(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 620 281**

(51) Int. Cl.:

B62D 61/12 (2006.01)
B62D 63/06 (2006.01)
B60G 17/052 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011** **E 11159389 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017** **EP 2502808**

(54) Título: **Dispositivo y método para controlar un eje de elevación de un vehículo de motor industrial.**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.06.2017

(73) Titular/es:

ASTRA VEICOLI INDUSTRIALI S.P.A. (100.0%)
Via Caorsana 79
29100 Piacenza, IT

(72) Inventor/es:

MORATTI, STEFANO

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 620 281 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

Dispositivo y método para controlar un eje de elevación de un vehículo de motor industrial

Campo de aplicación de la invención

La presente invención se refiere al campo de los vehículos de motor industriales equipados con un eje añadido y con un sistema de control respectivo del eje añadido.

Descripción de la técnica anterior

En vehículos industriales, la posibilidad de elevar o de descender un eje añadido, cuando las condiciones de carga lo requieren, se conoce en la técnica. Un ejemplo de sistema de elevación conocido se da a conocer en la solicitud de patente FR2281849. Según algunos sistemas de gestión conocidos, cuando es necesario controlar más de un eje añadido, estos se controlan todos juntos, concretamente descendiendo o elevando todos ellos.

La señal usada para hacer descender el eje añadido es la presión en una suspensión neumática de un eje principal, concretamente un eje que siempre está en el suelo.

Tal valor de presión es proporcional a la carga que actúa sobre tal eje. Cuando la señal de presión alcanza un valor predeterminado, un grupo de válvulas que gestionan el eje añadido vacían los elevadores neumáticos y conectan las suspensiones neumáticas del eje principal con las suspensiones neumáticas del eje añadido que proporcionan la señal de presión: por tanto el sistema de control, por ejemplo ECAS™ de WABCO®, controla el eje añadido y el eje principal como si fuesen un único eje.

En tal caso específico, la gestión de la elevación y del descenso del eje añadido depende de una unidad de válvula controlada de manera neumática en bloque proporcionada por WABCO®, en la que sólo son accesibles desde el exterior los conectores para conectar los circuitos neumáticos del vehículo, según un esquema predeterminado propuesto por el propio fabricante para la aplicación de tráileres o semitráileres con ejes elevables.

En particular, la figura 1 muestra el esquema interno de la unidad 7 de válvula incluido en un esquema de configuración respectivo proporcionado por el propio fabricante, según el preámbulo de la reivindicación 1.

La unidad de válvula comprende válvulas de dos posiciones que se llevan a posición de liberación por un resorte de retorno o a posición activa por una presión manual o neumática que actúa sobre el control de válvula, en contra de la acción del resorte de retorno.

La unidad 7 de válvula comprende un conector 21 conectado al control de una primera válvula 72 de accionamiento que en posición de liberación conecta el conector 1, conectado a una fuente 4 de aire comprimido externa, con el control de una segunda válvula 73 de accionamiento que se activa conectando el conector 20, conectado al fuelle 19 de elevación, con el conector 1. Esto da como resultado la elevación del eje añadido.

En posición activa, la válvula 73 acciona las válvulas 74, 74’ simétricas que se activan en consecuencia y por tanto conectan las suspensiones 18 neumáticas, por medio de los conectores 22 y 24 respectivos, con el conector 3 de ventilación. Esto da como resultado el vaciado de las suspensiones 18 neumáticas del eje añadido.

Cuando la presión del conector 21 aumenta, la válvula 72 se lleva a posición activa, desactivando la válvula 73 que conecta el conector 20 con el conector 3 de ventilación, concretamente vaciando los elevadores 19 neumáticos, y liberando las válvulas 74 y 74’ simétricas que conectan los conectores 23 y 21 con los conectores 24 y 22 respectivamente, concretamente emparejando las suspensiones 18 neumáticas con las suspensiones 25 neumáticas en el mismo lado del eje principal posterior del vehículo.

Una válvula 71 manual adicional está colocada entre el conector 21 y el control de la válvula 72 de accionamiento. Tal válvula 71 adicional está habitualmente en posición de liberación, permitiendo por tanto que el conector 21 y el control de la válvula 72 de accionamiento se conecten. Cuando se presiona el botón 71 de válvula, fuerza la desactivación de la válvula 72 que conecta el control respectivo con el conector 42, determinando por tanto el vaciado de las suspensiones 18 neumáticas y la elevación de los ejes centrales añadidos.

Según un primer aspecto, el conector 21 tiene una función doble: es tanto una entrada para la unidad 7 de válvula, que determina la activación/desactivación de la válvula 72, como una entrada para rellenar la suspensión 18 neumática conectada al conector 22.

