



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 277 765**

⑫ Número de solicitud: 200502667

⑬ Int. Cl.:
B60G 17/052 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑮ Fecha de presentación: **02.11.2005**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.2007**

Fecha de la concesión: **18.03.2008**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **16.04.2008**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

⑲ Titular/es:
ACCESORIOS Y ELEVADORES VALENCIA, S.L.
Alguixos, 53
Polígono Industrial La Horteta
46138 Rafelbuñol, Valencia, ES

⑳ Inventor/es: **Moreno Ibáñez, Alberto**

㉑ Agente: **Sanz-Bermell Martínez, Alejandro**

㉒ Título: **Método para control de suspensión neumática de vehículos industriales y dispositivo correspondiente.**

㉓ Resumen:

Método para control de suspensión neumática de vehículos industriales y dispositivo correspondiente.

Consiste en un método y un dispositivo para mantener constante la altura de la plataforma del vehículo en circulación, ajuste manual de la altura de la plataforma en parado, para nivelación con el muelle de carga, limitación de su altura máxima, retorno automático a función de altura de circulación cuando el vehículo inicia la marcha, que combina las dichas funciones con la de mantenimiento constante a nivel con el muelle de carga, durante la carga o descarga, de cualquier valor de altura previamente seleccionado manualmente, independientemente del estado de carga del vehículo mediante dos módulos, uno de nivelación (7) y uno de mando (9), conectados entre si y el primero de ellos también con los sistemas del vehículo, utiliza una tecnología de tipo mecánico-neumática.

De aplicación en la fabricación de dispositivos de control de suspensión neumática de vehículos industriales.

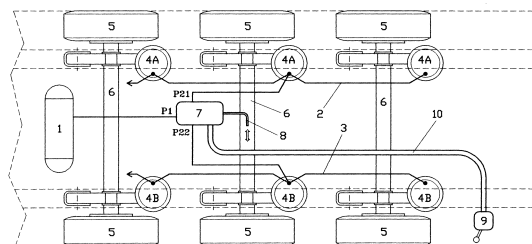


Fig. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Método para control de suspensión neumática de vehículos industriales y dispositivo correspondiente.

5 El sector de la técnica de esta patente es el control de la suspensión de vehículos industriales de los que están dotados de suspensión neumática que utiliza el aire a presión proporcionado por el compresor del vehículo para ajustar la presión en los diapreses que constituyen el apoyo de la plataforma del vehículo sobre sus ejes de ruedas de acuerdo a los distintos valores de carga que pueda gravitar sobre dicha plataforma.

10 **Indicación del estado de la técnica anterior**

Desde hace mucho tiempo, existen en el mercado varias empresas como Wabco, Knorr-Bremse, ó Haldex (antes Grau), que comercializan dispositivos destinados a realizar, conjunta o separadamente, las funciones de mantener constante la altura de la plataforma durante la circulación del vehículo mediante una válvula niveladora (A), y de limitación de la altura máxima de la plataforma para proteger los distintos órganos de la suspensión del vehículo mediante una válvula limitadora de altura (C).

Dichas empresas también comercializan dispositivos destinados a realizar un ajuste manual de la altura de la plataforma, con el vehículo parado, para ponerla a nivel con el muelle de carga, mediante un mando denominado aquí “sube-baja manual” (B).

Es conocido el dispositivo denominado “Colas”, de la empresa Haldex (antes Grau), destinado a realizar conjuntamente las funciones de ajuste manual de altura de la plataforma mediante un mando sube-baja manual (B), y de retorno automático del sistema (Función E) a la posición de circulación, como medida de seguridad ante la posibilidad de que el conductor olvide realizar manualmente esta operación, mediante una electroválvula que está pilotada por una señal eléctrica generada en el dispositivo de frenos ABS cuando el vehículo sobrepasa una determinada velocidad.

Es conocido WO-A-91/06440 por control de altura para vehículos de suspensión neumática, como un sistema que agrupa y conecta entre sí una serie de válvulas independientes, distribuidas en distintas partes del vehículo o agrupadas algunas de ellas dentro de un mismo cajón, para realizar conjuntamente las funciones descritas anteriormente como A), B), C), y E). Este sistema tiene la particularidad de utilizar una señal generada por el primer accionamiento del freno de servicio para activar la función E) de retorno automático a la posición de circulación del vehículo. Si la mencionada señal es de tipo neumático, se toma desde el circuito neumático que acciona los frenos. Si dicha señal es eléctrica, se toma desde el circuito eléctrico de las luces de freno.

También son conocidos los sistemas de control electrónico de suspensión de las empresas Wabco y Knorr-Bremse. Dichos sistemas están destinados a realizar conjuntamente todas las funciones descritas como A), B), C), E), y, adicionalmente, una función D) para la autonivelación en muelle de carga respecto a cualquier valor de altura de plataforma seleccionado previamente. Estos sistemas están basados en la toma de datos mediante transductores electrónicos, la interpretación de estos datos y las consiguientes órdenes de actuación mediante un sistema de control electrónico basado en un procesador, para terminar ejecutando las órdenes un bloque de electroválvulas simples.

La mencionada función D) de autonivelación en muelle de carga surge como solución a una grave carencia presentada por todos los sistemas sube-baja manuales mencionados con anterioridad a los controles electrónicos, ya que la altura ajustada inicialmente, para nivelar la plataforma con el muelle de carga, se modifica cada vez que lo hace el valor de la carga sobre el vehículo, modificación que ocurre constantemente durante el proceso de carga/descarga, lo que obliga a que dicha altura deba ser corregida manualmente en sucesivas ocasiones.

La invención previa mas cercana de la cual la presente invención parte es conocida como EP 1084873 por método para control de suspensión neumática de vehículos y módulo de nivelación correspondiente, como un método y un dispositivo destinados a realizar las mismas funciones A), B), C), D), y E) que los sistemas de control electrónico de suspensión de las empresas Wabco y Knorr-Bremse, pero con la particularidad de emplear una tecnología mecánico-neumática. La principal novedad de dicha invención residía en el hecho de poder realizar la función D) de autonivelación en muelle de carga y no estar basado en una tecnología de control electrónico, mediante la utilización de una segunda válvula niveladora que puede acoplarse temporalmente al mismo sensor de altura usado por la válvula niveladora principal (A), para corregir automáticamente las desviaciones de altura que, durante el proceso de carga/descarga, se producen respecto a la altura fijada inicialmente para alinear la plataforma con el muelle de carga.

Sin embargo, el método y dispositivo de EP 1084873 presenta una grave carencia debida precisamente a su principal característica innovadora de utilizar una segunda válvula niveladora para realizar la función D) de autonivelación en muelle de carga. Esto es así porqué el funcionamiento de cualquier válvula niveladora implica un suministro variable de caudal de aire comprimido, desde cero hasta el valor máximo, en función del grado de desviación de altura que se produzca respecto al punto neutro o posición inicial. Así, al ejecutarse la función D) de autonivelación en muelle de carga, el caudal de aire, de alimentación o de escape, que permite recuperar la altura inicialmente fijada, disminuirá sustancialmente según se vaya reduciendo la desviación y, en consecuencia, la velocidad de autonivelación será insuficiente para las necesidades normales del proceso carga/descarga del vehículo.

