 El chasis 50 es adecuado para transportar una herramienta (no mostrada) para trabajar la tierra, que normalmente es del tipo mecánico o hidráulico, fijada en la parte trasera del chasis 50, en un elevador normal de tres puntos indicado en 72.

Los medios de tracción comprenden cuatro ruedas, en pares opuestos (de los cuales se muestran las ruedas

delanteras 51), respectivamente asociados con un eje delantero 52 y las ruedas traseras 51' con un eje trasero 52'.

5 Tal como se ilustra en las Figuras 7 y 8, cada una de las ruedas 51 del eje delantero 52 está soportada por un buje 53, que se acopla giratoriamente con un soporte 54, de modo que la rueda 51 pueda girar alrededor de su eje de rotación B horizontal y ortogonal al eje longitudinal A del chasis 50.

10 El soporte 54 de cada rueda 51 está conectado al chasis 50 mediante dos balancines, uno un balancín superior 55 y un balancín inferior 56. Ambos balancines 55 y 56 tienen un primer extremo articulado en 57 y 58 con respecto al chasis 50, para poder oscilar alrededor de un eje paralelo al eje longitudinal A y un segundo extremo articulado conectado al soporte 54, de modo que los balancines 55, 56 y el soporte 54 puedan oscilar recíprocamente al menos alrededor de un eje adicional, también paralelo al eje longitudinal A del chasis 50.

15 De esta manera, los balancines 55 y 56, junto con el chasis 50 y el soporte 54 definen un grupo cinemático de horquilla que permite que la rueda 51 realice movimientos verticales con respecto al chasis 50.

En particular, en este ejemplo, el soporte 54 de cada buje 53 está conectado articuladamente a los balancines 55, 56 por medio de juntas de bola 59 que permiten que el buje gire alrededor de un eje D, para permitir que la rueda sea dirigida.

20 En particular, la horquilla que comprende los balancines 55 y 56 se configura sustancialmente como un paralelogramo articulado, de modo que en movimientos verticales respecto al chasis 50, la rueda 51 permanece paralela a sí misma, es decir, para que el eje de rotación B permanezca siempre casi sustancialmente horizontal, como se ilustra claramente en la figura 8 con respecto a la posición de reposo de la figura 7.

25 Cabe señalar que, incluso si los balancines 55 y 56 pueden ser asimilados a varillas, cada uno de ellos tiene preferiblemente una forma de horquilla (como se puede ver en la representación en planta) que se articula al chasis 50 en dos puntos, mientras que se articula al soporte 54 de la rueda 51 en correspondencia con su vértice.

30 Las horquillas del eje delantero 52 según la presente invención están conectadas recíprocamente al chasis y las ruedas de la siguiente manera.

En particular, se puede observar que se fija una barra superior 60 en la línea central a la parte superior del chasis 50. En particular, en la configuración mostrada, dicha barra superior 60 tiene una forma en forma de U abierta, para poder restringir en cada parte, un primer extremo de un cilindro hidráulico 61 y 62 respectivamente, fijado por medio de sus respectivos pivotes extremos 63, 64.

35 Un segundo extremo de cada cilindro hidráulico 61, 62 está restringido articuladamente con un pivote relacionado 65, 66 con el respectivo balancín inferior 56. Asimismo, los dos cilindros hidráulicos 61, 62 tienen tuberías de conexión 67, 68. El primer tubo 67 conecta una cámara superior de un cilindro 61 con una cámara superior del otro cilindro 62, mientras que un segundo tubo 68 conecta una cámara inferior de un cilindro 61 con una cámara inferior del otro cilindro 62. Las cámaras superior e inferior de cada uno de los dos cilindros 61, 62 tienen un volumen variable, mutuamente opuestos con respecto a un pistón intermedio 69, 70. Esta variabilidad en el volumen de una cámara de un cilindro depende directamente del volumen del otro cilindro hidráulico conectado a él. En una posición de reposo, con las ruedas en el mismo nivel del terreno, en una realización preferida, las cámaras superior e inferior tienen casi el mismo volumen.

45 De esta manera, tal como se ilustra mejor en la figura 8, cuando se baja una rueda debido a una variación en el terreno de apoyo, la conexión mencionada entre los dos cilindros 61 y 62 es tal que una cámara superior de un cilindro 61 recibe (amplificando en volumen) el fluido contenido en la cámara superior del otro cilindro 62, que se reduce en volumen y viceversa para las cámaras inferiores de los dos cilindros 61, 62.

50 De esta manera, en sus movimientos verticales respecto al chasis 50, la rueda permanece sustancialmente paralela a sí misma, es decir, con una variación mínima en la inclinación, de modo que el eje de rotación B siempre permanece casi sustancialmente horizontal, como se ilustra claramente en la figura 8.

55 Dicha figura 8 también ilustra claramente en las secciones de los dos cilindros 61, 62, los movimientos del fluido dentro de sus cámaras.

60 También se puede ver cómo los dos cilindros 61 y 62, que se colocan de acuerdo con un par de ejes inclinados E y F que convergen respectivamente en la parte superior, mantienen una configuración sustancialmente similar en el paso desde la posición de reposo de la figura 7 a la posición de operación de la figura 8. Los ejes E y F se trasladan lateralmente manteniendo casi la misma inclinación. Esto muestra cómo cada cilindro hidráulico 61, 62 está posicionado con su eje en un plano sustancialmente vertical.

Como ya se ha mencionado, las figuras 13 y 14 son vistas en planta esquemáticas desde arriba de una disposición adicional de la primera realización del tractor de las figuras 7 y 8, pero con un chasis en dos partes 50' y 50" con una articulación central en 73.

5 Esta es una solución alternativa en la que los mismos elementos se indican con los mismos números de referencia. En esta solución por lo tanto, el eje delantero 52 no contempla el sistema de dirección.

Con relación ahora a las figuras 9 y 10, estas ilustran una segunda realización de un tractor isodiamétrico que aplica las características de la presente invención.

10 Por razones de simplicidad, cuando sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia para elementos equivalentes también en estas ejemplificaciones adicionales.

15 En consecuencia, también en este caso, se representa un eje delantero 52, con ruedas 51. Asimismo, tal y como se ilustra en las figuras 9 y 10, cada una de las ruedas 51 del eje delantero 52 está soportada por un buje 53, que se acopla giratoriamente con un soporte 54, de modo que cada rueda 51 pueda girar alrededor de su eje de rotación B horizontal y ortogonal al eje longitudinal A del chasis 50.

20 Para cada conexión adicional, se hará referencia ahora a la primera realización.

25 También en este caso, el soporte 54 de cada rueda 51 está conectado al chasis 50 mediante dos balancines, uno un balancín superior 155 y un balancín inferior 156. Ambos balancines 155 y 156 tienen un primer extremo articulado en 157 y 158 con respecto al chasis 50, para poder oscilar alrededor de un eje paralelo al eje longitudinal A y un segundo extremo articulado conectado con el soporte 54, de modo que los balancines 155, 156 y el soporte 54 puedan oscilar recíprocamente al menos alrededor de un eje adicional, también paralelo al eje longitudinal A del chasis 50.

30 También en este caso, los balancines 155 y 156, junto con el chasis 50 y el soporte 54, definen un grupo cinemático de la horquilla que permite que la rueda 51 realice movimientos verticales con respecto al chasis 50. También en este ejemplo, el soporte 54 de cada buje 53 está conectado articuladamente a los balancines 155, 156 por ejemplo por medio de juntas de bola 59 que permiten que el buje gire alrededor de un eje D, para permitir que la rueda sea dirigida.

35 En particular, la horquilla que comprende los balancines 155 y 156 se configura sustancialmente como un paralelogramo articulado, de modo que en movimientos verticales respecto al chasis 50, la rueda 51 permanece paralela a sí misma, es decir, para que el eje de rotación B permanezca siempre sustancialmente horizontal, como se ilustra claramente en la figura 10 con respecto a la posición de reposo mostrada en la figura 9 anterior.

40 También en este caso, naturalmente, cabe señalar que, incluso si los balancines 155 y 156 pueden ser asimilados a varillas, cada uno de ellos tiene preferentemente forma de horquilla, que se articula al chasis 50 en dos puntos, mientras que se articula al soporte 54 de la rueda 51 en correspondencia con su vértice.

45 En ese caso, las horquillas del eje delantero 52 de acuerdo con la presente invención, se conectan al chasis en una posición superior por medio de un soporte 160 que se extiende desde el chasis 50.