Cuando los conectores 21 y 22 se comunican entre sí, así como los conectores 23 y 24, la suspensión 18 neumática

derecha está conectada de manera neumática, concretamente emparejada, con la suspensión 25 neumática derecha respectiva. Por tanto, desde el punto de vista neumático, los dos ejes están emparejados y se detectan por el sistema de control de las suspensiones como un único eje.

Un primer problema de tal esquema depende del hecho de que se monitoriza una única suspensión 25 neumática para el descenso del eje añadido.

Entre el conector 21 y la válvula 71 está presente un estrechamiento de 0,5 y actúa conjuntamente con un depósito 5 de compensación externo, conectado por el conector 41, con el fin de evitar la activación de la unidad de válvula debido a un aumento de presión repentino en el conector 21, generado por sacudidas debidas a las irregularidades de la calzada.

El comportamiento dinámico del vehículo de motor es muy diferente del comportamiento dinámico de tráileres o semitráileres, por tanto, en caso de una carga desequilibrada, existe el riesgo de que no se active de inmediato el eje añadido central.

El esquema proporcionado por el fabricante puede generar comportamientos anómalos en la estabilidad del vehículo durante el desplazamiento, también debido a la diferente rigidez del chasis de camión con respecto al chasis de un vehículo articulado. Este aspecto de comportamiento del vehículo es particularmente importante en maniobras específicas: rutas con curvas cerradas, rotondas anchas, cambio de carril, maniobras para evitar un obstáculo, etc. De hecho, en tales casos, el comportamiento de los dos lados del vehículo está desequilibrado.

Además, el comportamiento de un sistema neumático es inestable ya que el control del eje añadido no se define según un ciclo de histéresis que es adecuado para el comportamiento de un vehículo de motor (el valor de presión por eje que desciende es diferente al valor de presión por eje que se eleva).

Otro aspecto a considerar es que el sistema neumático es extremadamente lento, simplemente porque no es adecuado para las aplicaciones dinámicas en vehículos de motor. Tal respuesta lenta no es modificable, ya que el estrechamiento de 0,5 mencionado anteriormente está integrado en la unidad 7 de válvula y no puede alcanzarse desde el exterior.

Unidades de válvula de tal tipo se fabrican por empresas especializadas en el campo, tales como WABCO®, y una fabricación a medida no sería económicamente sostenible ni justificable.

Sumario de la invención

Por tanto, el objetivo de la presente invención es superar todas las desventajas expuestas anteriormente y proporcionar un dispositivo de control de un primer eje añadido o un eje añadido adicional de un vehículo de motor industrial, y proporcionar los detalles apropiados, en caso de que tal eje añadido sea un segundo eje añadido.

El objeto de la presente invención es un dispositivo de control de un primer eje añadido o un eje añadido adicional de un vehículo de motor industrial, según la reivindicación 1.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método de configuración de un dispositivo de control de un primer eje añadido o un eje añadido adicional de un vehículo de motor industrial, adecuado para superar todos los problemas expuestos anteriormente.

Un objeto particular de la presente invención es un método de configuración de un dispositivo de control de un primer eje añadido o un eje añadido adicional de un vehículo de motor industrial, según la reivindicación 4.

Según un aspecto particular de la invención, una unidad de válvula para controlar un eje añadido, del tipo conocido en la técnica, se incluye en un esquema de control con el fin de superar los límites y los problemas debidos a la misma unidad de válvula y a los esquemas de control proporcionados por el propio fabricante de la unidad de válvula.

La presente invención se describirá de manera más completa en las reivindicaciones, que son una parte integral de la presente invención.

Breve descripción de las figuras

Propósitos y ventajas adicionales de la presente invención se aclararán a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida (y sus realizaciones alternativas) y los dibujos que están adjuntos al presente documento, los cuales son meramente ilustrativos y no limitativos, en los que:

la figura 1 muestra un esquema de circuito para controlar un segundo eje añadido según la técnica anterior,

la figura 2 muestra un esquema de circuito para controlar un segundo eje añadido según la presente invención, la misma figura también muestra diversas características de diferentes En realizaciones ventajosas adicionales descritas a continuación,

la figura 3 muestra un esquema de los ejes añadidos de un vehículo.

En las figuras los mismos números de referencia y letras identifican los mismos elementos o componentes.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

Con referencia a la figura 2, y dejando aparte el primer elemento 6, 13, 14 y 27, un esquema de circuito para controlar un eje añadido según la presente invención comprende

- al menos un primer par de suspensiones 25 neumáticas de un eje principal, por ejemplo II, o respectivamente de un primer eje añadido, por ejemplo III,

- al menos un segundo par de suspensiones 18 neumáticas de dicho primer eje añadido, por ejemplo III, o respectivamente de un eje añadido adicional, por ejemplo IV,

- al menos un par de elevadores 19 neumáticos de dicho primer eje III añadido o respectivamente dicho eje añadido adicional, por ejemplo IV,

- una fuente (4) de aire comprimido externa

- una unidad 7 de válvula.