El método y dispositivo propuestos por la presente invención elimina completamente el problema explicado para el método y dispositivo de EP 1084873. Puede realizar las mismas funciones A), B), C), D) y E), y emplea también unos medios mecánico-neumáticos pero con un método diferente.

5 La principal novedad del método y dispositivo objetos de la presente invención, reside en el hecho de poder realizar la función D) de autonivelación en muelle de carga y no estar basado en una tecnología de control electrónico, mediante la utilización de un brazo o eje intermedio que, gracias a un embrague neumático, puede acoplarse temporalmente al mismo brazo sensor de altura usado por la válvula niveladora A), para accionar alternativamente dos sensores de posición, mecánico- neumáticos, que pilotan respectivamente a dos distribuidores de alimentación o de escape del aire
10 de la suspensión, de forma que el caudal de aire de estos distribuidores siempre es máximo e independiente del grado de desviación respecto al valor de la altura fijada inicialmente para realizar la autonivelación de la plataforma con el muelle de carga.

15 El método y dispositivo objetos de la presente invención, está compuesto por dos bloques que deben ser conectados neumáticamente entre sí. Un primer bloque denominado aquí "Módulo de Nivelación" y un segundo bloque denominado aquí "Módulo de mando". De esta forma, dicho sistema puede realizar las cinco funciones ya mencionadas, utilizando una tecnología mecánico-neumática.

20 La presente invención tiene por objeto un método y un dispositivo para control de suspensión neumática de vehículos, que lleva a cabo todas y cada una de las siguientes funciones:

- A) Mantenimiento constante de la altura de la plataforma durante la circulación del vehículo, mediante una válvula niveladora.
- 25 B) Ajuste manual de la altura de la plataforma, con el vehículo parado, para ponerla a nivel con el muelle de carga, mediante un mando sube-baja manual.
- C) Limitación de la altura máxima a la que puede elevarse manualmente la plataforma cuando se utiliza la función "B", para proteger los distintos órganos de la suspensión del vehículo, mediante una válvula limitadora de altura; válvula que, opcionalmente, puede estar apoyada por dos válvulas antirretorno y una
30 válvula de escape rápido, para poder realizar una sub-función de vaciado rápido del aire de la suspensión en determinado tipo de vehículos.
- D) Mantenimiento constante a nivel con el muelle de carga, durante todo el proceso de carga o descarga, de cualquier valor de altura de la plataforma que haya sido previamente seleccionada con la función sube-baja manual (B), independientemente del estado de carga del vehículo, mediante el acoplamiento temporal de un brazo o eje intermedio que acciona alternativamente dos sensores de posición, mecánico-neumáticos, apoyados por otros mecanismos específicos.
- 35 E) Retorno automático del sistema a la función A) (altura de circulación) cuando el vehículo inicia la marcha y el conductor ha olvidado realizar este retorno de forma manual, como medida de seguridad para los órganos del propio vehículo y de todo el entorno viario, mediante una electroválvula que es pilotada por una señal eléctrica generada al activarse un determinado parámetro opcional de control (P.ej.: primer accionamiento de los frenos, detectado en el circuito eléctrico de las correspondientes luces; o al sobrepasar una
40 determinada velocidad de desplazamiento, tomando la medición ABS del vehículo, etc...).

Con objeto de hacer mas clara la explicación que va a seguir, se acompaña doce hojas de dibujos que en catorce figuras representan la esencia de la presente invención.

50 La figura 1 muestra un esquema de la instalación de los correspondientes módulos del sistema en un semirremolque dotado de tres ejes de ruedas y de seis diapreses de suspensión neumática.

La figura 2 muestra el esquema completo de funcionamiento del método.

55 La figura 3 muestra un esquema completo implementado por los elementos que dan lugar a la sub-función de vaciado rápido del aire de la suspensión, descrita como opcional con anterioridad.

La figura 4 muestra una vista lateral de una realización material del "módulo de nivelación" del sistema.

60 La figura 5 muestra una vista superior de la misma realización material de la figura 4.

La figura 6 muestra una vista en sección del módulo de nivelación según A-A' de la figura 4.

La figura 7 muestra una vista en sección del modulo de nivelación según B-B' de la figura 5.

65 La figura 8 muestra una vista en sección del módulo de nivelación según C-C' de la figura 5.

La figura 9 muestra la representación simplificada de algunos elementos de la figura 7.

ES 2 277 765 B2

La figura 10 muestra una vista en sección del módulo de nivelación según D-D' de la figura 4.

La figura 11 muestra el esquema completo de conexiones neumáticas entre los distintos elementos del modulo de nivelación, tomando como base las figuras 6, 8, y 10 enunciadas anteriormente.

La figura 12 muestra una vista superior de una realización material del módulo de mando del sistema.

La figura 13 muestra una vista en sección del módulo de mando según E-E' de la figura 12.

La figura 14 muestra una vista en sección del módulo de mando según F-F' de la figura 12.

En dichas figuras se representa indicado por:

- 1 depósito de aire para la suspensión
- 2 línea derecha de aire de la suspensión
- 3 línea izquierda de aire de la suspensión
- 4A diapreses derechos de suspensión
- 4B diapreses izquierdos de suspensión
- 5 ruedas del vehículo
- 6 ejes de las ruedas

todos ellos formando parte de la instalación básica de todo vehículo dotado de suspensión neumática.

Los elementos que se refieren a continuación forman parte específica del método para control de suspensión de vehículos industriales y de la realización material del dispositivo correspondiente que ocupan esta descripción, y se indica con

- 7 el módulo de nivelación que ocupa esta descripción
- 8 el brazo sensor de altura del módulo de nivelación
- 9 el módulo de mando que ocupa esta descripción
- 10 la tubería de conexiones múltiples entre ambos módulos
- 11 válvula antirretorno de alimentación o entrada
- 12 válvula niveladora
- 13 válvula limitadora de altura
- 14 dispositivo de embrague neumático
- 15 el brazo o eje intermedio que puede acoplar el embrague
- 16 el dispositivo compensador del exceso de desplazamiento
- 17 sensor de alimentación
- 18 sensor de escape
- 19 válvula selectora de circuito para alimentación
- 20 válvula selectora de circuito para escape
- 21 distribuidor neumático de alimentación
- 22 distribuidor neumático de escape
- 23 válvula selectora del modo de nivelación
- 24 válvula de escape rápido opcional