De acuerdo con la presente invención, también esta realización contempla un cilindro hidráulico 61 y un cilindro hidráulico 62, respectivamente.

50 Dichos cilindros hidráulicos 61 y 62 están articulados en un primer extremo al chasis 50 en los mismos pivotes inferiores 158 que los balancines inferiores 156 o cerca de estos (no se muestra). Dichos cilindros 61 y 62 están articulados en un segundo extremo por medio de pasadores 163 en las extensiones 74 de los balancines superiores 155.

55 Asimismo, como se ilustra para la realización anterior, los dos cilindros hidráulicos 61, 62 tienen tuberías de conexión 67, 68. El primer tubo 67 conecta una cámara superior de un cilindro 61 con una cámara superior del otro cilindro 62, mientras que la segunda tubería 68 conecta una cámara inferior de un cilindro 61 con una cámara inferior del otro cilindro 62. Las cámaras superior e inferior de cada uno de los dos cilindros 61, 62 tienen un volumen variable, opuesto con respecto a un pistón intermedio 69, 70. Esta variabilidad en el volumen de una cámara de un cilindro depende directamente del volumen del otro cilindro hidráulico conectado a él. En una posición de reposo, con las ruedas en el mismo nivel del terreno, en una realización preferida, las cámaras superior e inferior tienen casi el mismo volumen.

60 De esta manera, tal como se ilustra mejor en la figura 10, cuando se baja una rueda debido a una variación en el terreno de apoyo, la conexión mencionada entre los dos cilindros 61 y 62 es tal que una cámara superior de un cilindro 61 recibe (amplificando en volumen) el fluido contenido en la cámara superior del otro cilindro 62, que se reduce en volumen y viceversa para las cámaras inferiores de los dos cilindros 61, 62.

De esta manera, en sus movimientos verticales respecto al chasis 50, la rueda permanece sustancialmente paralela a sí misma, es decir, con una variación mínima en la inclinación, de modo que el eje de rotación B siempre permanece casi sustancialmente horizontal, como se ilustra claramente en la figura 10. Dicha figura 10 también ilustra claramente en las secciones de los dos cilindros 61, 62, los movimientos del fluido dentro de sus cámaras.

5 También se puede ver cómo los dos cilindros 61 y 62 están posicionados de acuerdo con un par de ejes inclinados E y F, respectivamente, divergiendo entre sí en la parte superior.

10 Dichos ejes mantienen sustancialmente su posición en el paso desde la posición de reposo de la figura 9 a la posición operativa de la figura 10. También se puede ver cómo cada cilindro hidráulico 61, 62 está posicionado con su eje en un plano sustancialmente vertical.

15 Esta realización contempla un chasis rígido 50 (figuras 15 y 16) con ruedas de dirección delanteras 51 que forman parte de un eje delantero 52. La presencia de un sistema de dirección 200 de las ruedas 51 del eje delantero 52, del tipo habitual y no descrito, también se puede observar.

20 Como ya se ha indicado, las figuras 17 y 18 son vistas en planta esquemáticas desde arriba de una disposición adicional de la segunda realización del tractor de las figuras 9 y 10, pero con un chasis en dos partes 50' y 50'' con articulación central en 73.

Esta es una solución alternativa en la que los mismos elementos se indican con los mismos números de referencia. En esta solución, por lo tanto, el eje delantero 52 no contempla el sistema de dirección.

25 Cabe señalar que las orientaciones horizontales y verticales previamente definidas se proporcionan con referencia al tractor que reposa sobre un terreno plano y horizontal. Las indicaciones delanteras y traseras se suministran con referencia a la dirección de avance del tractor. Obviamente, un experto en el campo puede realizar numerosas modificaciones de naturaleza técnica aplicativa al tractor descrito anteriormente, todo incluido en el alcance de protección de la invención como se reivindica a continuación.

30 En particular, aunque siempre se ha hecho referencia al eje delantero en solitario, el sistema cinemático de horquilla descrito anteriormente se puede aplicar a ambos ejes, o posiblemente solo al eje trasero, dejando el eje delantero fijo.

35 Por lo tanto, se puede ver cómo, gracias a la solución de la presente invención que elimina la junta de balanceo o giro, se evitan de ese modo tensiones y componentes perjudiciales para el tractor, hay una reducción en las cargas con menos restricciones de diseño relacionadas con las características del puesto de conducción, en particular con respecto al dimensionamiento del salpicadero y la disposición de los mandos.

40 Una ventaja adicional de la presente solución consiste en la considerable simplificación de la construcción de un tractor de este tipo, eliminando o minimizando el mantenimiento, intervenciones de reparación y sustitución, con una reducción en las paradas de la máquina y los costos relativos.

La eliminación de la junta de balanceo y giro conocida simplifica la disposición de los sistemas auxiliares del tractor, entre ellos, por ejemplo, la planta eléctrica y la planta hidráulica.

45 Esto se debe a que los tubos de la planta hidráulica y/o los cables de la planta eléctrica no tienen que diseñarse teniendo en cuenta los movimientos recíprocos de estas dos partes del chasis, proporcionando así soluciones simples, económicas que se pueden montar fácilmente y son particularmente funcionales.

50 La presencia de cilindros hidráulicos así dispuestos garantiza un uso más fácil y más inmediato del tractor, facilitando considerablemente las operaciones de conducción por parte del operario.

El objetivo mencionado en el preámbulo de la descripción se ha alcanzado por lo tanto.

55 El alcance de protección de la invención se define por lo tanto por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un tractor isodiamétrico con mantenimiento mínimo que comprende un chasis (50; 50', 50") con un eje delantero (52) y un eje trasero (52') para pares de ruedas delanteras (51) y ruedas traseras (51'), en el que dos ruedas delanteras (51) son ruedas motrices y son accionadas por un motor (71) con la interposición de un diferencial y en donde los medios de transmisión para transmitir el movimiento del motor (71) a las ruedas (51) están completamente contenidos en el chasis, en el que cada rueda (51) del eje delantero (52) también está conectada al chasis (50; 50', 50") y/o a una carcasa diferencial por un grupo cinemático articulado respectivo, en el que dicho motor (71) está en voladizo fijado a un extremo delantero del chasis (50; 50', 50"), caracterizado por que cada grupo cinemático articulado de cada rueda (51) del eje delantero (52) está asociado con un cilindro hidráulico (61, 62), asociado por medio de un pasador (63, 64; 158) con una parte de dicho chasis (50; 50', 50") y en el otro extremo, con una parte (56; 155) de dicho grupo cinemático articulado, en el que cada cilindro hidráulico (61, 62) comprende dos cámaras que tienen un volumen variable, opuesto con respecto a un pistón intermedio (69, 70), en el que una cámara superior de un cilindro (61) está conectada (en 67) a una cámara superior del otro cilindro (62) y una cámara inferior de un cilindro (61) está conectada (en 68) a una cámara inferior del otro cilindro (62), en donde dicho grupo cinemático articulado comprende un balancín superior (55; 155) y un balancín inferior (56; 156) posicionado entre dicho chasis (50; 50") y cada soporte (54) de dicha rueda delantera (51).
2. El tractor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada cilindro hidráulico (61, 62) se posiciona con el eje en un plano sustancialmente vertical.
3. El tractor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichos cilindros hidráulicos (61, 62) se posicionan entre una extensión de dicho chasis (50; 50', 50") y uno de dichos balancines (56; 155).
4. El tractor de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dichos cilindros hidráulicos (61, 62) se posicionan entre una extensión superior (60) de dicho chasis (50; 50', 50") y una articulación (65, 66) de un balancín inferior (56).
5. El tractor de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dichos cilindros hidráulicos (61, 62) se posicionan entre una extensión (74, 163) de un balancín superior (155) y una porción inferior de dicho chasis (50; 50', 50").
6. El tractor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho chasis es rígido (50) y comprende un larguero rígido que se desarrolla a lo largo de un eje longitudinal (a) posicionado horizontalmente.
7. El tractor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones desde 1 a 5 anteriores, caracterizado por que dicho chasis está en dos partes (50') y (50") con articulación central (73).

