



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 840**

51 Int. Cl.:

**E02F 9/22** (2006.01)

**B66C 23/90** (2006.01)

**B66F 17/00** (2006.01)

**B66F 9/075** (2006.01)

**B62D 49/08** (2006.01)

**B60G 17/015** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01202450 .1**

96 Fecha de presentación : **26.06.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1167639**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2002**

54

Título: **Dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial.**

30

Prioridad: **29.06.2000 IT MI00A1463**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.06.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.06.2010**

73

Titular/es: **DANA ITALIA S.p.A**  
**Loc. Linfano, Zona Industriale**  
**38062 Arco, Trento, IT**

72

Inventor/es: **Panizzolo, Fabrizio**

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 341 840 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

# ES 2 341 840 T3

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial.

Más en particular, el dispositivo según la presente invención es adecuado para ser equipado en un vehículo industrial tal como carretillas elevadoras con brazo telescópico, elevadores de cangilones o retroexcavadoras, camiones grúa, tractores y similares.

10 Como es conocido, durante las operaciones de maniobra o trabajo con estos vehículos industriales, el cárter o chasis del vehículo está sometido a una pluralidad de cargas externas que pueden esquematizarse como fuerzas y momentos de fuerza que tienden a influir en la estabilidad del vehículo.

15 Esto se ve acentuado por los fenómenos que suceden con el vehículo totalmente cargado y/o sobre un suelo irregular.

20 De hecho, durante las operaciones para maniobrar un vehículo industrial con suspensiones, todo el cárter o chasis del vehículo está sujeto a diversos esfuerzos determinados por una serie de fuerzas y momentos de giro que se producen tanto debido al movimiento de la carga como debido a variaciones en la estabilidad del vehículo en movimiento sobre el suelo, pudiendo ocurrir todo ello en condiciones estáticas, casi estáticas o dinámicas.

25 La medición de magnitudes físicas externas es útil para determinar las condiciones de funcionamiento y estabilidad del vehículo; por ejemplo, es posible medir las fuerzas verticales y los momentos de giro en las distintas direcciones en el espacio para calcular la estabilidad de vehículos industriales con ejes con suspensiones, durante las diversas maniobras de giro, frenado, aceleración o elevación de carga, con el fin de calcular las fuerzas y los momentos inducidos de desestabilización del vehículo.

30 En la actualidad, la operación para medir estas fuerzas y momentos puede realizarse utilizando instrumentos de medición diseñados específicamente, únicamente mediante simulación que se lleva a cabo en el laboratorio.

35 Además, hasta la fecha, las diversas magnitudes físicas de interés se miden de manera aproximada y se sitúan en relación con otras mediante transductores de fuerza, que se fijan únicamente de manera externa al cárter del eje o del chasis del vehículo, estando influenciados por tanto por todos los posibles efectos de perturbación o deriva de la señal que va a medirse, que puede verse influenciada por los efectos de la temperatura, deflexiones de las componentes estructurales del eje, presiones de trabajo de los frenos, lo que hace que la información final sea imprecisa y poco fiable.

40 Por tanto, el equipamiento de estos transductores en posiciones específicas de cada eje rotatorio no permite mediciones precisas, ya que se ven influenciadas por muchos factores externos, además de los intrínsecos a la geometría del eje o el acoplamiento del eje con el chasis del vehículo.

Por último, todo esto requiere el desarrollo de algoritmos de transformación complejos, apropiados para traducir la posición a través del tiempo de cada eje de vehículo en el sistema de coordenadas fijas del vehículo.

45 La patente US nº 5.627.751 da a conocer un vehículo terrestre que comprende un controlador de suspensión que recibe unas señales de entrada generadas desde una pluralidad de sensores, basándose en las cuales controla la suspensión del vehículo mediante la activación de una pluralidad de servoválvulas. El controlador de suspensión descrito en la patente US nº 5.627.751 comprende además unos medios de detección de averías para detectar la avería de un sensor y, en caso de avería, para sustituir la señal del sensor averiado con una señal de sustitución calculada basándose en datos medidos o calculados almacenados en un dispositivo de memoria.

50 La patente US nº 5.475.593 describe un vehículo que comprende un dispositivo de control central conectado a una pluralidad de dispositivos de control de esquina, cada uno de los cuales activa una servoválvula para controlar un accionador conectado entre la caja del vehículo y el conjunto de rueda, entre cosas, basándose en señales generadas desde un transductor de fuerza.