ES 2 277 765 B2

25	válvulas antirretorno para el sistema de escape rápido opcional
5	26 sub-dispositivo, de la palanca de mando, para accionamiento manual de las microválvulas de pilotaje de alimentación y escape
	27 microválvula de pilotaje para accionamiento manual del distribuidor de escape (posición IIB)
	28 dispositivo para el guiado de la palanca de mando.
10	29 válvulas antirretorno
	30 microválvula de pilotaje para el accionamiento manual del dispositivo de embrague (posición III)
15	31 tambor con levas, de la palanca de mando, para accionamiento manual de las microválvulas de pilotaje del embrague y de la válvula de selección del modo de nivelación
	32 Palanca de mando con cinco posibles posiciones
20	33 cilindro de retorno automático a posición I
	34 microválvula de pilotaje para el accionamiento de la válvula selectora del modo de nivelación (posic. II y III)
25	35 microválvula de pilotaje para el accionamiento manual del distribuidor de alimentación (posición IIA)
	36 electroválvula para retorno automático a posición I
	37 conexión eléctrica para la electroválvula
30	38 varilla auxiliar
	39 articulación varillas
35	40 varilla principal
	41 tuerca varilla
	42 tornillo varilla
40	43 tornillo anclaje carcasa de embrague
	44 cuerpo de distribuidores
45	45 tornillo anclaje cuerpo de distribuidores
	46 tornillo anclaje modulo nivelación a la plataforma del vehículo
	47 racord conexión puerto P1
50	48 racord conexiones puerto P21
	49 racord conexiones puerto P22
55	50 base de conexión múltiple para los puertos C-1,2,3,4 y 5
	51 cuerpo principal del módulo de nivelación
	52 carcasa del embrague
60	53 cojinete autolubricado
	54 retén de grasa
65	55 junta tórica
	56 semi-eje I
	57 semi-eje II

ES 2 277 765 B2

	58 tornillo
	59 cilindro de embrague
5	60 bola de rodadura
	61 pistón de embrague
10	62 junta tórica
	63 junta tórica
	64 muelle de embrague
15	65 cierre de embrague
	66 anillo de retención
20	67 disco de embrague
	68 soporte disco embrague
	69 bola de rodadura
25	70 pasador
	71 semi-pinza I
30	72 muelle de torsión
	73 semi-pinza II
	74 junta tórica
35	75 cojinete autolubricado
	76 vástago sensor
40	77 junta tórica
	78 anillo de retención
	79 cuerpo sensor
45	80 muelle sensor
	81 junta tórica
50	82 clapet sensor
	83 junta tórica
	84 muelle clapet
55	85 junta tórica
	86 tornillo ajuste sensor
60	87 anillo de retención
	88 cierre sensor
	89 tuerca de fijación
65	90 escape válvula niveladora
	91 escape principal

ES 2 277 765 B2

	92	tapa trasera
	93	junta tórica
5	94	sensor corte altura
	95	casquillo de tope
	96	vástago cierre corte
10	97	junta tórica
	98	pistón-clapet corte altura
15	99	muelle
	100	regulación corte altura
	101	tapa válvula de corte
20	102	junta tórica
	103	anillo de retención
25	104	junta tórica
	105	anillo de retención
	106	junta tórica
30	107	tapa válvula niveladora
	108	muelle clapet
35	109	clapet válvula niveladora
	110	vástago de contacto
	111	junta tórica
40	112	cierre junta
	113	anillo de retención
45	114	muelle válvula niveladora
	115	casquillo de contacto
	116	racord alimentación embrague
50	117	tubo alimentación embrague
	118	corredera válvula niveladora
55	119	tapa
	120	anillo de retención
	121	junta tórica
60	122	junta tórica
	123	muelle
65	124	corredera distribuidor
	125	junta tórica

ES 2 277 765 B2

	126	anillo de retención
	127	separador final
5	128	junta distribuidores
	129	separador juntas
	130	tapa
10	131	corredera distribuidor
	132	separador especial
15	133	cierre trasero
	134	junta tórica
	135	muelle
20	136	cuerpo módulo de mando
	137	tambor accionamiento
25	138	palanca accionamiento
	139	eje
	140	anillo de apoyo
30	141	tapa
	142	junta tórica
35	143	anillo de retención
	144	sensor distribuidor
	145	junta tórica
40	146	arandela
	147	cuerpo distribuidor
45	148	muelle
	149	junta tórica
	150	clapet distribuidor
50	151	muelle
	152	junta tórica
55	153	cierre distribuidor
	154	anillo de retención
	155	cuerpo cilindro reset
60	156	centrador
	157	pistón reset
65	158	muelle
	159	junta tórica

- 160 bola posicionador
- 161 muelle
- 5 162 cierre posicionador
- 163 pomo palanca
- 164 guardapolvo
- 10 165 placa de anclaje
- 166 tornillo de anclaje
- 15 167 escape módulo de mando

Seguidamente, según las figuras 1 y 2, se describe el conexionado de este método de control:

Dejando a parte las distintas posibilidades de combinar las vías de escape de los distintos elementos que lo forman, el módulo de nivelación 7 cuenta con ocho puertos de comunicación con el exterior. Tres de estos puertos P1, P21 y P22, comunican con elementos del vehículo:

con P1 se señala el de alimentación desde el depósito de aire de suspensión 1; con P21 y P22, se indican las salidas de aire para controlar respectivamente las líneas de la suspensión 2 y 3.

Los restantes cinco puertos C1, C2, C3, C4, y C5 comunican directamente con sus homónimos en el módulo de mando 9.

El módulo de mando 9 cuenta con cinco puertos de comunicación con el exterior: C1, C2, C3, C4 y C5, que comunican directamente con sus homónimos en el módulo de nivelación 7.

Explicación de un modo de realización

El módulo de nivelación 7, según la figura 1, está fijado a la plataforma del vehículo, aproximadamente en la línea de su eje longitudinal y por encima del eje de ruedas 6 que se pretenda utilizar para anclar el brazo sensor de altura 8 del sistema. Dicho brazo sensor 8 es una parte móvil del módulo de nivelación 7, y sus desplazamientos son proporcionales a las variaciones de altura vertical entre la plataforma del vehículo y su eje de ruedas 6, idéntica variación a la que se produce entre la plataforma y el suelo, mientras las ruedas del vehículo se encuentren sobre el mismo.

El Módulo de Mando 9, según la figura 1, está preferentemente fijado en un lateral de la parte trasera de la plataforma del vehículo, para dar fácil acceso a su manipulación por el conductor en las inmediaciones del muelle de carga.

Las cinco diferentes vías de comunicación neumática entre ambos módulos pueden ser realizadas mediante una única tubería 10 que interiormente cuente con los cinco tubos de aire necesarios. Dicha tubería 10 contaría con un sistema de conexionado rápido y múltiple en sus dos extremos para establecer la comunicación entre ambos módulos.

Funcionamiento del sistema

A) Nivelación del vehículo en circulación

Cuando el vehículo es construido se preestablece una altura de circulación, correspondiente a una determinada posición de fijación entre el brazo sensor de altura 8 y el eje de ruedas de referencia 6, punto en el que, según la figura 2, la válvula niveladora principal 12 se encuentra en su posición central neutra. Es decir, con todas sus vías cerradas: ni entra, ni sale aire de las líneas de suspensión a través de los puertos P21 y P22.