La unidad 7 de válvula anteriormente mencionada está formada por válvulas 72, 73, 74, 74’ conectadas entre sí y a conectores 1, 3, 41, 21, 22, 23, 24, 20 externos, teniendo cada válvula una posición activa y una posición de liberación según un control de presión o manual respectivo; estando la unidad de válvula formada por

- una primera válvula 72, cuyo control está conectado al primer conector 21 de modo que en posición de liberación conecta un segundo conector 1 con el control respectivo de una segunda válvula 73, y en posición de reposo conecta la segunda válvula 73 con un tercer conector 3 de ventilación,

- dicha segunda válvula 73 que en posición activa conecta dicho segundo conector 1 con el control de un par de válvulas 74, 74’ simétricas y con un cuarto conector 20, y en posición de liberación conecta dichos controles de dicho par de válvulas 74 simétricas y dicho cuarto conector 20 con dicho tercer conector 3 de ventilación,

- dicho par de válvulas 74, 74’ simétricas, cada una de las cuales, cuando está en posición activa, conecta el quinto conector 22, 24 respectivo con dicho tercer conector 3 de ventilación y, en posición de liberación, conecta dicho quinto conector 22, 24 respectivo con un sexto conector 21, 23 respectivo,

- una válvula 71 de dos posiciones adicional que tiene un control biestable manual, en el que en una primera posición conecta el control de dicha primera válvula 72 con dicho primer conector 21, y en una segunda posición conecta al control de dicha primera válvula 72 con un séptimo conector 42 (en la técnica anterior de ventilación).

El par de elevadores 19 neumáticos está conectado a dicho cuarto conector 20, el primer par de suspensiones 25 neumáticas del eje principal o el añadido está conectado con un sexto conector 21 ó 23 respectivo; el segundo par de suspensiones de dicho primer eje añadido o eje añadido adicional está conectado a un quinto conector 22 ó 24 respectivo; el segundo conector 1 está conectado a la fuente 4 de aire comprimido externa.

La presente invención incluye una válvula 16 de detención que tiene una primera puerta 11 de entrada conectada a una suspensión derecha de dicho primer par de suspensiones 25 neumáticas y una segunda puerta 12 de entrada conectada a una suspensión izquierda de dicho primer par de suspensiones 25 neumáticas y una salida conectada con dicho séptimo conector 42, según la presente invención dicha válvula 71 adicional es estable en dicha segunda posición.

Un conector de ventilación en el esquema de la técnica anterior, concretamente el conector 42, se usa ahora como la entrada de la señal de presión que determina la conmutación de la unidad 7 de válvula y el descenso del eje III o IV añadido. El conector 41 está cerrado.

El esquema proporcionado por WABCO® excluye cualquier posibilidad de usar la válvula 16 de detención debido a la función doble del conector 21.

Esta solución permite usar una unidad de válvula conocida y ampliamente sometida a prueba para controlar un eje añadido, tanto posterior III como central IV, monitorizando las cargas sobre ambos lados del vehículo.

Según un aspecto adicional de la invención, un vehículo de motor industrial comprende al menos dos ejes añadidos y dos dispositivos tales como el que acaba de mostrarse, en el que una señal de control para el primer eje III añadido corresponde a un nivel de presión de un eje principal, por ejemplo II, y en el que para un segundo eje IV añadido, la señal de control corresponde al nivel de presión de las suspensiones neumáticas del primer eje añadido, por ejemplo III. Por tanto, el número de referencia 25 corresponde a una suspensión neumática de un eje II posterior principal o de un eje II posterior añadido dependiendo de si el dispositivo controla el primer eje III añadido o el segundo eje IV añadido.

Por tanto, con referencia a la figura 3, el segundo eje IV añadido es preferiblemente el eje central, concretamente el eje dispuesto entre a eje principal I frontal y II posterior, mientras un primer eje III añadido es preferiblemente un eje tras el eje II posterior del vehículo.

Usar una válvula de detención doble permite al vehículo tener un comportamiento simétrico cuando toma una curva a la izquierda o a la derecha.

Específicamente, cuando se alcanza el valor ajustado predeterminado, el eje central puede hacerse descender de la misma manera.

Las pruebas realizadas muestran que, introduciendo un estrechamiento de 0,5 y conectando un depósito 5’ de un litro entre la válvula 16 de detención y el conector 42, concretamente respetando el dimensionamiento sugerido por el fabricante, la gestión de la elevación/descenso del eje añadido es lenta e inestable.

Después de numerosas pruebas, se encontró que un estrechamiento de 0,75 y un depósito 5 de cinco litros son óptimos tanto para evitar cualquier daño a la unidad de válvula, como para garantizar un comportamiento dinámico rápido del eje añadido controlado por el dispositivo.