55 El objetivo de la presente invención es, por tanto, producir un dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial que opera en un modo activo e integrado en el vehículo, durante su utilización normal, para garantizar las mejores condiciones de estabilidad y autonivelación de este vehículo.

60 Otro objetivo de la presente invención es producir un dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial, que puede instalarse de manera sencilla y que puede permitir a un operador sentado en la cabina recibir información de todas las condiciones próximas al límite de estabilidad en el que el propio vehículo puede funcionar.

65 Otro objetivo adicional de la presente invención es presentar un dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial que aumenta de manera considerable la fiabilidad y comodidad global del vehículo en el que está equipado, reduciendo los esfuerzos a los que puede estar sujeto el chasis del vehículo.

## ES 2 341 840 T3

Estos y otros objetivos se alcanzan mediante un vehículo industrial que comprende un dispositivo para controlar la estabilidad dinámica del vehículo, tal como se reivindica en la reivindicación 1, a la que se hace referencia por motivos de brevedad.

5 Otras características de la presente invención también se definen en las reivindicaciones posteriores.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente y de los dibujos adjuntos, proporcionados únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, en el que:

10

- la figura 1 muestra una vista frontal de un par de ejes, montados en un chasis genérico de un vehículo industrial, que incorporan el dispositivo para controlar la estabilidad dinámica, según la presente invención, estando situados dichos ejes mutuamente en una primera posición de funcionamiento;

15

- la figura 2 muestra una vista frontal del par de ejes de la figura 1, en una segunda posición de funcionamiento mutua;

20

- la figura 3 muestra una vista, en sección parcial según un plano perpendicular al eje de uno de los ejes, de un conjunto que comprende parte del eje y un cilindro hidráulico, que envía presión a un transductor situado en el mismo para leer electrónicamente la medición de presión (en cada cubo de rueda respectivamente) con el fin de procesar datos necesarios para establecer las condiciones de estabilidad dinámica de un vehículo industrial, según la presente invención; y

25

- la figura 4 muestra un diagrama de bloques que muestra la lógica de funcionamiento del dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial, según la presente invención.

Haciendo referencia específica, en primer lugar, a las figuras 1-2, el conjunto de eje se indica globalmente con la referencia numérica 10, y en las figuras 1-2 puede verse que cada eje 10', 10'' comprende un cárter 11 central desde el cual se extienden brazos de suspensión 12 y 13 y 12' y 13'.

30

En el extremo de cada uno de los brazos de suspensión 12, 13, 12' y 13', están previstos unos pivotes de dirección articulados 14, 15, 14', 15' de las ruedas; no se muestran dichas ruedas por motivos de simplicidad.

35

El cárter 11 central también soporta un accionador de dirección, que puede hacer que su barra se deslice axialmente.

Además, interpuestos entre los ejes 10', 10'' y el chasis 16 del vehículo industrial están dispuestos unos cilindros hidráulicos 17, 17' y 18, 18'.

40

Los cilindros hidráulicos 17, 17' y 18, 18' están conectados a unas charnelas 19, 20 solidarias con el chasis 16.

Las barras de los cilindros hidráulicos 17, 17' y 18, 18' están conectadas, en lugar de ello, a unas charnelas 21, 22, 21' y 22' solidarias con los brazos de suspensión 12 y 13 y 12' y 13' de los ejes 10', 10''.

45

Los cilindros hidráulicos 17, 17' y 18, 18' se alimentan por una unidad de control hidráulica controlada electrónicamente.

No se proporciona una descripción más detallada de la estructura del par de ejes y su ensamblaje en el chasis de un vehículo industrial en la presente memoria descriptiva y, por tanto, sólo se hace referencia a los elementos funcionales útiles para interpretar y llevar a cabo la invención.

50

Cada uno de los cilindros hidráulicos 17, 17' y 18, 18' está controlado por el dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial, según la presente invención, cuyo diagrama de bloques se muestra de manera global con la referencia numérica 30 en la figura 4.

55

El dispositivo 30 está provisto, en primer lugar, de unos transductores de presión 31, 32, 33 y 34, cada uno de los cuales está asociado con un cilindro hidráulico 17, 17' y 18, 18' respectivo.

Cada uno de los transductores de presión 31, 32, 33 y 34 transmite una señal a un amplificador 35, 36, 37 y 38 respectivo y estas señales amplificadas se envían a una unidad de control 39.