Cuando la palanca de mando 32 se encuentra en su posición I, palanca a la izquierda, está activada la función de nivelación de vehículo en circulación. En dicha posición, la microválvula 34 no está accionada, manteniéndose conectada a escape la línea C5 de pilotaje de la válvula selectora del modo de nivelación 23, por lo que los dos puertos de comunicación con la suspensión P21, P22 están conectados a las respectivas líneas de salida de la válvula niveladora 12. Al incrementar la carga sobre la plataforma, los diapreses de la suspensión 4A, 4B se ven comprimidos, reduciéndose la altura entre la plataforma y el suelo. Ello produce la elevación del brazo sensor 8 con respecto al propio módulo de nivelación 7, cambiando la posición de la válvula niveladora 12 para dar paso al aire comprimido que, procedente del puerto de alimentación P1 y atravesando la válvula selectora del modo de nivelación 23, se introduce en las líneas de la suspensión a través de los puertos P21 y P22, aumentando la presión de los diapreses 4A, 4B y provocando la elevación de la plataforma hasta su posición inicial, ya que simultáneamente el brazo sensor 8 ha vuelto a mover la válvula niveladora 12 hasta su posición central neutra, momento en que se detiene la entrada de aire a las

líneas de la suspensión. Si se reduce la carga, el proceso que se desencadena es el exactamente inverso al ya descrito: Inicialmente aumentaría la altura de la plataforma, cosa que compensaría la válvula niveladora principal 12 extrayendo aire de las líneas de la suspensión, a través de los puertos P21 y P22, para disminuir su presión y hacer descender la plataforma hasta su altura inicial.

B) Función sube-baja manual

El vehículo está detenido con su parte trasera junto al muelle de carga y se quiere nivelar manualmente la altura de la plataforma del vehículo a la altura del muelle, para poder realizar la carga o descarga de mercancías. Para ello y según la figura 2, el conductor debe, en primer lugar, girar la palanca de mando 32 hasta que se produzca su enclavamiento en la posición II, posición llamada de "stop". En esta posición y gracias al perfil de leva del tambor 31 de la palanca de mando 32, queda accionada la microválvula 34 para dar alimentación, del aire procedente de C2, a la línea C5 de pilotaje de la válvula selectora del modo de nivelación 23, por lo que los puertos P21 y P22, de comunicación con las líneas de suspensión, abandonan su conexión con la válvula niveladora 12 para estar ahora conectados a los distribuidores neumáticos de alimentación 21 y de escape 22.

Gracias al dispositivo de guiado 28, la posición II de la palanca de mando 32 es la única desde la cual ésta puede ser desplazada verticalmente según podemos ver en la figura 2; para, a través de su enlace con el sub-dispositivo 26, poder mantener accionadas alternativamente las microválvulas 27 ó 35. Para que el accionamiento de dichas microválvulas resulte efectivo, deberá mantenerse accionada manualmente la palanca 32 en las posiciones IIA ó IIB; ya que, al ser soltada, la palanca 32 retorna automáticamente a la posición II gracias al efecto de los resortes de las propias microválvulas 27 ó 35.

Cuando el conductor quiera elevar manualmente la plataforma del vehículo, deberá mantener la palanca 32 en la posición IIA, para accionar la microválvula 35 que, mediante la línea C4 y a través de la válvula selectora de circuito 19, realiza el pilotaje del distribuidor de alimentación 21 que, a través de la válvula selectora del modo de nivelación 23 y los puertos P21 y P22, introduce aire en las líneas de suspensión, aumentando la presión en los diapreses de suspensión 4A, 4B y provocando la elevación de la plataforma. Cuando el conductor considera que la plataforma ha alcanzado la altura requerida, solo tiene que soltar la palanca de mando 32 para que retorne a la posición II y cese la entrada de aire a la suspensión. Cuando el conductor quiera bajar manualmente la plataforma, deberá mantener en posición IIB la palanca 32, para accionar la microválvula 27 que, mediante la línea C3 y a través de la válvula selectora de circuito 20, realiza el pilotaje del distribuidor de escape 22 para conectar a escape el aire de la suspensión, disminuyendo la presión en los diapreses 4A, 4B y provocando el descenso de la plataforma, que finaliza cuando el conductor suelta la palanca 32 para que ésta vuelva automáticamente a la posición II.

Debe señalarse que la válvula selectora de circuito para alimentación 19 puede recibir dos señales de pilotaje diferentes para accionar el distribuidor neumático de alimentación 21. Una de las señales, como acabamos de ver, desde la microválvula 35 de accionamiento manual y la otra señal, como veremos mas adelante, desde la microválvula-sensor 17 de alimentación en modo automático; con la particularidad de no dejar escapar el aire de una de las señales a través del circuito de entrada de la señal alternativa. Lo mismo ocurre con la válvula selectora de circuito para escape 20 con respecto a los elementos de control de escape.

Antes de reiniciar la marcha, el conductor deberá girar la palanca de accionamiento 32 hasta la posición I. De esta forma, los puertos P21 y P22, de comunicación con las líneas de suspensión, pierden su conexión con los distribuidores neumáticos de alimentación 21 y de escape 22, para restablecerla con la válvula niveladora 12, lo que devuelve la plataforma a la función de nivelación de vehículo en circulación.

C) Función de limitación de altura con sub-función adicional y opcional de vaciado rápido del aire de la suspensión

La válvula limitadora de altura 13 es el dispositivo encargado de limitar la altura máxima a la que puede elevarse manualmente la plataforma cuando se utiliza la función "B", evitando los daños que se podría causar a los elementos de la suspensión del vehículo si dicha altura fuese sobrepasada.

Al accionar la palanca 32 del módulo de mando 9 para provocar la elevación manual de la plataforma, según se ha explicado en B) y observando la figura 2, el distribuidor neumático de alimentación 21 introduce en las líneas de suspensión el aire que, procedente de la alimentación P1, atraviesa la válvula limitadora de altura 13. Con la elevación de la plataforma, desciende el brazo sensor 8, hasta un punto predefinido en que se obliga a cambiar de posición a la válvula limitadora de altura 13. Primer cambio de posición en el que quedan bloqueadas las tres vías de dicha válvula, cortando el paso de aire hacia las líneas de la suspensión 2 y 3, a través de los puertos P21 y P22, y deteniendo la elevación de la plataforma en la altura máxima predefinida.

La figura 3 es el resultado de añadir, al esquema de figura 2, unos elementos que permiten realizar la función opcional que a continuación se explica. La válvula limitadora de altura 13, la válvula de escape rápido 24 opcional, y las dos válvulas antirretorno 25 opcionales, realizan conjuntamente la sub-función de vaciado rápido del aire de la suspensión, para protegerla frente a las elevaciones bruscas de la plataforma que se producen en la descarga unitaria de mercancías muy pesadas; elevaciones que no pueden ser anuladas por la actuación de la válvula niveladora 12, con el mando en posición I de circulación, debido a su limitado caudal de escape. Esta situación sería aun peor con el

ES 2 277 765 B2

mando en posición II de “stop”, ya que ni entra ni sale aire de la suspensión. Esta situación solo sería compensada, en la mayoría de los casos, por la posición III del mando, que aun no ha sido explicada. El motivo por el que la subfunción de vaciado rápido tiene carácter opcional, está en el hecho de que no suele ser necesaria para la mayoría de vehículos.