El esquema mostrado se usa ventajosamente para controlar un primer eje III añadido y/o un segundo eje IV añadido, que está preferiblemente conectado en cascada al primer eje añadido. Concretamente, las suspensiones neumáticas del segundo eje IV añadido están emparejadas con las suspensiones neumáticas del primer eje III añadido cuando estas están a presión, y la señal de presión para gestionar el segundo eje IV añadido se detecta por las suspensiones neumáticas del primer eje III añadido. Ventajosamente, como el vehículo está cargado, el primer eje III añadido es el primero que desciende, después desciende el segundo eje IV añadido. Por tanto el comportamiento del segundo eje añadido está coordinado con el, pero es independiente del, control del primer eje añadido. Según otra realización ventajosa adicional, el segundo eje añadido se hace descender preferiblemente por un control manual, y, en particular, cuando el primer eje está ya descendido. Tal resultado se obtiene, con referencia a la figura 2, por medio de una válvula 13 de solenoide colocada entre la fuente 4 y el conector 1. Tal válvula 13 de solenoide es de tipo normalmente abierto, que intercepta el flujo de aire comprimido de entrada en el conector 1, y cierra tal conector, cuando se activa la válvula de solenoide, efectuando la ventilación del aire de los elevadores 19 neumáticos y la desactivación de las válvulas 74 y 74’ simétricas, de modo que pueden abrirse las conexiones entre las suspensiones 25 neumáticas y las suspensiones 18 neumáticas.

Tal válvula de solenoide se controla por un interruptor 14 de pulsador estable preferiblemente colocado en la cabina del conductor. La presente realización ventajosa pretende evitar que el eje IV añadido central pueda descender al suelo incluso cuando se eleva el eje III añadido posterior. Por tanto, según otro aspecto de la invención, se añade preferiblemente un interruptor 6 de presión eléctrico al esquema de control con el fin de detectar la presión del elevador 27 neumático del eje III añadido posterior y, una vez rebasado un cierto umbral de presión, abre el circuito eléctrico que controla la válvula de solenoide, impidiendo el descenso del eje añadido central. Tal umbral de presión en el elevador 19 neumático se rebasa cuando se mantiene elevado el eje III añadido posterior. La unidad de válvula se ensambla preferiblemente según el esquema de conexión mostrado en la figura 2, con un ajuste según el cual el eje desciende cuando se alcanza una presión de 4,5 ± 0,2 bar en las suspensiones de los ejes al suelo, y se eleva a una presión de 2,5 ± 0,2 bar. Tales valores tienen que definirse en función de las características del vehículo en el que se monta el dispositivo de control.

Ventajosamente tales diferencias entre umbrales de presión permiten un control más estable del ciclo de elevación/descenso del eje.

Una vez que el eje puede levantarse del suelo, se genera un equilibrio entre la presión de los resortes neumáticos de los dos ejes III y IV, que se ajusta a 3,3 bares.

La presión de conmutación del interruptor 6 de presión colocado en el elevador 27 neumático del eje III añadido posterior es de 5,5 bares.

Con el fin de distribuir correctamente la carga entre los diferentes ejes, se introdujeron válvulas 17 de reducción de presión en las líneas de conexión de los resortes neumáticos, con el fin de compensar las diferentes geometrías proporcionadas.

Cuando es necesario elevar los ejes con el fin de aumentar la tracción del eje motriz, es suficiente controlar la elevación del eje III añadido posterior, ya que implica la elevación automática del eje IV añadido central.

No se pretende que la presente invención se limite a la colocación exacta de los ejes añadidos tal como se describió previamente a modo de ejemplo, implicando que los ejes añadidos pueden estar dispuestos en cualquier posición y configuración.

Las ventajas que derivan del uso de esta invención resultan evidentes.

A partir de la descripción expuesta anteriormente será posible para el experto en la técnica llevar a cabo la invención sin necesidad de que se describan detalles de construcción adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para controlar un primer eje añadido o eje añadido adicional de un vehículo de motor industrial en el que dicho primer eje añadido y dicho eje añadido adicional son ejes de elevación, comprendiendo dicho dispositivo:

- al menos un primer par de suspensiones (25) neumáticas de un eje (I, II) principal o de un primer eje (III) añadido, comprendiendo dicho primer par de suspensiones (25) neumáticas una suspensión derecha y una suspensión izquierda;

- al menos un segundo par de suspensiones (18) neumáticas de dicho primer eje (III) añadido o de un eje (IV) añadido adicional,

- al menos un par adicional de elevadores (19) neumáticos de dicho primer eje (III) añadido o de dicho eje (IV) añadido adicional,

- una fuente (4) de aire comprimido externa,

- al menos una unidad (7) de válvula monolítica formada por válvulas (72, 73, 74, 74') conectadas entre sí y que tienen conectores (1, 3, 41, 21, 22, 23, 24, 20) accesibles desde el exterior, teniendo cada válvula una posición activa y una posición de liberación según un control de presión o manual respectivo; estando la unidad (7) de válvula formada por