60

La unidad de control 39 también recibe, desde un bloque 40, datos relevantes para el vehículo específico en el que está aplicado el dispositivo 30; de hecho, el bloque 40 puede memorizar o recibir datos tales como tipo de vehículo, peso, dimensiones significativas tales como distancia entre ruedas, distancia entre ejes, longitud y ángulos significativos de cualquier brazo elevador de camiones grúa y/o vehículos similares, etc., todo ello a través de un sistema de autoaprendizaje inteligente que se activa tras la instalación del dispositivo para la estabilidad del vehículo al salir de la cadena de montaje.

65

## ES 2 341 840 T3

Teniendo en cuenta la información recibida desde los transductores de presión 31, 32, 33 y 34 junto con la información recibida desde el bloque 40, la unidad de control 39 procesa una señal relevante para la condición de estabilidad del vehículo, todo ello en tiempo real.

5 Esta señal de la unidad de control 39 se procesa adicionalmente mediante un bloque 41 que la transmite a un sistema hidráulico lógico apropiado que incorpora unas válvulas hidráulicas apropiadas para controlar el flujo hacia una pluralidad de tuberías de accionamiento 42, 43, 44 y 45, cada una de las cuales está asociada con uno de los cilindros hidráulicos 17, 17' y 18, 18'.

10 De manera esencial, el circuito electrónico esquematizado en la figura 4, mediante un software de control apropiado, procesa datos recibidos desde cada sensor de presión 31, 32, 33, y 34, amplificados de manera apropiada, para calcular la estabilidad del vehículo en tiempo real y tomar mediciones apropiadas para equilibrar dinámicamente el vehículo anteriormente mencionado, actuando a través de las tuberías de accionamiento 42, 43, 44 y 45 de manera independiente sobre los cilindros hidráulicos 17, 17' y 18, 18'.

15 Más específicamente, la presión y el volumen de aceite dentro de cada cilindro hidráulico 17, 17' y 18, 18' pueden regularse mediante un sistema hidráulico lógico apropiado que incorpora unas válvulas hidráulicas apropiadas para controlar el flujo.

20 En el caso de vehículos industriales tales como carretillas elevadoras con brazo telescópico o grúas industriales, el dispositivo 30 también tiene en cuenta otras variables importantes tales como la extensión del brazo de la grúa y cualquier inclinación hacia abajo de las horquillas equipadas en el extremo de este brazo, cuando la carga que va a elevarse se aplica a los extremos y/u horquillas mencionados anteriormente.

25 El sistema reconoce el momento de giro, reconociendo como consecuencia la disminución en la carga sobre los ejes, en particular sobre el eje trasero, después de haber procesado apropiadamente los datos suministrados con fines de estabilidad.

30 Si el vehículo industrial no trabaja sobre un suelo plano, el dispositivo según la invención puede reconocer las condiciones límite de estabilidad lateral: la señal transmitida por el software puede por tanto deshabilitar el arranque del vehículo, actuando sobre la transmisión para impedir el movimiento.

También es posible asociar el dispositivo 30 con un dispositivo de aviso acústico y/o visual que indica la posibilidad de condiciones límite de estabilidad del vehículo al operador del vehículo.

35 Las características del dispositivo para controlar la estabilidad dinámica de un vehículo industrial, a las que se refiere la presente invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción anterior, al igual que las ventajas.

40 Para precisar mejor estas ventajas se exponen las siguientes consideraciones.

La presencia del dispositivo descrito permite una alta fiabilidad del vehículo, aumentando simultáneamente la comodidad de utilización.

45 Además, los vehículos equipados con el dispositivo según la invención son más seguros y más fáciles de conducir que los no equipados con el dispositivo.

Esto permite una mayor comodidad de conducción y una disminución general de la tensión y la fatiga del operador del vehículo industrial, aumentando así la productividad.

50 El dispositivo permite al vehículo en el que está equipado transformarse en un sistema dinámico que permite la prevención de condiciones límite peligrosas que llevarían a la inestabilidad del vehículo.

55 Es evidente que el dispositivo puede instalarse en cualquier tipo de eje con suspensión, por ejemplo, también en ejes sin una barra Panhard, es decir, con geometrías de suspensión diferentes a las indicadas en la presente memoria.

El sistema de la invención permite, por tanto, obtener un control activo, especialmente con autoestabilización del vehículo, lo que es extremadamente interesante con movimiento a velocidades relativamente altas fuera de carreteras, especialmente con una carga a una altura considerable respecto al suelo.