Según la figura 3, las dos válvulas antirretorno 25 están interpuestas entre los puertos P21 y P22, de comunicación con las líneas de suspensión, y la válvula de escape rápido 24, cuya línea de pilotaje es común con la línea que lleva el aire al distribuidor neumático de alimentación 21, después de atravesar la válvula limitadora de altura 13, desde el puerto de alimentación P1. Si la válvula limitadora de altura 13 aún no ha entrado en acción, la presión en la línea de pilotaje de la válvula de escape rápido 24 es superior a la presión de suspensión en los puertos P21 y P22, con lo que las válvulas antirretorno 25 permanecerán cerradas. Al producirse la descarga de una mercancía muy pesada o de un conjunto de ellas que también lo son, los diapreses de suspensión 4A, 4B se ven descomprimidos bruscamente, comenzando la plataforma a elevarse de forma muy rápida y obligando a la válvula limitadora de altura 13 a realizar dos cambios de posición consecutivos hasta alcanzar la tercera y última de ellas, quedando conectada a escape la línea que pilota a la válvula de escape rápido 24. En ese momento, la propia presión de suspensión, a través de P21 y P22, abrirá las dos válvulas antirretorno 25, convirtiéndose éstas en vías de escape de gran caudal para el excedente de aire en la suspensión, que saldrá a la atmósfera a través de la válvula de escape rápido 24. De ésta forma, se consigue detener o minorar la elevación brusca de la plataforma y prevenir los efectos nocivos que esto podría causar a la suspensión.

Una vez detenida la elevación de la plataforma, ésta comenzará a descender rápidamente hasta que la válvula limitadora 13 alcance su posición inicial y vuelva a tener presión el pilotaje de la válvula de escape rápido 24, momento en que finaliza el vaciado rápido del aire de la suspensión.

D) Auto-nivelación en muelle de carga

Esta función surge como solución a una grave carencia presentada por todos los sistemas sube-baja manuales existentes en el mercado, ya que la altura seleccionada para nivelar la plataforma con el muelle varía cada vez que lo hace el valor de la carga sobre el vehículo, variación que ocurre constantemente durante el proceso de carga/descarga, lo que obliga a que dicha altura deba ser corregida manualmente en sucesivas ocasiones.

La principal novedad aquí presentada, reside en la función de autonivelación en muelle de carga, que consigue mantener constante la altura seleccionada, pese a las variaciones de carga que sobre el vehículo se produzcan. Tras ajustar manualmente la altura de la plataforma, utilizando las funciones IIA ó IIB del módulo de mando 9, según la figura 2, el conductor debe girar la palanca de mando 32 hasta alcanzar su enclavamiento en la posición III, momento en que se establece la activación de ésta función. La microválvula 34 permanece accionada, tal como ya lo estaba en la posición II, para mantener activo el pilotaje de la válvula selectora del modo de nivelación 23. La novedad de la posición III es el accionamiento de la microválvula 30, mediante una leva en el tambor 31 de la palanca 32, para activar, a través de la línea C1, el pilotaje del dispositivo de embrague neumático 14. La activación del dispositivo de embrague 14 establece la unión mecánica temporal entre el brazo o eje intermedio 15 y el brazo sensor de altura 8 desde la altura de autonivelación que ha sido seleccionada. El sensor de alimentación 17 y el sensor de escape 18 son microválvulas, de accionamiento mecánico, mantenidas en posición de reposo hasta ese momento, que podrán ser alternativamente accionados por las variaciones de altura, en uno u otro sentido, transmitidas por el brazo sensor 8 y su unión temporal con el brazo intermedio 15, a través del dispositivo compensador del exceso de desplazamiento 16. Durante el accionamiento de los sensores 17 ó 18, el dispositivo compensador 16 se mantendrá rígido hasta que los sensores 17 ó 18 alcancen su limitado recorrido máximo. A partir de éste punto, el desplazamiento adicional del brazo sensor 8 será asumido por la deformación del dispositivo compensador 16.

Cuando, tras seleccionar la posición III del módulo de mando 9, se incrementa la carga sobre la plataforma del vehículo, se produce el descenso de ésta por la compresión de los diapreses de suspensión 4A y 4B, por lo que el brazo sensor 8 se eleva respecto al propio módulo de nivelación 7; movimiento que provoca el accionamiento del sensor de alimentación 17 para realizar, a través de la válvula selectora de circuito 19, el pilotaje del distribuidor neumático de alimentación 21 que, a través de la válvula selectora del modo de nivelación 23 y los puertos P21 y P22, se encarga de introducir aire en la suspensión, para aumentar la presión de los diapreses 4A, 4B y provocar la elevación de la plataforma hasta la altura seleccionada inicialmente; altura en la que el sensor de alimentación 17 ha dejado de estar accionado y cesa su pilotaje al distribuidor de alimentación 21. Si se reduce la carga sobre la plataforma, el proceso que se desencadena es el inverso al ya descrito: inicialmente aumentaría la altura de la plataforma, accionando el sensor de escape 18 para pilotar el distribuidor neumático de escape 22 y extraer aire de la suspensión, disminuyendo la presión en los diapreses 4A, 4B y haciendo descender la plataforma hasta la altura inicialmente seleccionada.

Devolviendo la palanca de mando a la posición II, la microválvula 30 deja de estar accionada y pone a escape, a través de la línea C1, el pilotaje del dispositivo de embrague 14, finalizando la función de autonivelación en muelle de carga.

E) Función “reset” o restauración

Podría ocurrir que el vehículo inicie la marcha y el conductor haya olvidado devolver la palanca de mando 32 a la posición I de circulación del vehículo, encontrándose ésta en la posición II o en la posición III. Esto podría plantear

serios problemas para la estabilidad de marcha del vehículo y/o daños al circular por pasos de poca altura y estar la plataforma elevada respecto a su posición normal.

Para impedir esta eventualidad, la función “reset” o restauración retorna el mando 32 hasta su posición I, de forma automática, en el momento que se inicia la marcha mediante la activación de un parámetro de referencia. Dicho parámetro activa la electroválvula 36, según la figura 2, a través de una señal eléctrica tomada en la conexión eléctrica 37. Dicha señal eléctrica hace cambiar de posición a la electroválvula 36, estableciendo la comunicación entre la alimentación de aire C2 y el cilindro de retorno 33, que empuja y desplaza la palanca de mando 32, en caso de no estarlo ya, hasta la posición I.

La activación de la señal eléctrica de referencia, que inicia ésta función, dependerá de parámetro de referencia que se pretenda utilizar. Puede ser la conexión con el circuito eléctrico de las luces de freno del vehículo, que activaría la función “reset” con el primer accionamiento de los frenos, o la interconexión con el módulo de control de los sistemas A.B.S. ó E.B.S. del vehículo, que la activaría cuando el vehículo alcanzase una determinada velocidad de circulación, o con cualquier otro parámetro de referencia que pueda representar el inicio de la marcha del vehículo.