- una primera válvula (72), cuyo control está conectado a un primer conector (21) y conectada de modo que en posición de liberación conecta un segundo conector (1) con el control respectivo de una segunda válvula (73), y en posición de reposo conecta el control de la segunda válvula (73) con un tercer conector (3) de ventilación,

- dicha segunda válvula (73), que en posición activa conecta dicho segundo conector (1) con los controles de un par de válvulas (74, 74') simétricas y con un cuarto conector (20), y en posición de liberación conecta dichos controles de dicho par de válvulas (74) simétricas y dicho cuarto conector (20) con dicho tercer conector (3) de ventilación,

- dicho par de válvulas (74, 74') simétricas, cada una de ellas, cuando está en posición activa, conecta un quinto conector (22, 24) respectivo con dicho tercer conector (3) de ventilación y, en posición de liberación, conecta dicho quinto conector (22, 24) respectivo con un sexto conector (21, 23) respectivo,

- una válvula (71) adicional que tiene un control biestable manual, que tiene una primera posición que conecta el control de dicha primera válvula (72) con dicho primer conector (21) y en una segunda posición que conecta el control de dicha primera válvula (72) en comunicación con un séptimo conector (42);

estando dicho al menos un par de elevadores (19) neumáticos conectados con dicho cuarto conector (20),

estando dicho al menos un primer par de suspensiones (25) neumáticas del eje (II) principal o del eje (III) añadido conectado con un sexto conector (21, 23) respectivo,

estando dicho al menos un segundo par de suspensiones de dichos primer eje (III) añadido o eje (IV) añadido adicional conectado con un quinto conector (22, 24) respectivo,

estando dicho segundo conector (1) conectado con dicha fuente (4) de aire comprimido externa,

y caracterizado porque comprende una válvula (16) de doble efecto que tiene una primera puerta (11) de entrada conectada con una suspensión derecha de dicho primer par de suspensiones (25) neumáticas y una segunda puerta (12) de entrada conectada con una suspensión izquierda de dicho primer par de suspensiones (25) neumáticas y una salida conectada con dicho séptimo conector (42), y porque dicha válvula (71) adicional comprende una salida conectada con dicho séptimo conector (42) y porque dicha válvula (71) adicional es estable en dicha segunda posición.

2. Dispositivo de control según la reivindicación 1, que comprende además una válvula (13) de solenoide, normalmente del tipo abierto, colocada entre dicho segundo conector (1) y dicha fuente (4) de aire comprimido externa, de modo que cuando la válvula de solenoide se activa, la conexión entre dicha fuente (4) externa y dicho segundo conector (1) se detiene, y dicho cuarto conector (20) y los controles respectivos de dichas válvulas (74, 74') simétricas se llevan a la presión ambiental, con el fin de determinar el descenso del eje añadido.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que, cuando está previsto para controlar un eje (IV) añadido adicional, comprende además un interruptor (6) de pulsador eléctrico adecuado para detectar una presión de un elevador (27)

neumático de dicho primer eje añadido y adecuado para detener el suministro de energía de dicha válvula (13) de solenoide con el fin de impedir el descenso del segundo eje (IV) añadido cuando se eleva dicho primer eje (III) añadido.

4. Método de configuración de un dispositivo para controlar un primer eje añadido o un eje añadido adicional de un vehículo de motor industrial en el que dicho primer eje añadido y dichos ejes añadidos adicionales son ejes de elevación, comprendiendo dicho vehículo:

- al menos un primer par de suspensiones (25) neumáticas de un eje (I, II) principal o de un primer eje añadido, por ejemplo (III), comprendiendo dicho primer par de suspensiones (25) neumáticas una suspensión derecha y una suspensión izquierda;

- al menos un segundo par de suspensiones (18) neumáticas de dicho primer eje (III) añadido o de un eje (IV) añadido adicional,

- al menos un par adicional de elevadores (19) neumáticos de dicho primer eje (III) añadido o dicho eje (IV) añadido adicional,

- una fuente (4) de aire comprimido externa,

- al menos una unidad (7) de válvula formada por válvulas (72, 73, 74, 74') conectadas entre sí y que tienen conectores (1, 3, 41, 21, 22, 23, 24, 20) hacia el exterior, teniendo cada válvula una posición activa y una posición de liberación según un control de presión o manual respectivo; estando la unidad (7) de válvula formada por

- una primera válvula (72), cuyo control está conectado a un primer conector (21) y está conectada de modo que en posición de liberación conecta un segundo conector (1) con el control respectivo de una segunda válvula (73), y en posición de reposo conecta el control de la segunda válvula (73) con un tercer conector (3) de ventilación,