60 También es posible actuar en un modo de autonivelación longitudinal del vehículo en condiciones de carga completa cuando se desplaza a velocidades bajas.

65 En este caso, el efecto de amortiguación de las suspensiones está desactivado, actuando, por tanto, el eje como si estuviera conectado de manera rígida a un componente del cuadrilátero articulado identificado entre el chasis del vehículo, los cilindros de suspensión, el eje y la barra Panhard, tal como en la figura 3 adjunta.

# ES 2 341 840 T3

## REIVINDICACIONES

1. Vehículo industrial que comprende un dispositivo (30) para controlar la estabilidad dinámica de dicho vehículo, en el que el chasis de dicho vehículo está equipado con por lo menos un par de ejes (10', 10''), comprendiendo cada uno unos brazos de suspensión (12, 13, 12', 13'), comprendiendo el extremo distal de cada brazo de suspensión unos pivotes de dirección articulados (14, 15, 14', 15') para las ruedas de dicho vehículo, y en el que interpuestos entre el eje (10', 10'') y el chasis (16) de dicho vehículo industrial están previstos unos cilindros hidráulicos (17, 17', 18, 18'), comprendiendo dicho dispositivo de control (30) una pluralidad de transductores de presión (31-34) capaces de indicar las cargas que soporta en cada momento cada cubo de rueda y conectados a una unidad de control (39), en el que cada uno de dichos cilindros hidráulicos (17, 17', 18, 18') está asociado con un respectivo transductor de presión de dicha pluralidad de transductores de presión (31-34) para detectar y proporcionar en tiempo real a la unidad de control (39) unos datos de entrada en los que basar la evaluación de la estabilidad del vehículo, permitiendo de este modo mediante un procesamiento de datos adecuado, reconocer las condiciones de estabilidad de dicho vehículo, en el que dicho dispositivo de control (30) comprende además un bloque de memoria (40) conectado a dicha unidad de control (39), comprendiendo dicho bloque de memoria (40) unos datos de vehículo de dicho vehículo, **caracterizado** porque dicha unidad de control (39) procesa una señal relevante para las condiciones de estabilidad de dicho vehículo a través de un proceso de autoaprendizaje que tiene en cuenta dichos datos de vehículo que pueden almacenarse en el dispositivo (30) en el momento en el que el vehículo sale de la cadena de montaje.

2. Vehículo industrial según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada uno de dichos transductores de presión (31-34) está asociado con por lo menos uno de dichos cilindros hidráulicos (17, 17', 18, 18'), de tal manera que cada uno de dichos transductores de presión (31-34) transmite su señal a dicha unidad de control (39), que procesa una señal relevante para las condiciones de estabilidad del vehículo, accionándose dichos cilindros mediante unas tuberías (42-45).

3. Vehículo industrial según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dicha unidad de control (39) envía señales que ha procesado a un sistema hidráulico lógico apropiado que incorpora unas válvulas hidráulicas apropiadas para controlar el flujo hacia dichas tuberías (42-45), estando asociada cada una de ellas a uno de dichos cilindros hidráulicos (17, 17', 18, 18') para actuar dinámicamente sobre la estabilidad de dicho vehículo.

4. Vehículo industrial según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho bloque (40) funciona mediante un sistema de autoaprendizaje inteligente.

5. Vehículo industrial según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la presión dentro de dichos cilindros hidráulicos (17, 17', 18, 18') puede regularse mediante un circuito hidráulico lógico apropiado que incorpora unas válvulas apropiadas para controlar el flujo.

6. Vehículo industrial según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada uno de dichos transductores de presión (31, 32, 33, 34) está asociado con un respectivo amplificador (35, 36, 37, 38) para enviar señales amplificadas a dicha unidad de control (39).

7. Vehículo industrial según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho dispositivo (30) es capaz de reconocer variables tales como la extensión del brazo de la grúa y cualquier inclinación hacia abajo de las horquillas equipadas en el extremo de dicho brazo que soporta la carga real.

8. Vehículo industrial según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho dispositivo (30) es capaz de reconocer las condiciones límite de estabilidad lateral, en cuyo caso emite una señal que deshabilita el arranque del vehículo, actuando sobre la transmisión para impedir de este modo el movimiento del vehículo.

9. Vehículo industrial según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho dispositivo (30) está provisto de un dispositivo de aviso acústico y/o visual que avisa al operador del vehículo de la posibilidad de condiciones límite de estabilidad del vehículo.