Fig. 1

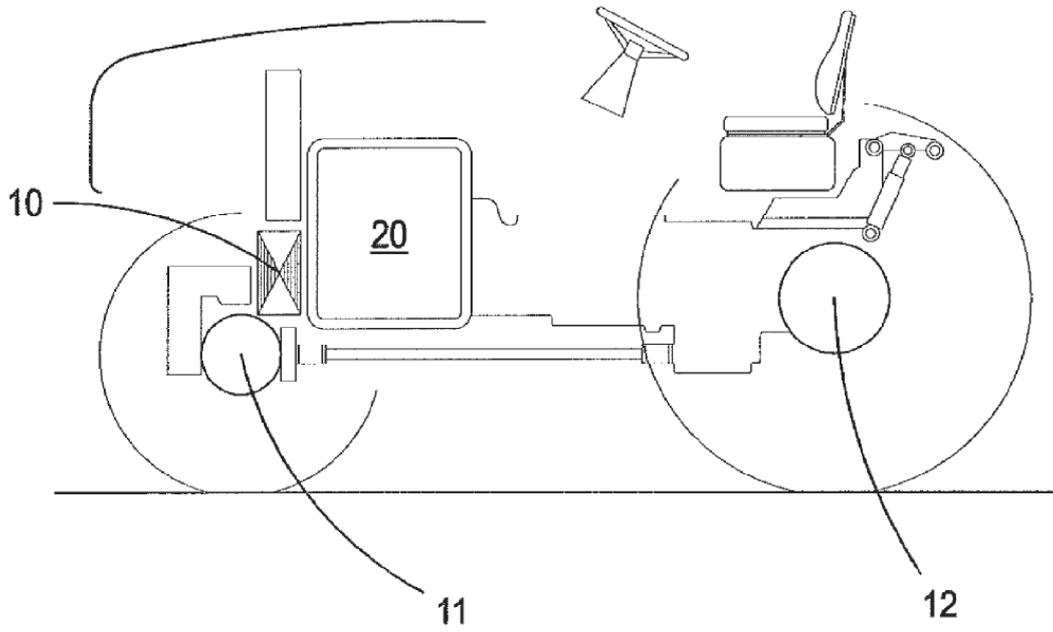


Fig. 2

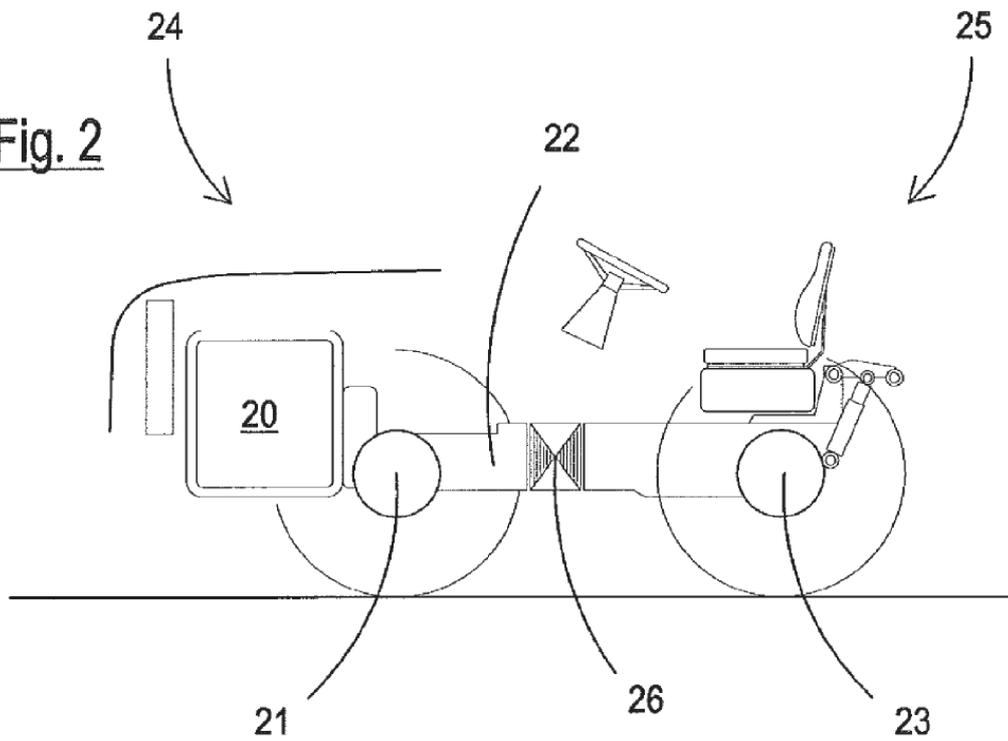


Fig. 3

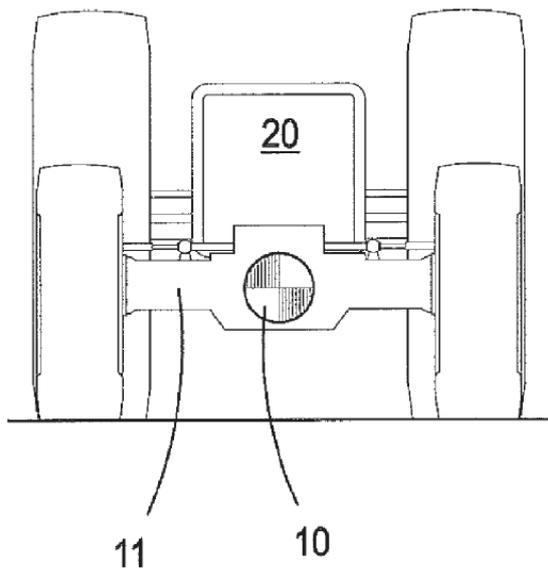


Fig. 4

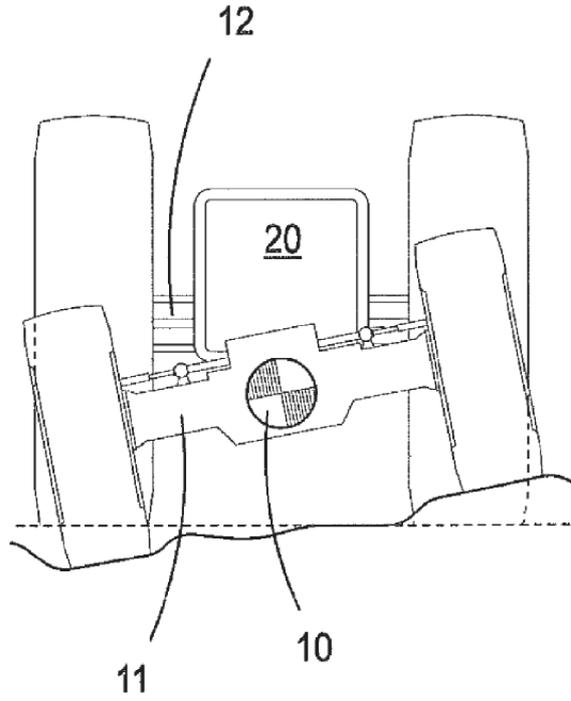


Fig. 5

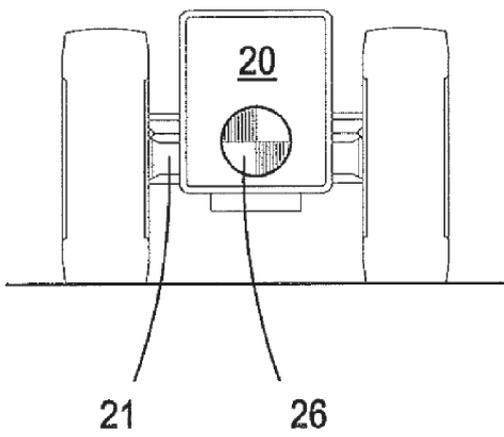
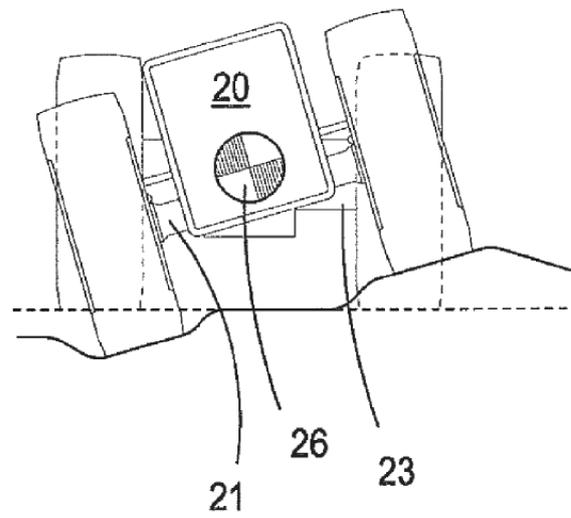