- dicha segunda válvula (73), que en posición activa conecta dicho segundo conector (1) con los controles de un par de válvulas (74, 74') simétricas y con un cuarto conector (20), y en posición de liberación conecta dichos controles de dicho par de válvulas (74) simétricas y dicho cuarto conector (20) con dicho tercer conector (3) de ventilación,

- dicho par de válvulas (74, 74') simétricas, cada uno de ellas, cuando está en posición activa, conecta el quinto conector (22, 24) respectivo con dicho tercer conector (3) de ventilación y, en posición de liberación, conecta dicho quinto conector (22, 24) respectivo con un sexto conector (21, 23) respectivo,

- una válvula (71) adicional que tiene un control biestable manual, que tiene una primera posición que conecta el control de dicha primera válvula (72) con dicho primer conector (21) y en una segunda posición que conecta el control de dicha primera válvula (72) en comunicación con un séptimo conector (42);

comprendiendo el método las siguientes etapas:

- conexión de dicho al menos un par de elevadores (19) neumáticos con dicho cuarto conector (20),

- conexión de dicho al menos un primer par de suspensiones (25) neumáticas del eje (I, II) principal o del eje (III) añadido con un sexto conector (21, 23) respectivo, estando dicho al menos un segundo par de suspensiones de dicho primer eje (III) añadido o de dicho eje (IV) adicional conectado con un quinto conector (22, 24) respectivo,

- conexión de dicho segundo conector (1) con dicha fuente (4) de aire comprimido externa,

- disposición de una válvula (16) de doble efecto que tiene una primera puerta (11) de entrada y una segunda puerta (12) de entrada y una de salida, y conexión de una entrada (11 ó 12) con una suspensión derecha de dicho primer par de suspensiones (25) neumáticas y de la otra salida (12 u 11) con una suspensión izquierda de dicho primer par de suspensiones (25) neumáticas y de dicha salida con dicho séptimo conector (42) y

- conmutación de dicha válvula (71) adicional en dicha segunda posición.

5. Método según la reivindicación 4, en el que, cuando dicha unidad (7) de válvula está prevista para controlar un primer eje (III) añadido, dicha conexión de dicho sexto conector (21, 23) se efectúa por medio de las suspensiones neumáticas de un eje (I, II) principal del vehículo y, cuando dicha unidad (7) de válvula está prevista para controlar un segundo eje (IV) añadido, dicha conexión de dicha sexta conexión (21, 23) se efectúa por medio de las suspensiones neumáticas de dicho primer eje (III) añadido del vehículo.

6. Método según la reivindicación 5, que comprende además la etapa de disponer una válvula (13) de solenoide colocada entre dicha fuente (4) de presión y dicha unidad (7) de válvula con el fin de

- detener un flujo de aire comprimido respectivo,

- liberar las válvulas (74, 74') simétricas

- vaciar los elevadores (19) neumáticos

que determinan un descenso del primer eje (III) añadido o del segundo eje (IV) añadido.

7. Método según la reivindicación 6, en el que, cuando el vehículo está equipado con al menos un segundo eje añadido, comprende además la etapa de disponer un interruptor (6) de presión eléctrico adecuado para inhabilitar el funcionamiento de dicha válvula (13) de solenoide de la unidad (7) de válvula que controla al menos un segundo eje añadido, cuando se eleva dicho primer eje (III) añadido.

8. Vehículo de motor industrial, que comprende un primer eje añadido y un dispositivo de control respectivo según las reivindicaciones 1 ó 2.

9. Vehículo industrial según la reivindicación 8, que comprende además al menos un segundo eje añadido y un segundo dispositivo de control respectivo, en el que dicho segundo dispositivo de control respectivo es según la reivindicación 3.