Descripción de una realización material del módulo de nivelación 7.

Las figuras 4 y 5 representan dos vistas exteriores de la realización material propuesta para el módulo de nivelación 7. El cuerpo principal 51 y el cuerpo de distribuidores 44, del módulo de nivelación 7, se definen como bloques de aluminio extruido, de sección rectangular, donde se han mecanizado los alojamientos para los diferentes dispositivos, las conexiones internas entre dichos dispositivos, las conexiones entre ambos bloques, los puertos de comunicación con el exterior, y las roscas para los distintos tornillos de anclaje. La unión entre los cuerpos 51 y 44, mediante los tornillos 45, define una cara común a ambos bloques, en la que se han mecanizado los alojamientos de las juntas que dan la estanqueidad necesaria a los conductos de comunicación directa a través de dicha cara de unión. La carcasa de embrague 52 está unida al cuerpo principal 51 mediante los tornillos 43 y, además de contener diversos dispositivos del módulo de nivelación 7, sirve como elemento de entrada para el brazo sensor de altura 8.

Según la sección A-A' de la figura 4, en la figura 6 pueden verse los detalles constructivos de la válvula niveladora 12, la válvula limitadora de altura o de corte 13, y el sistema para el accionamiento de ambas válvulas mediante los semi-ejes 56,57 como partes del brazo sensor de altura 8. Además, puede observarse el sistema de alimentación de aire para el accionamiento del embrague neumático 14.

Según la sección B-B' de la figura 5, en la figura 7 pueden verse los detalles constructivos de los dispositivos de acoplamiento y accionamiento para realizar la función de autonivelación en muelle de carga: embrague neumático 14, brazo o eje intermedio 15, y dispositivo compensador del exceso de desplazamiento 16.

Según la sección C-C' de la figura 5, en la figura 8 pueden verse los detalles constructivos de los sensores de alimentación 17 y de escape 18, para la función de autonivelación en muelle de carga, y de como son directamente accionados.

Según la sección D-D' de la figura 4, en la figura 10 pueden verse los detalles constructivos de los distribuidores neumáticos de alimentación 21 y de escape 22, y de la válvula selectora del modo de nivelación 23, todos ellos dentro del cuerpo de distribuidores 44.

En la figura 11 puede verse el esquema completo de las conexiones neumáticas entre los distintos elementos que configuran la presente realización material del módulo de nivelación 7.

Aunque no han sido representados, debe indicarse que las válvulas selectoras de circuito 19, 20 se encuentran alojadas sobre la misma cara que los sensores de alimentación 17 y escape 18. Otro tanto ocurre con la válvula antirretorno de alimentación 11, alojada, según la figura 5, sobre la misma cara del cuerpo principal 51 que el racord 47, al que da soporte.

Tras el mecanizado, sobre las caras de los cuerpos 44 y 51 quedan abiertos los taladros practicados para lograr el conexionado interno. Los taladros que no representen comunicación con el exterior, o entre la cara común de ambos cuerpos, son taponados mediante bolas de acero inoxidable introducidas con prensa. Los puertos de comunicación con el exterior P1, P21 y P22 están constituidos por taladros roscados para instalar respectivamente los rácores de enchufe rápido 47, 48 y 49, donde se conectarán las correspondientes tuberías. Los puertos de escape de los diferentes dispositivos, comunican con las salidas de “escape válvula niveladora” 90 y “escape principal” 91, que pueden verse en la figura 4. Según las figuras 5 y 11, los puertos C1, C2, C3, C4 y C5, para la conexión con sus homónimos en el módulo de mando 9, están agrupados en la base de conexión múltiple 50, donde se acopla el correspondiente conector de una única manguera politubo 10, que permite cinco conductos independientes, de forma simultánea e instantánea.

Sobre la realización material del módulo de nivelación 7, es importante señalar que la función genérica de cada uno de los dispositivos individuales y las interacciones entre ellos, a través de las conexiones internas, para lograr las diferentes funciones, son exactamente equivalentes a las descritas con anterioridad, en la explicación del método, según las figuras 2 y 3. Por este motivo, dichas explicaciones no serán repetidas y, a partir de aquí, las descripciones

ES 2 277 765 B2

tendrán por objeto la identificación entre las funciones genéricas de cada dispositivo del método y la forma material en que esto se consigue mediante la realización material propuesta (piezas, disposiciones, etc...).

Descripción de la realización material del brazo sensor de altura 8.

Según las figuras 4 y 5, el brazo sensor de altura 8 está constituido básicamente por la varilla principal 40 y por los semi-ejes 56 y 57. La varilla auxiliar 38, articulada en ambos extremos, transmite desplazamientos verticales (variaciones de altura de la plataforma) a la varilla principal 40, en la cual se producen movimientos de rotación de forma solidaria con los semi-ejes 56 y 57, quienes se encargan de accionar los correspondientes dispositivos internos.

Según la figura 6, debe señalarse que ambos semi-ejes 56 y 57 se encuentran unidos entre sí, de forma rígida, mediante los tornillos 58, para poder girar como si de una sola pieza se tratara. El motivo para utilizar inicialmente dos piezas está en la necesidad constructiva de poder introducir y montar sobre ellos otra serie de mecanismos.

Descripción de la realización material de la válvula niveladora 12.

Los detalles constructivos de la válvula niveladora 12 forman parte de la técnica conocida, por lo que sólo se va a realizar una descripción básica.

Según la figura 6, el extremo izquierdo del semi-eje I (56) cuenta con una protuberancia cilíndrica y excéntrica al propio semi-eje, sobre la cual está montado el casquillo de contacto 115, para introducirse en la ranura frontal de la corredera 118 de la válvula niveladora 12. De esta manera, el movimiento giratorio de semi-eje I (56) podrá accionar verticalmente, en uno u otro sentido, a la válvula niveladora 12. La posición inicial neutra de la válvula niveladora está determinada por el cierre simultáneo, de admisión y escape, que el clapet 109 realiza con la parte inferior de su alojamiento, gracias a ser empujado por la presión de alimentación en dicho alojamiento y por el muelle 108, y con el agujero de escape que atraviesa el vástago de contacto 110, solidario a la corredera 118; vías de comunicación que pueden ser identificadas con más facilidad si se observa también la figura 11.

Cuando, desde la posición neutra, el vástago de contacto 110 se desplaza hacia arriba y separa al clapet 109 de su asiento inferior, se establece la alimentación de las dos vías de salida de la válvula niveladora 12. Cuando dicho vástago de contacto 110 se desplaza hacia abajo y pierde el contacto con el clapet 109, queda abierto su propio conducto interno de escape, al que quedan conectadas las dos vías de salida de la válvula niveladora 12.

Descripción de la realización material de la válvula limitadora de altura o válvula de corte 13.