Fig. 6



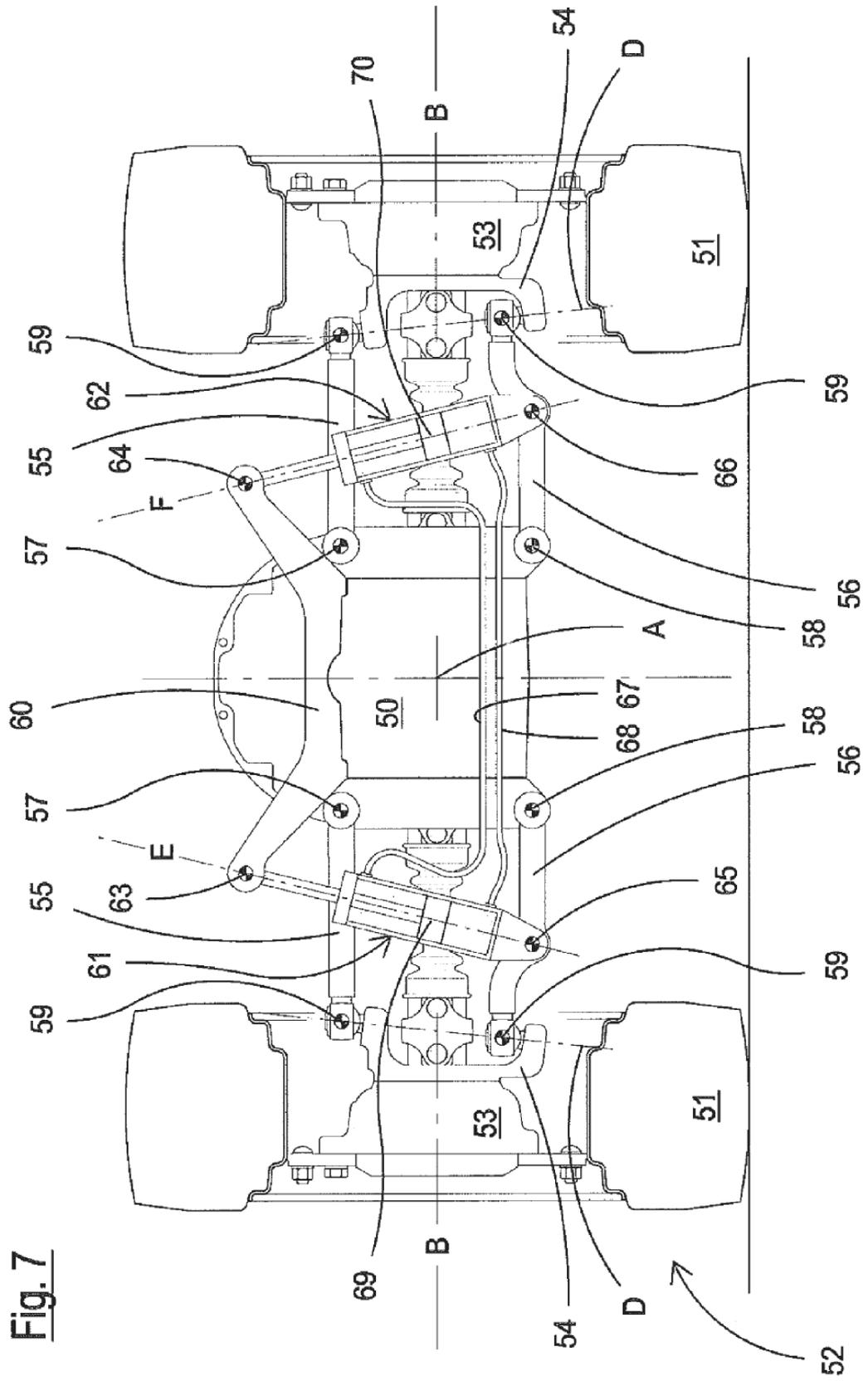
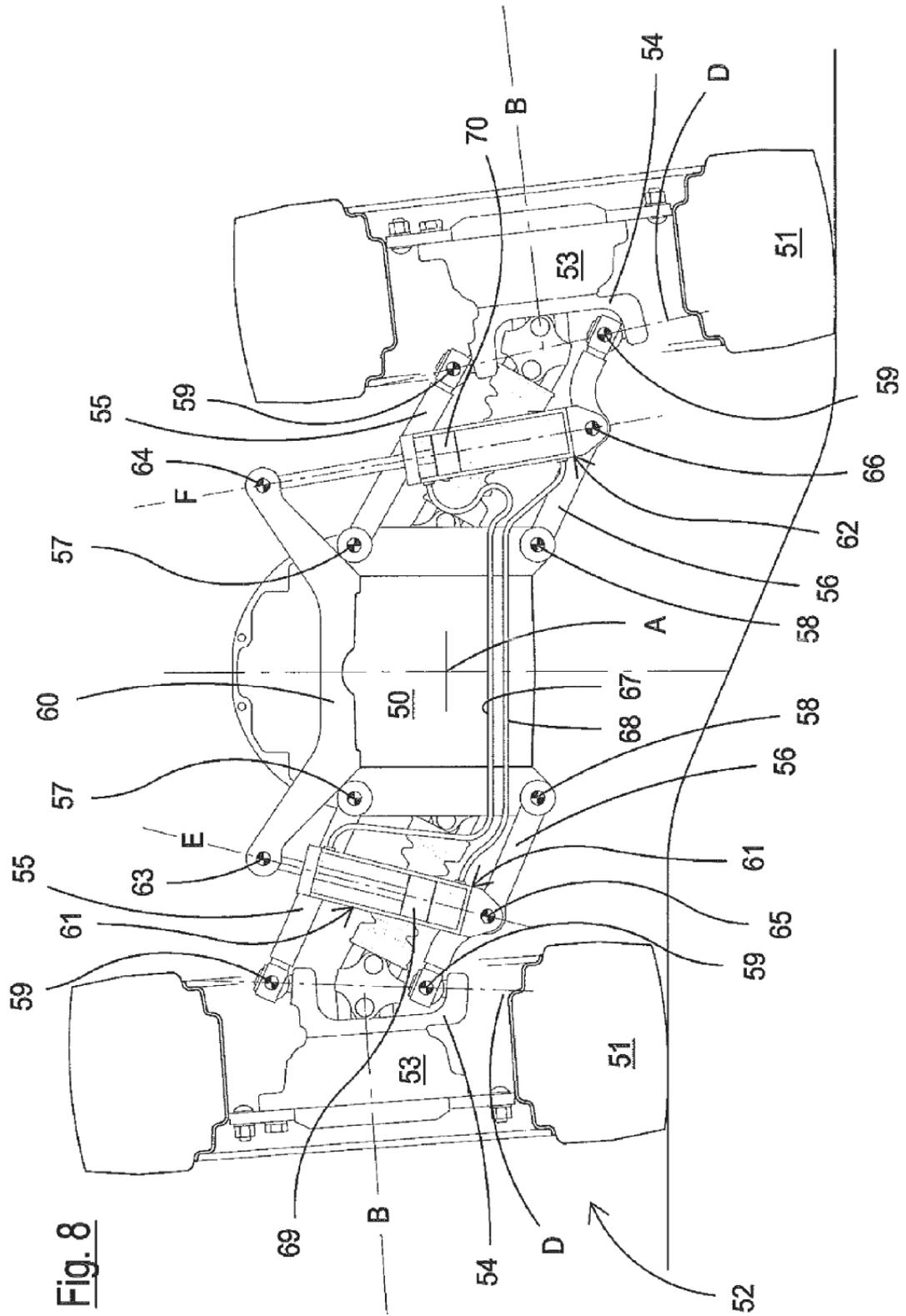