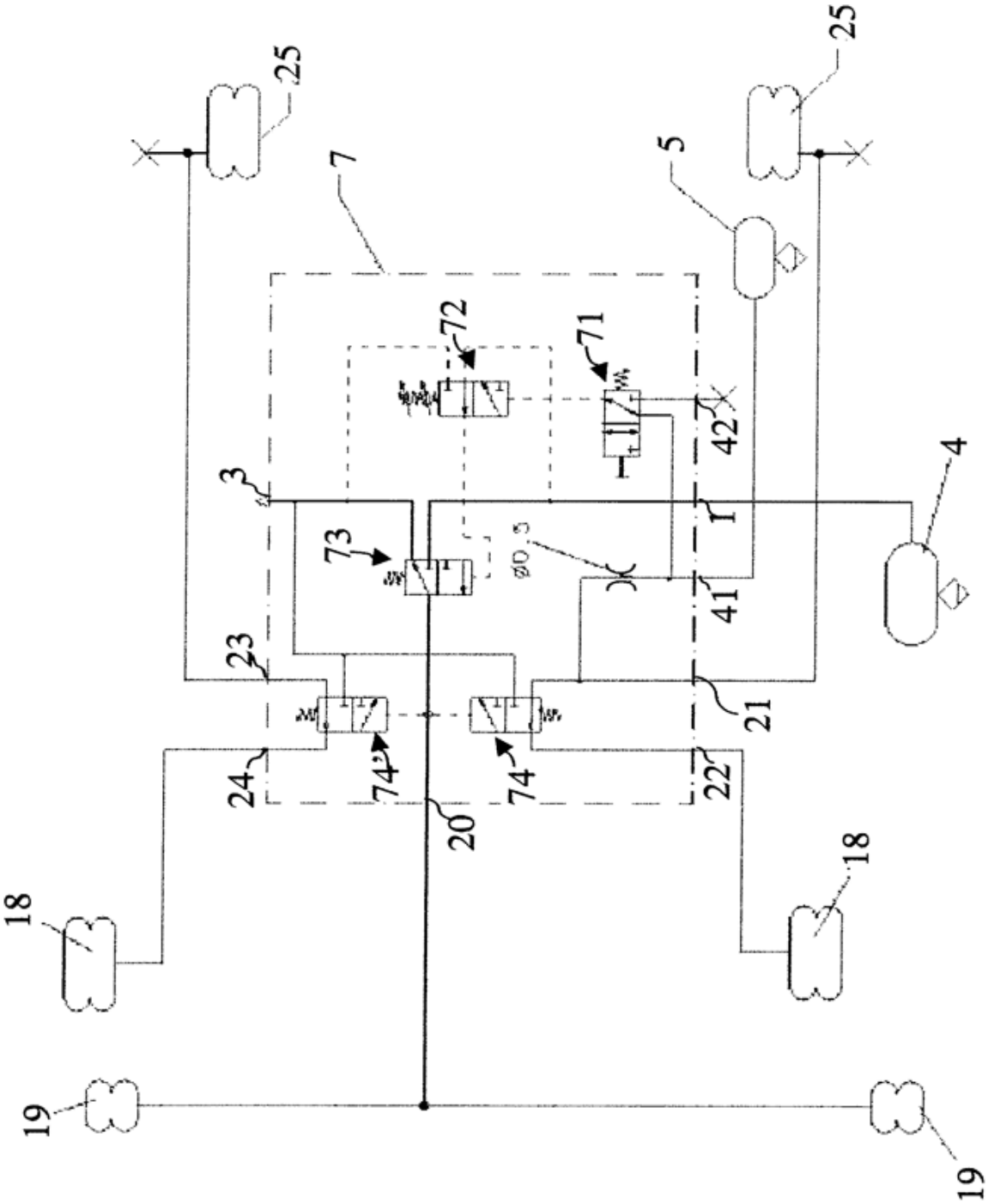

Fig. 1 (técnica anterior)

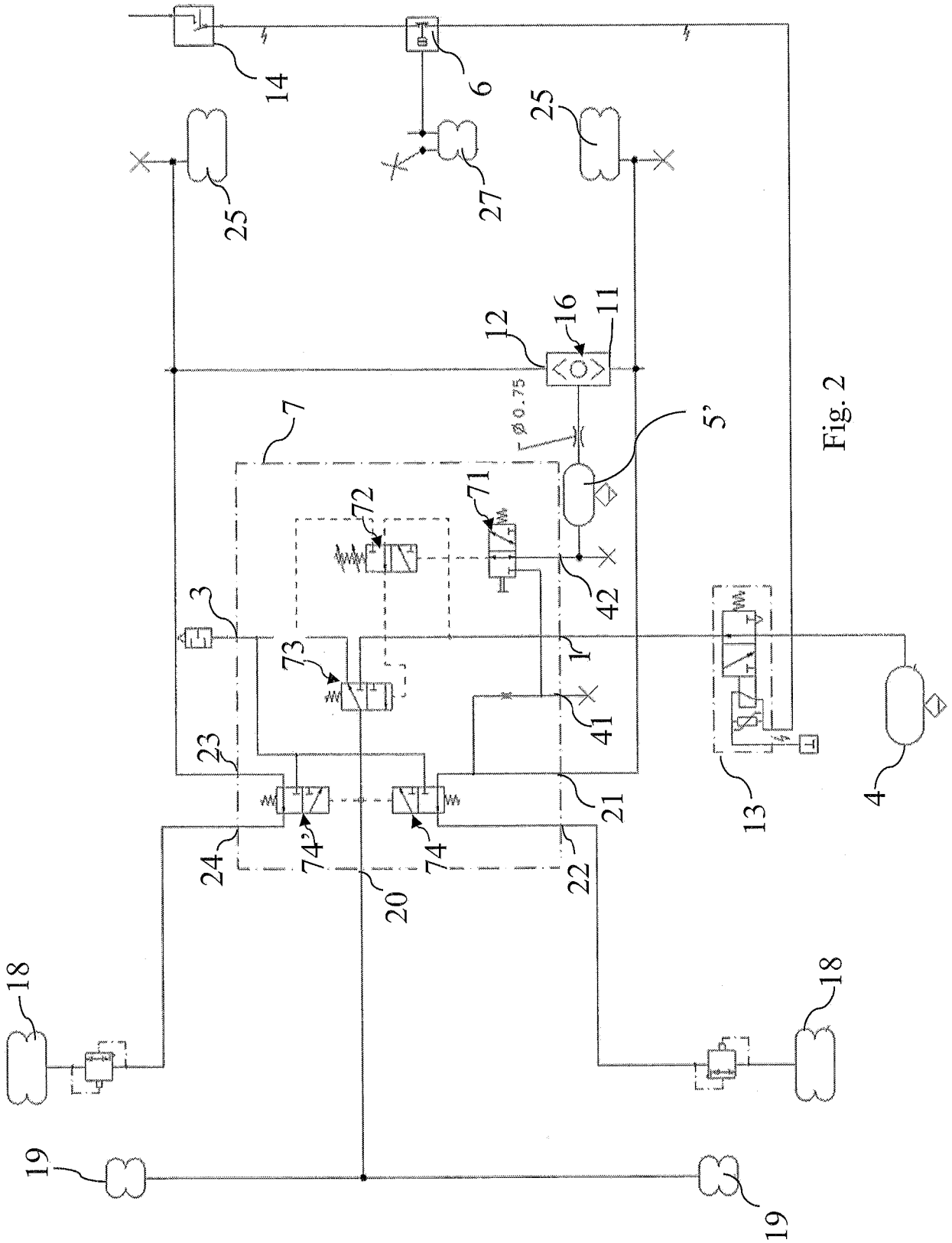
14
6
25
27
25
12
16
11
7
Ø0.75
5'
72
71
3
42
73
1
41
23
21
13
4
24
74'
74
20
22
18
18
19
19