10. Vehículo industrial según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho dispositivo (30) está provisto de un modo de autonivelación longitudinal en condiciones de carga completa cuando se desplaza a velocidades bajas con el sistema de amortiguación de las suspensiones desactivado.

Fig.1

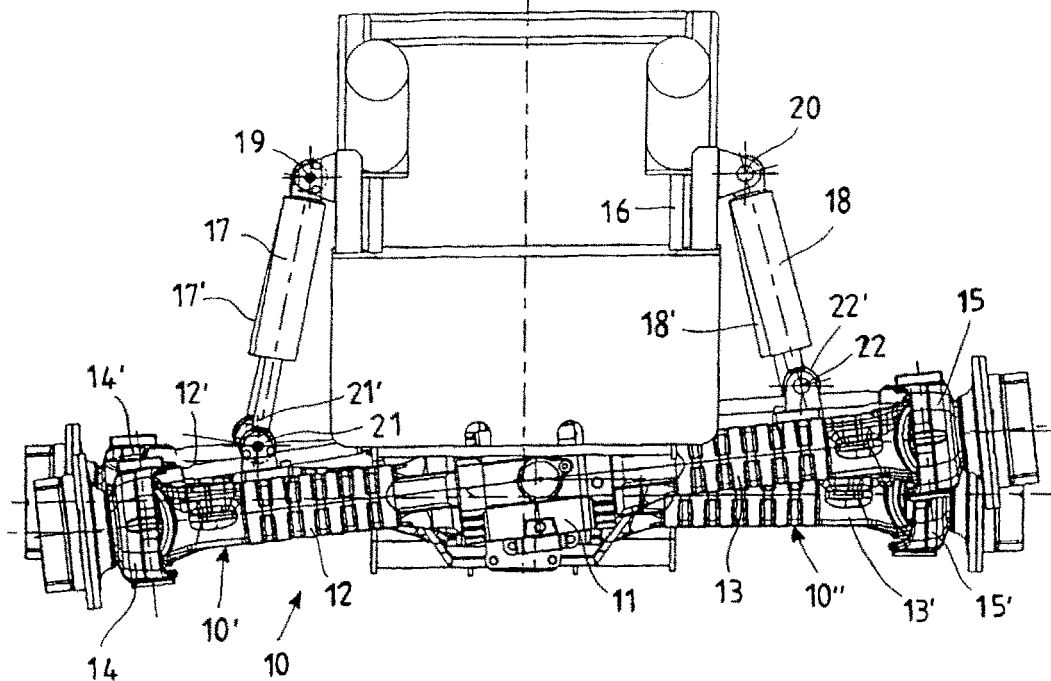


Fig.2

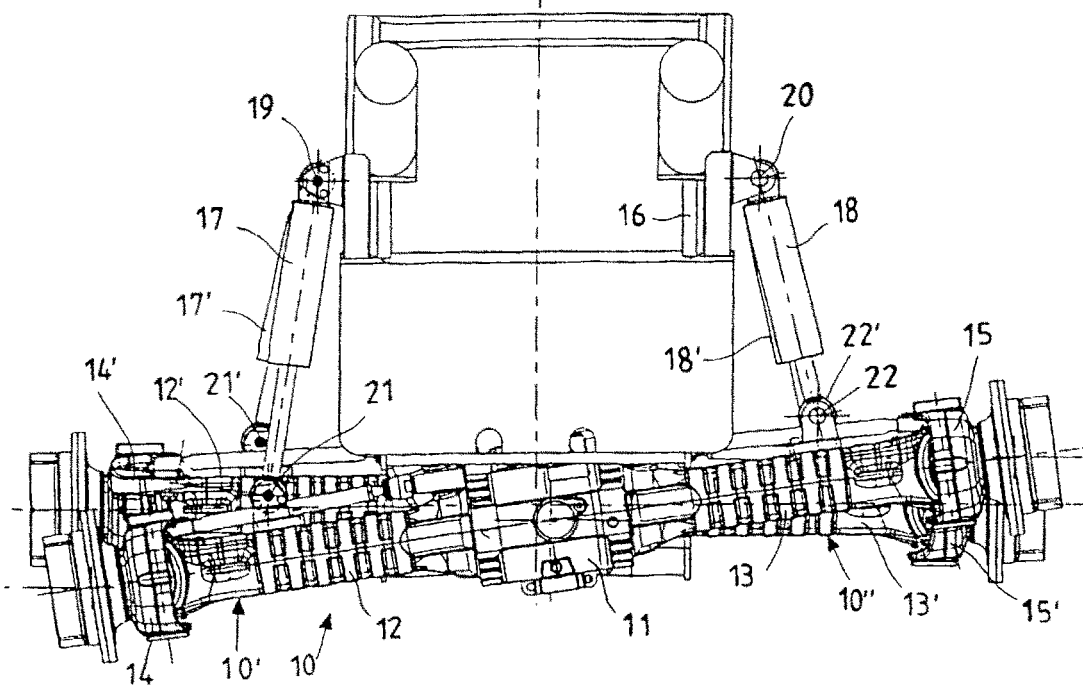


Fig.3

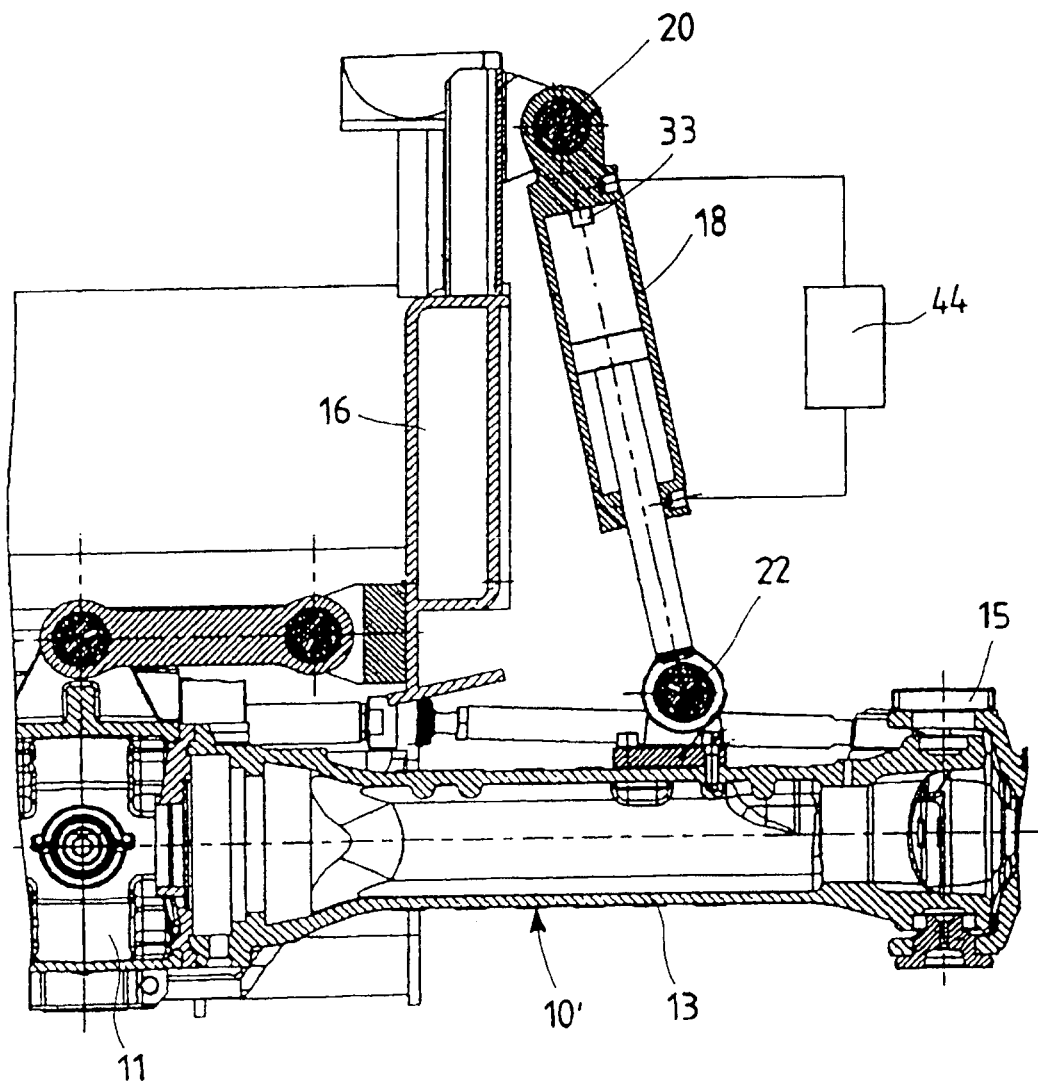


Fig. 4