Fig. 7



**Fig. 8**

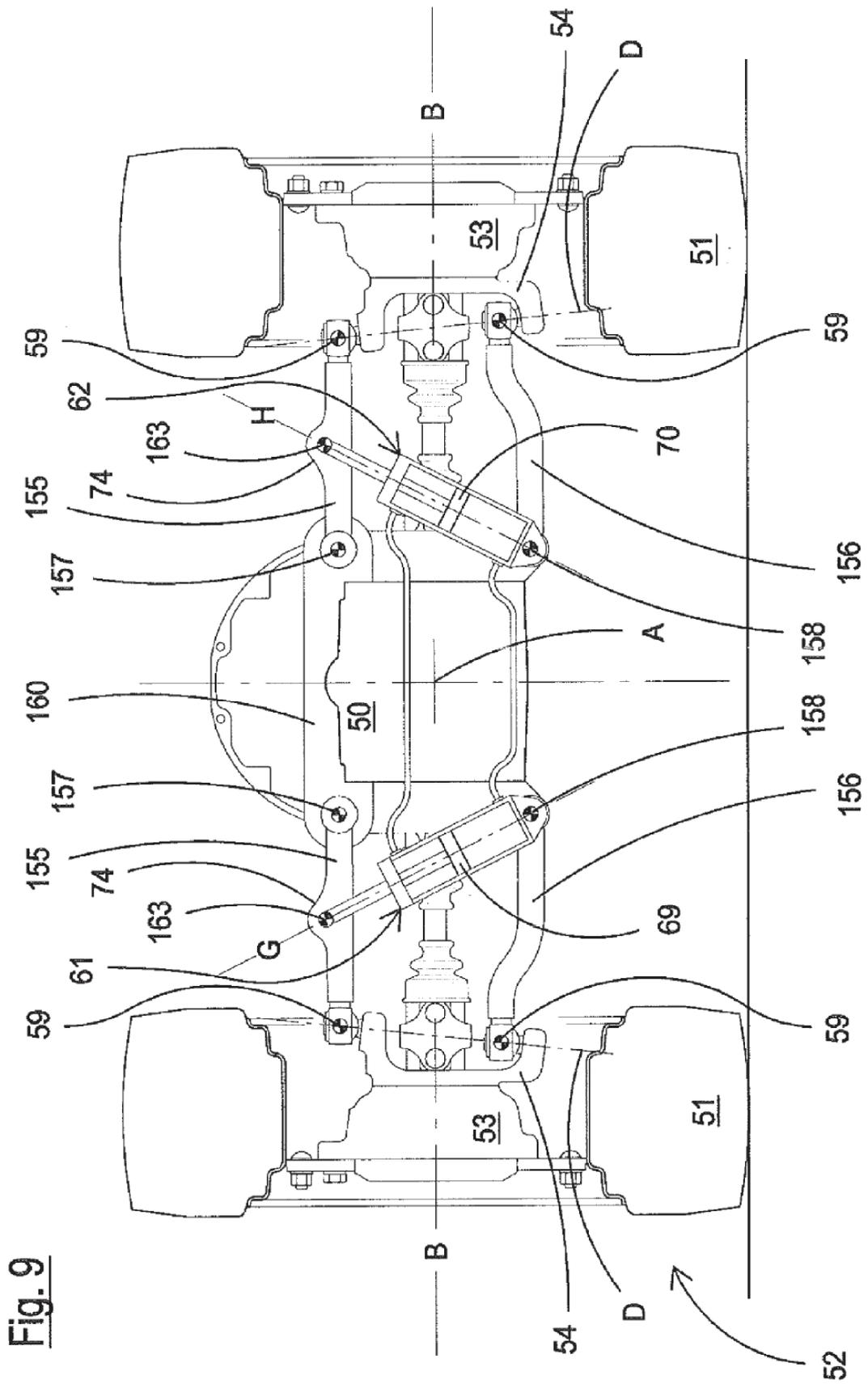


Fig. 9

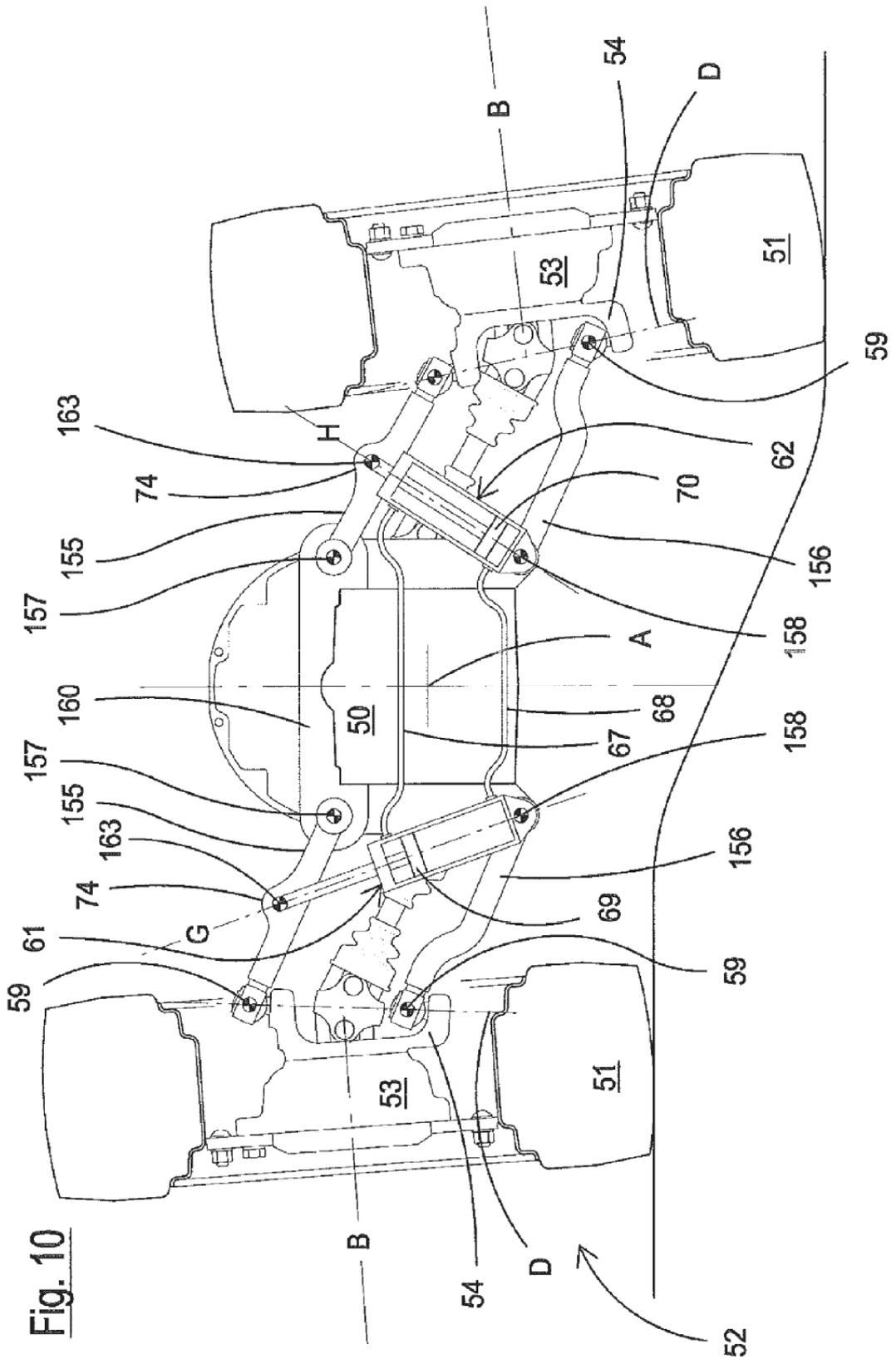