Según las figuras 6 y 11, se observa que el sensor de corte 94 puede ser desplazado verticalmente hacia arriba por el giro del perfil de leva, ubicado justo debajo de él, con el que cuenta el semi-eje I (56).

El pistón-clapet 98 es mantenido en contacto, por efecto del muelle 99 y la presión de la cámara superior de alimentación, contra la parte inferior de su alojamiento, por lo que se mantiene cerrada la vía de escape de este dispositivo. El paso normal de aire, hacia la cámara inferior, se produce a través del agujero central del pistón-clapet 98; hasta que dicho paso es cerrado por el vástago de corte 96, que se ha elevado solidario al sensor de corte 94, en el momento que se alcanza el valor predefinido para la máxima altura a la que puede elevarse la plataforma. Dicha altura puede ser ajustada mediante el giro del regulador de corte 100, para roscar o desenroscar el vástago de corte 96 respecto al sensor de corte 94, lo que condiciona la distancia inicial de cierre entre dicho vástago de corte 96 y el pistón-clapet 98.

Cuando, tras establecer el contacto de cierre, el vástago de corte 96 continua elevando al pistón-clapet 98, se establece la conexión a escape de la vía de salida de la válvula limitadora de altura 13, por lo que sería factible activar una sub-función adicional de escape rápido del aire de la suspensión, expuesta como opcional durante la explicación del método.

Descripción de la realización material de los distribuidores neumáticos de alimentación 21 y de escape 22, y de la válvula selectora del modo de nivelación 23.

Según la figura 10, puede observarse que los distribuidores neumáticos de alimentación 21 y de escape 22 disponen de la misma construcción. Ambos son distribuidores de corredera, de dos vías y dos posiciones, accionados mediante pilotaje neumático y con retorno por muelle. La válvula selectora del modo de nivelación 23 es un distribuidor neumático de corredera, de cinco vías y dos posiciones, con pilotaje neumático y retorno por muelle.

El funcionamiento de estos tres distribuidores está basado en la disposición interna de varias cámaras, aisladas y separadas mediante las juntas 128 y los separadores 129 y 132, que se corresponden con las distintas vías de comunicación del distribuidor, para poder establecer diferentes conexiones entre ellas de acuerdo a las distintas posiciones que, alternativamente, puedan ocupar las ranuras existentes sobre las correderas 124 ó 132. En la figura 11 pueden ser identificadas las distintas vías de comunicación de estos distribuidores de acuerdo al esquema neumático completo del módulo de nivelación 7.

ES 2 277 765 B2

Descripción de la realización material del dispositivo de embrague 14, del brazo o eje intermedio 15, y del dispositivo compensador del exceso de desplazamiento 16.

Según la figura 7, pueden observarse las diferentes piezas, de la realización material, que integran el dispositivo de embrague 14, el brazo o eje intermedio 15, y el dispositivo compensador del exceso de desplazamiento 16; todas ellas alojadas en el interior de la carcasa de embrague 52 y montadas sobre el eje completo resultante de la unión solidaria de los dos semi-ejes 56 y 57 del brazo sensor de altura 8.

El dispositivo de embrague 14 está basado en un embrague de fricción, de accionamiento neumático, con la misión de acoplarse temporalmente a los semi-ejes 56 y 57, a través del eje intermedio 15 y del dispositivo compensador 16, para poder accionar alternativamente los sensores 17 ó 18 durante la activación de la posición III del módulo de mando 9, permitiendo que se ejecute la función D) de autonivelación en muelle de carga.

Según las figuras 6, 7 y 8, el cilindro de embrague 59 dispone de tres apéndices que se ubican en alojamientos específicos dentro del cuerpo principal 51. Los dos apéndices laterales sirven para accionar, de forma alternativa, a los sensores de alimentación 17 ó de escape 18 durante la activación del dispositivo de embrague 14; y, también sirven, para que dicho dispositivo de embrague 14 se mantenga en su posición estática inicial, por el contacto con los sensores 17 y 18, e independiente del movimiento de los semi-ejes 56 y 57, cuando no se encuentra activado. El tercer apéndice, del cilindro embrague 59, sirve como soporte del racord 116, donde se conecta el tubo 117 que se configura como vía intermedia y flexible para la alimentación de aire, desde la vía de alimentación fija del cuerpo principal 51, del dispositivo de embrague 14. La flexibilidad del tubo 117 permite la alimentación del dispositivo de embrague 14 a pesar de los pequeños movimientos de rotación que éste debe realizar durante su funcionamiento.

Según la figura 7, el cilindro embrague 59 dispone de una serie de ranuras longitudinales sobre su diámetro exterior, donde se encuentran encajados los correspondientes apéndices de guía del pistón embrague 61, de manera que dicho pistón 61 pueda desplazarse axialmente dentro del cilindro 59, pero no pueda girar respecto a 61. El cierre embrague 65, aunque no tenga que desplazarse axialmente, aprovecha el mismo sistema que el pistón 61 para estar obligado a girar solidariamente con el cilindro embrague 59. Los pasadores 70, del brazo intermedio 15, están ubicados en sendos agujeros del soporte disco embrague 68, para evitar que éste pueda desplazarse axialmente respecto al semi-eje I (56) pero pueda girar respecto a 61, gracias a que la parte inferior de dichos pasadores 70 se encuentra ubicada en el interior de una ranura del semi-eje I (56).

Cuando se ordena la actuación del dispositivo de embrague 14, conectando a presión su cámara neumática, se produce el desplazamiento del pistón embrague 61 en dirección hacia el cierre embrague 65, contra el esfuerzo del muelle 64, que mantenía a estas dos piezas inicialmente separadas, y contra el esfuerzo del anillo de retención 66, que evita el desplazamiento axial del cierre embrague 65 respecto al cilindro embrague 59. Como consecuencia de dicho desplazamiento, el disco de fricción 67 y la zona de contacto del soporte disco embrague 68 quedarán aprisionados entre el pistón embrague 61 y el cierre embrague 65. El esfuerzo axial realizado, en combinación con el elevado coeficiente de fricción del disco 67, permite la generación de elevados valores de par resistente al giro relativo entre el dispositivo de embrague 14 y el eje intermedio 15, lo que condiciona que estos dos elementos estén obligados a girar de forma solidaria mientras dure la activación del dispositivo de embrague 14.

Con objeto de ayudar a los sensores 17 y 18 en su misión adicional de mantener en su posición inicial al dispositivo de embrague 14, cuando éste se encuentra desactivado, se han minimizado los esfuerzos de fricción que el movimiento del semi-eje I (56) genera sobre su apoyo con el cilindro embrague 59, ya que dicho cilindro 59 ha sido montado sobre dos hileras de bolas 60, alojadas en sendas ranuras del semi-eje I (56), para que el giro relativo entre estos dos elementos suponga una rodadura y no un deslizamiento. Esta misma operación ha sido realizada con el eje intermedio 15 y con las semi-pinzas 71 y 73, del dispositivo compensador 16, para minimizar los esfuerzos parásitos de fricción entre ellos.