Fig. 2

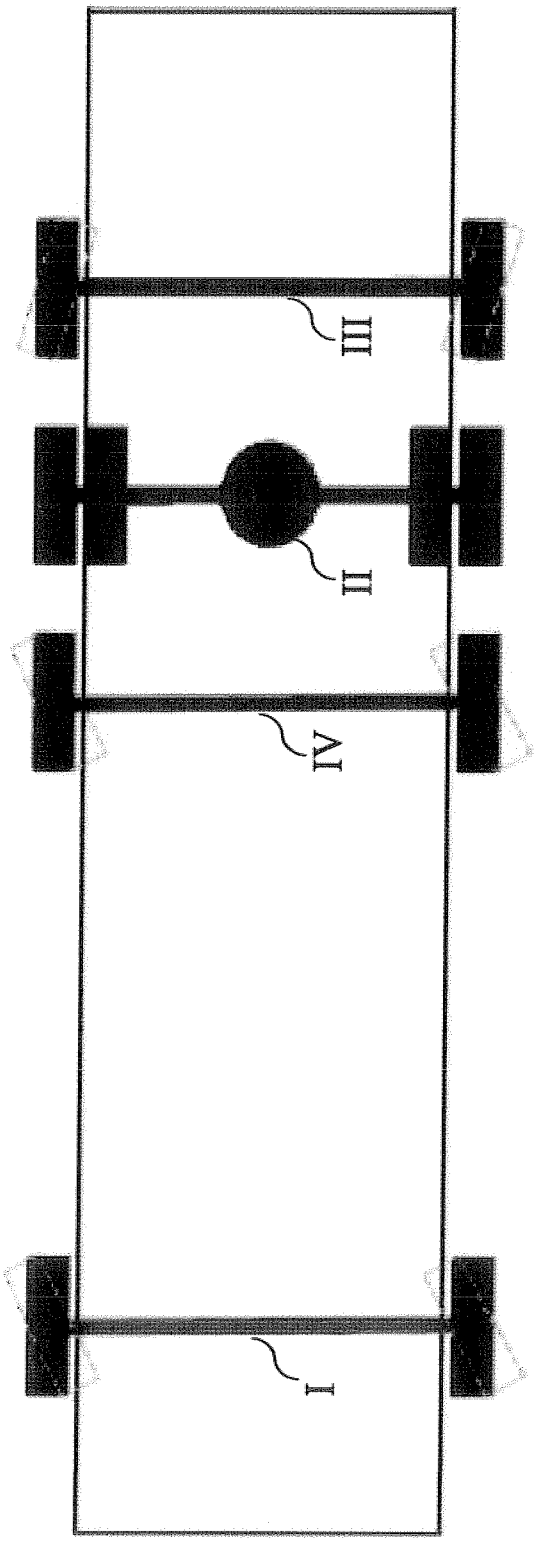

Fig. 3