Fig. 10

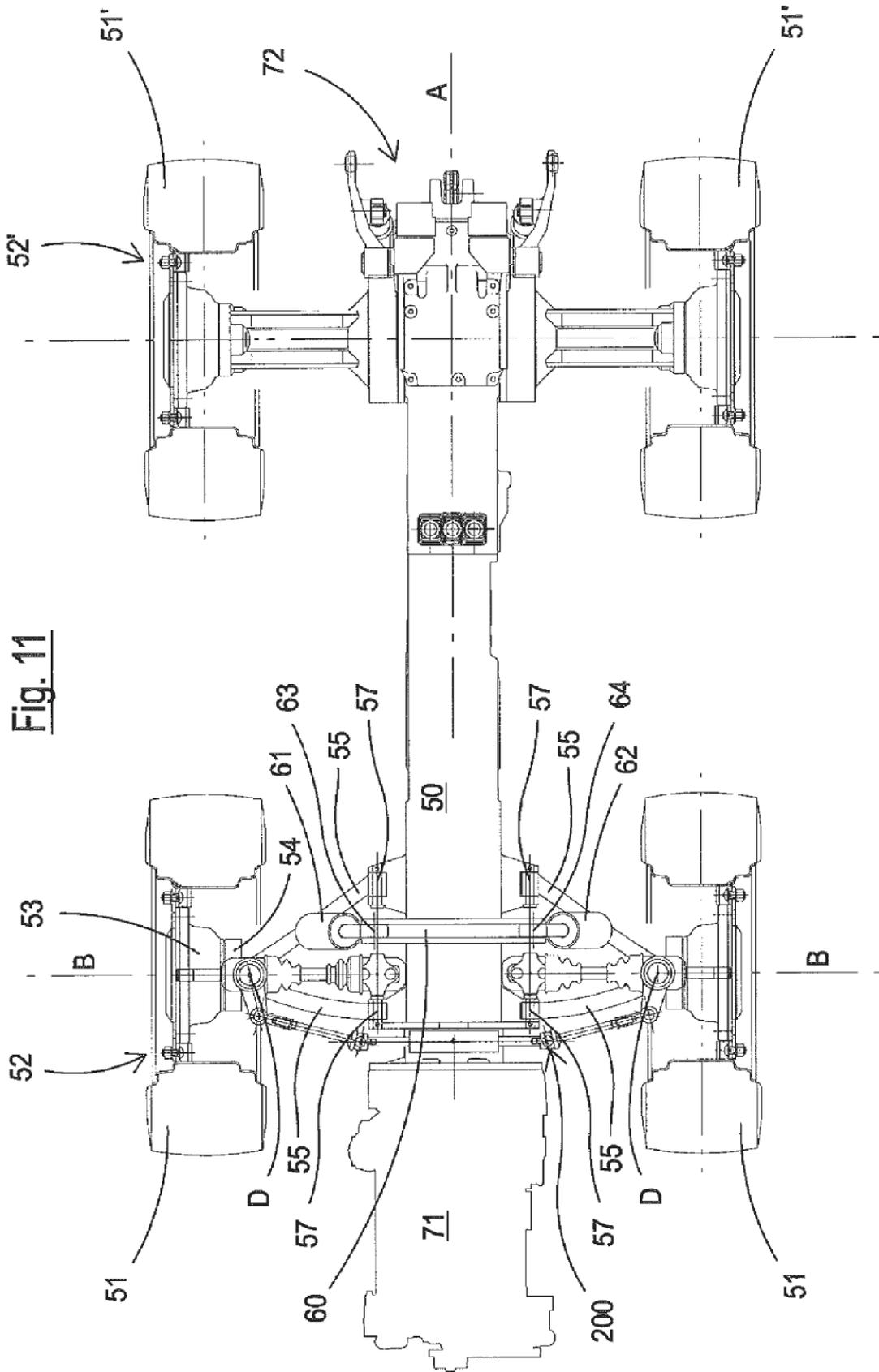
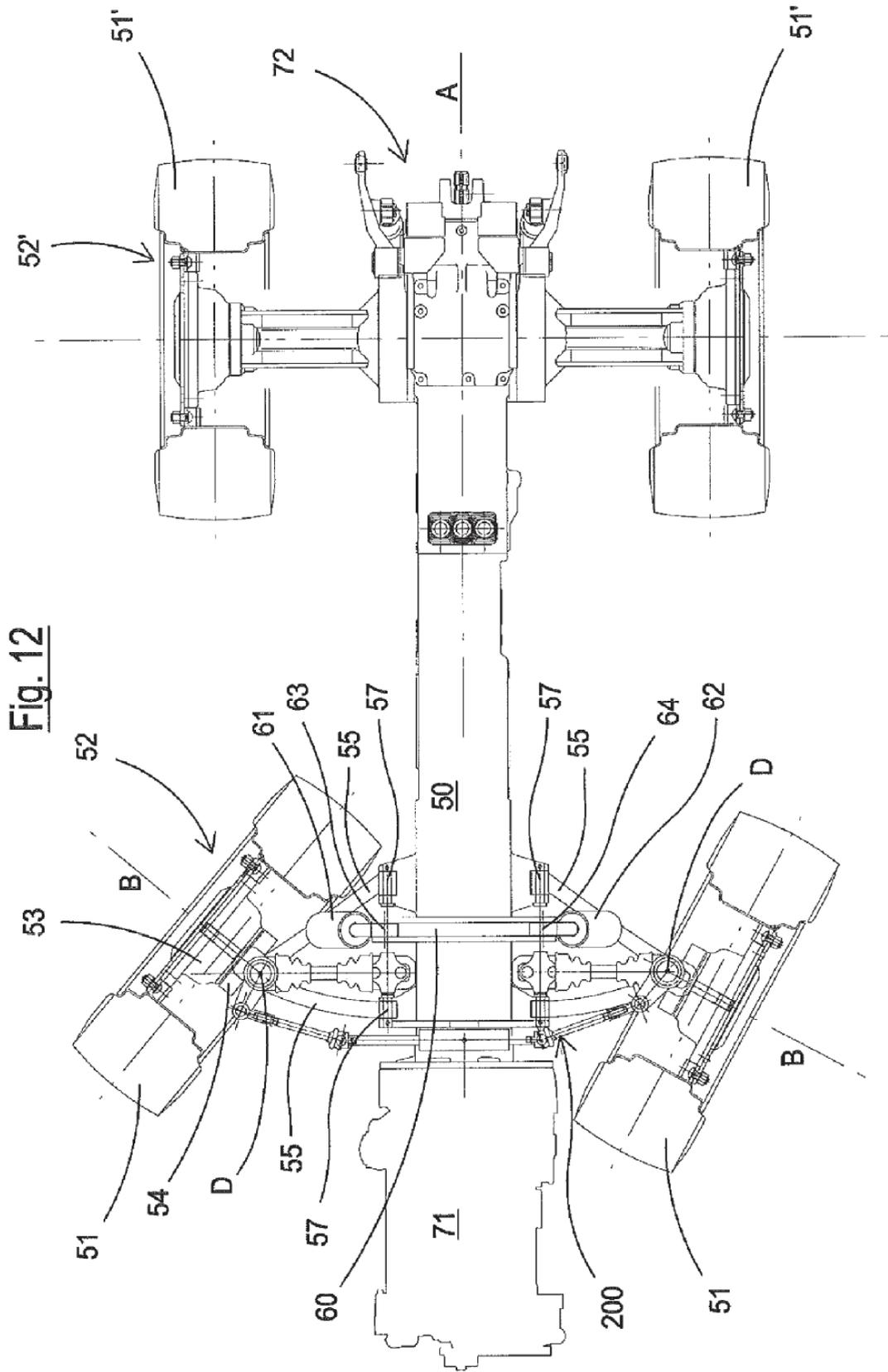


Fig. 11



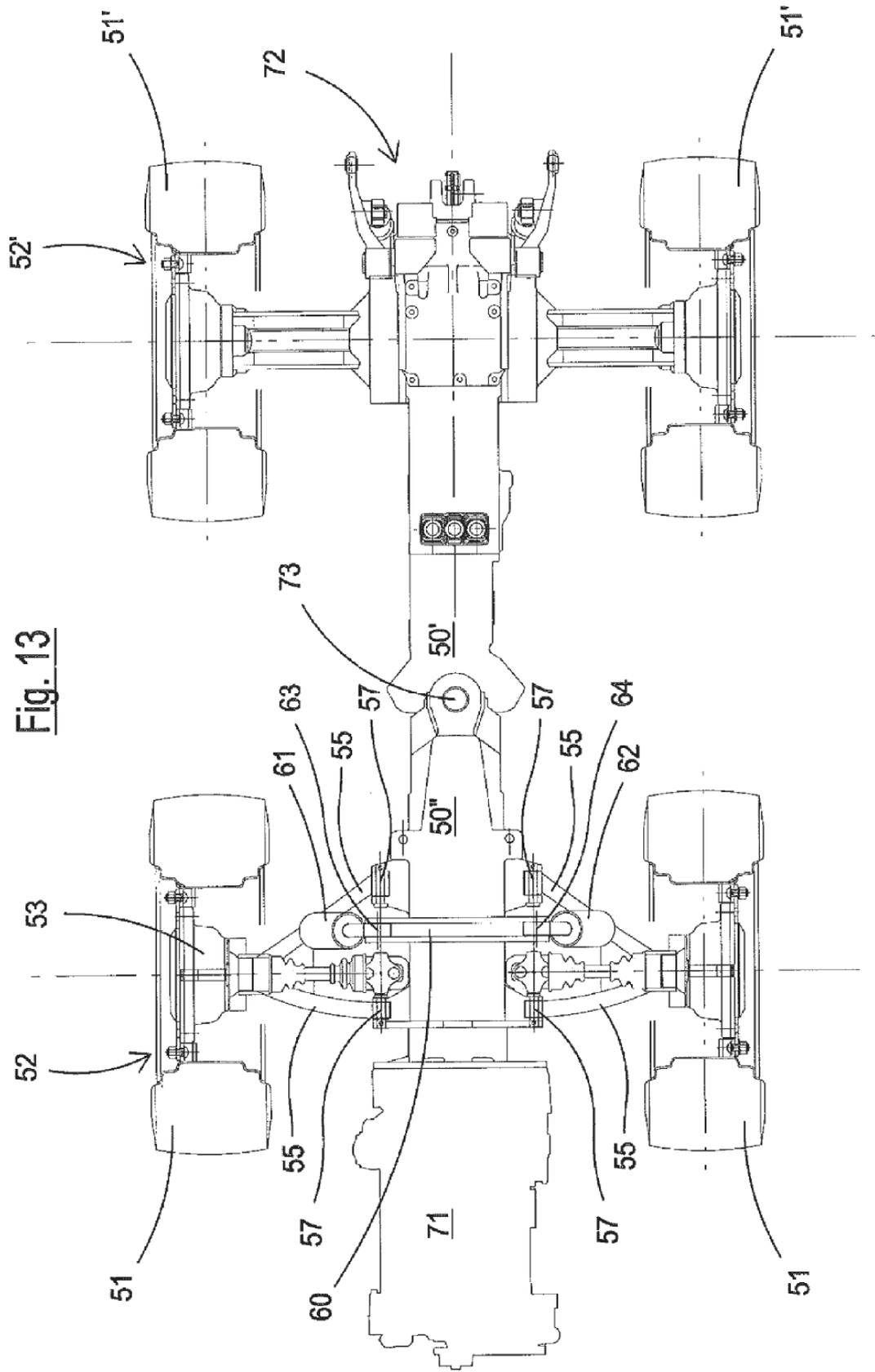


Fig. 13



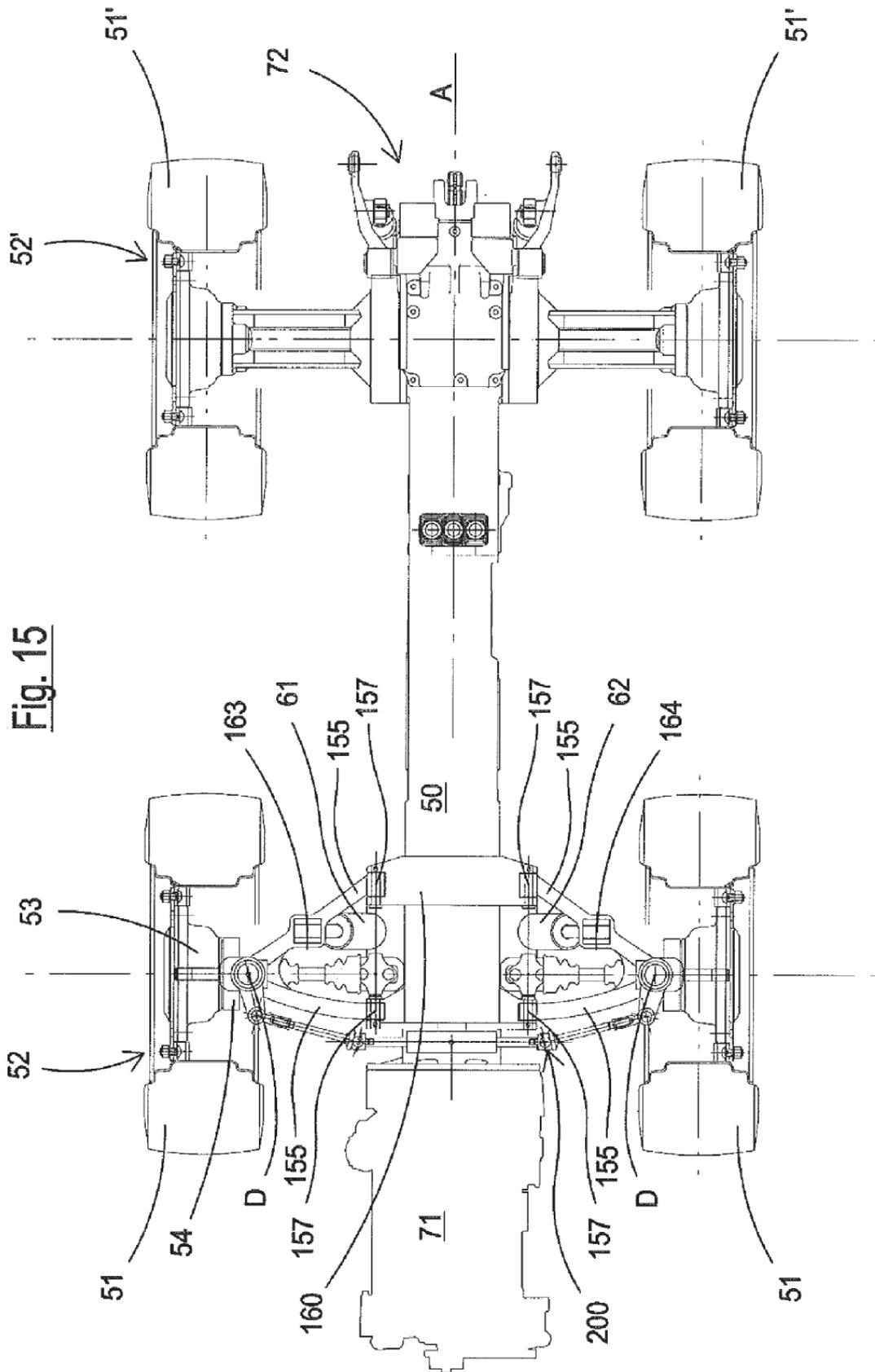
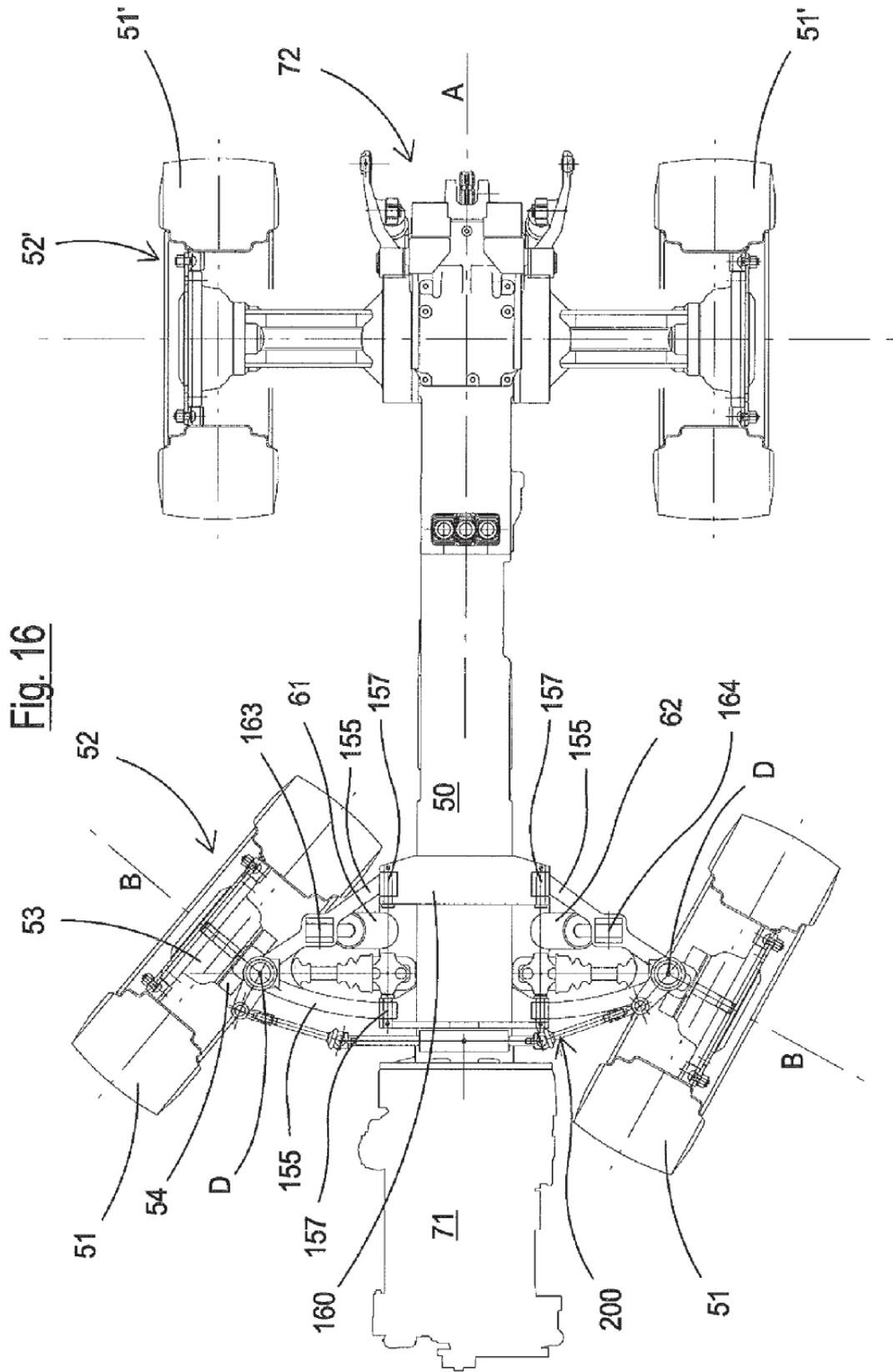
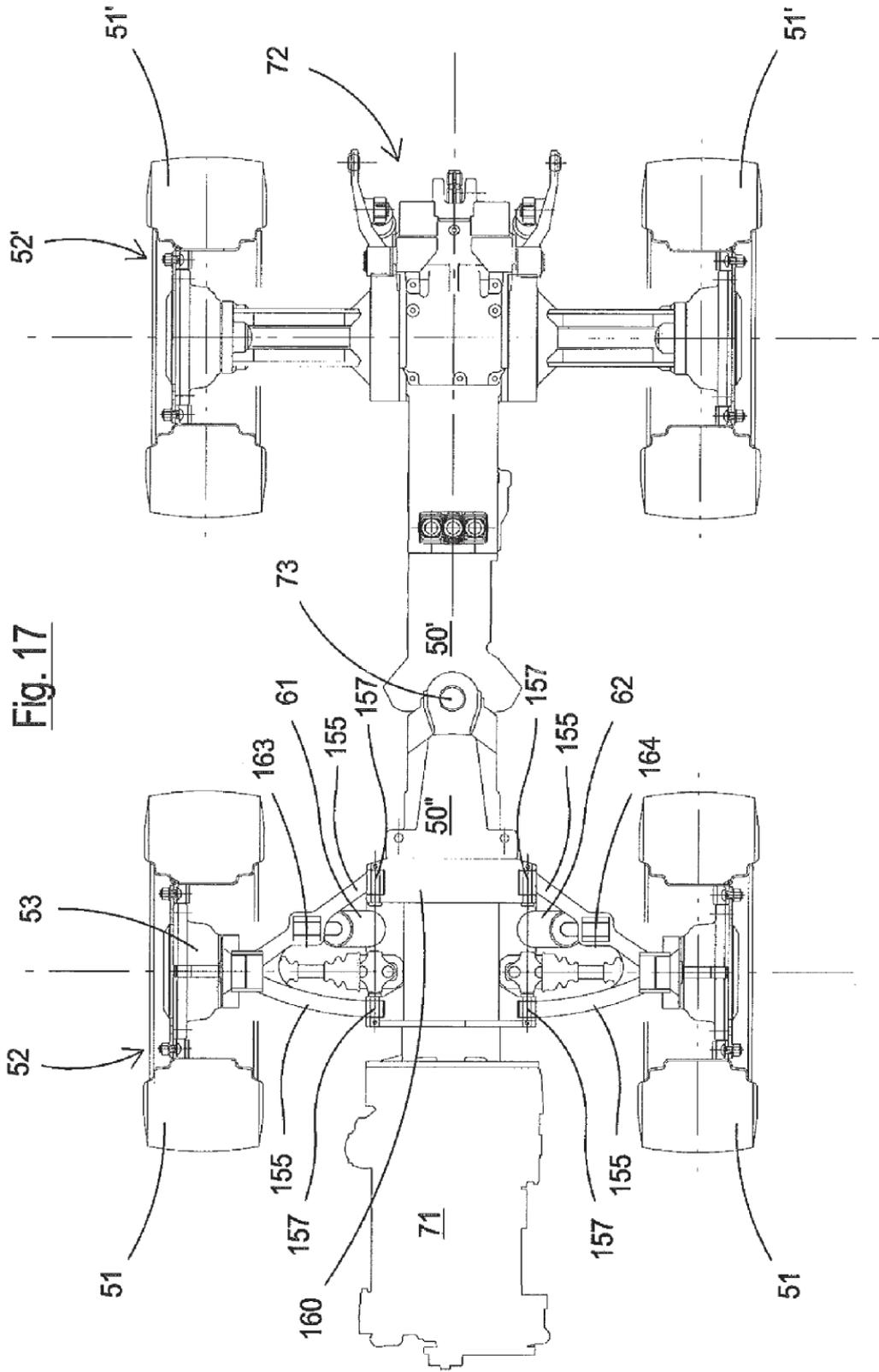
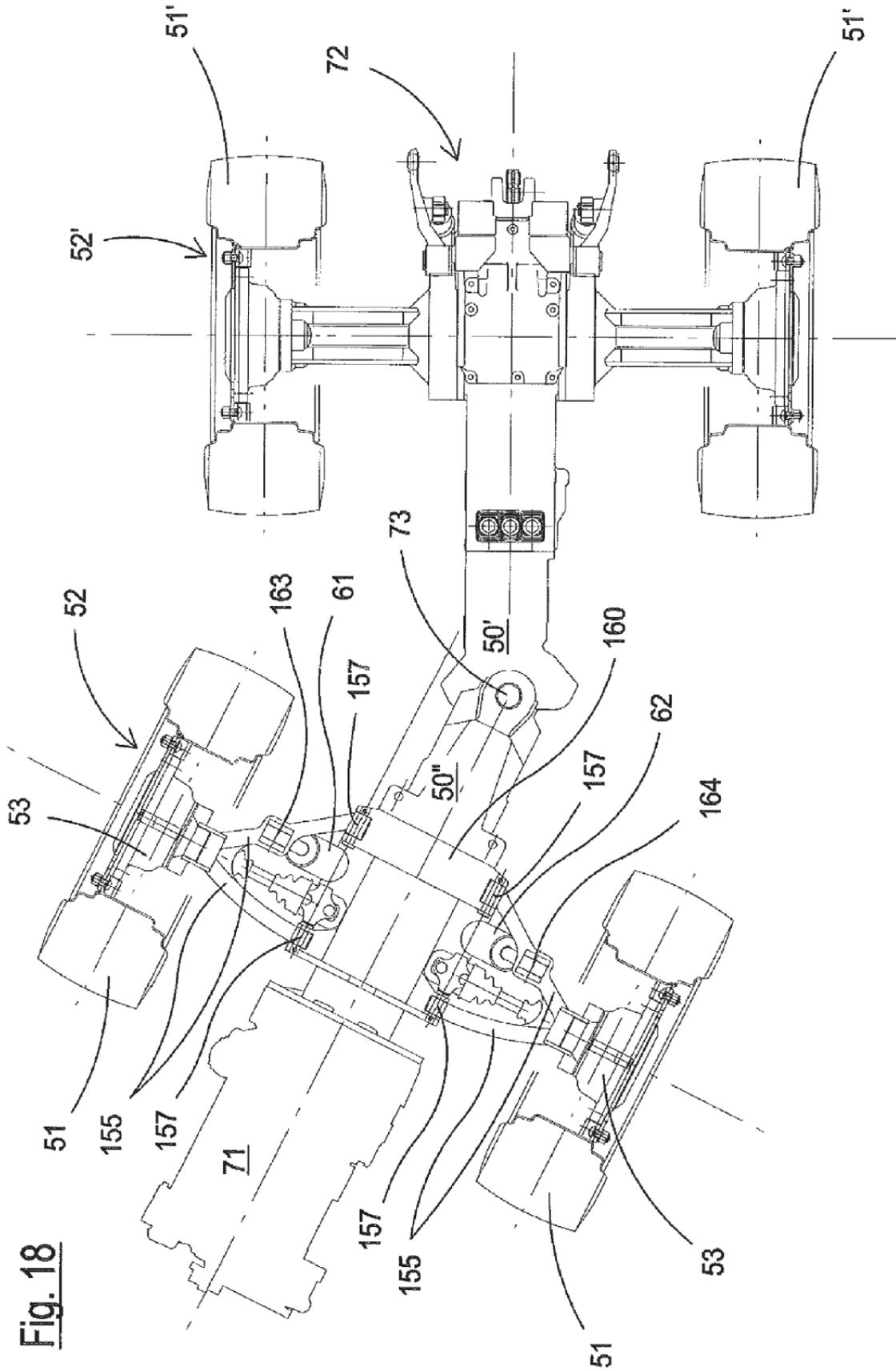


Fig. 15





**Fig. 17**



**Fig. 18**