Para que la función "D", de auto-nivelación en muelle de carga, sea realizada de una manera eficaz y precisa, es necesario que la activación de los sensores 17 y 18 sea realizada como consecuencia de pequeñas variaciones en la altura de la plataforma. Por este motivo y según la figura 8, el ángulo que debe girar el cilindro de embrague 59 para, mediante sus dos apéndices laterales, activar los sensores de alimentación 17 o de escape 18, es muy reducido. Sin embargo, si la variación de la carga sobre el vehículo ha sido muy grande, la función "D" necesitará un período de tiempo para restablecer la altura inicialmente fijada, por lo que, tras efectuarse la activación del correspondiente sensor 17 ó 18, los semi-ejes 56 y 57, del brazo sensor de altura 8, pueden continuar su movimiento hasta alcanzar un ángulo de giro mucho mayor. Para compensar y hacer compatible esta diferencia en el desplazamiento angular, el módulo de nivelación 7 dispone de un dispositivo compensador del exceso de desplazamiento 16, que puede verse en las figuras 7 y 9.

Según la figura 9, puede observarse una representación simplificada, respecto a la figura 7, de las piezas que comprenden el dispositivo compensador del exceso de desplazamiento 16 y de las demás piezas del sistema con las que este dispositivo está directamente relacionado, con objeto de hacer más fácil la explicación de su funcionamiento.

Según las figuras 7 y 9, el dispositivo compensador 16 está compuesto por la semi-pinza I (71), la semi-pinza II (73), y el muelle de torsión 72. La zona con mayor diámetro de la semi-pinza I (71) está montada y apoyada sobre una hilera de bolas 69 del soporte disco embrague 68; y, por el otro lado, incorpora un apéndice de accionamiento, que

ES 2 277 765 B2

sirve también como elemento de unión con la zona cilíndrica de menor diámetro, situada al lado del semi-eje II (57), para permitir el apoyo sobre una hilera de bolas 60 del semi-eje I (56). La zona de mayor diámetro de la semi-pinza II (73) está apoyada sobre una hilera de bolas 69 del semi-eje II (57); y, por el lado opuesto, incorpora una apéndice de accionamiento, que enlaza con la zona de menor diámetro para apoyar sobre una hilera de bolas 60 del semi-eje I (56) y está ubicada junto al soporte disco embrague 68.

Según la figura 9, el muelle de torsión 72 debe ser pre-tensado antes de efectuar el anclaje de los goznes de sus dos extremos en los correspondientes alojamientos sobre las semi-pinzas 71 y 73, de manera que el esfuerzo de torsión, generado por el muelle 72, empuje a cada semi-pinza 71 y 73 según sentidos de rotación opuestos, para que, en el espacio intermedio a sus respectivos apéndices de accionamiento, puedan mantener presionados y alineados a otros dos apéndices centrales, mas cortos, que forman parte del semi-eje II (57) y del soporte disco embrague 68. Así, el funcionamiento del dispositivo compensador 16 puede ser asimilado al de una especie de pinza rotativa, que permite girar al soporte disco embrague 68 de forma solidaria con los semi-ejes 56 y 57, hasta el instante en que el esfuerzo resistente ofrecido por el soporte 68 supere al esfuerzo de pre-tensión del muelle de torsión 73, por lo que el soporte 68 podrá permanecer detenido mientras los semi-ejes 56 y 57 prosiguen su movimiento giratorio.

Según la figura 7, en el momento en que se activa la función "D", de auto-nivelación en muelle de carga, es accionado el dispositivo de embrague 14, para quedar acoplado con el eje intermedio 15 que, a través del dispositivo compensador 16, también lo está con respecto a los semi-ejes 56 y 57 del brazo sensor de altura 8. Al producirse una variación de carga sobre la plataforma del vehículo, la correspondiente variación de altura provoca el giro de los semi-ejes 56 y 57, para que, según la figura 8, los apéndices laterales del cilindro embrague 59, del dispositivo de embrague 14, hagan efectivo el accionamiento alternativo del sensor de alimentación 17 o del sensor de escape 18 y de comienzo el proceso para restablecer la altura inicial de la plataforma, ya que el esfuerzo requerido para este accionamiento es inferior al esfuerzo de pretensión del muelle 72 del dispositivo compensador 16. Sin embargo, tras este accionamiento, el dispositivo de embrague 14 puede continuar girando un poco mas, hasta que uno de sus apéndices laterales establece un contacto con la superficie de su alojamiento dentro del cuerpo principal 51. A partir de ese punto, el dispositivo de embrague 14, junto con el brazo intermedio 15, quedan imposibilitados para continuar girando en ese mismo sentido de rotación. Sin embargo, según la figuras 7 y 9, los semi-ejes 56 y 57 si que pueden continuar haciéndolo, ya que el giro del apéndice del semi-eje II (57) desplazará al apéndice de la semi-pinza I (71) o al de la semi-pinza II (73), haciéndolas girar contra la deformación torsional del muelle 72 una vez superado su esfuerzo de pre-tensión, mientras que el eje intermedio 15 permanece bloqueado por su unión con el dispositivo de embrague 14.

Cuando comienza a restablecerse, de manera efectiva, la altura inicialmente fijada para la plataforma, se desencadena el proceso exactamente inverso al explicado, que finaliza cuando, una vez restablecida la altura inicial, los apéndices del dispositivo de embrague 14 han retomado también a su posición inicial y cesa el accionamiento de los sensores 17 o 18.

Debe observarse que, en la realización material de estos dispositivos, la secuencia en la ubicación del dispositivo de embrague 14, el brazo intermedio 15, y el dispositivo compensador 16, con respecto al brazo sensor de altura 8 y los sensores 17 y 18, está invertida si la comparamos con la propuesta en el método según la figura 2. Sin embargo, el proceso desencadenado y los resultados obtenidos son exactamente los mismos.

Descripción de la realización material de los sensores de alimentación 17 y de escape 18.

Según la figura 8, puede observarse que los sensores neumáticos de alimentación 17 y de escape 18 disponen de la misma construcción. Ambos son pequeños distribuidores de clapet, de tres vías y dos posiciones, accionados mecánicamente y con retomo por muelle, del tipo de los que se utilizan habitualmente para realizar el pilotaje de otros distribuidores mayores tras detectar el contacto mecánico de un dispositivo móvil. Se encuentran alojados dentro del cuerpo principal 51, de forma simétrica respecto al dispositivo de embrague 14, para poder ser accionados, de manera alternativa, por los dos apéndices laterales del cilindro de embrague 59, y, en consecuencia, realizar el pilotaje de los distribuidores de alimentación 21 ó de escape 22 durante la ejecución de la función "D", de auto- nivelación en muelle de carga.

Según la figura 11, pueden ser identificadas las vías de comunicación de los sensores 17 y 18 dentro del circuito neumático completo de la realización material del módulo de nivelación 7. Según la figura 8, cuando los sensores 17 y 18 no están accionados, el clapet 82 se mantiene presionado contra su asiento superior por efecto del muelle 84 y de la presión existente en la cámara de inferior de alimentación, a la que mantiene incomunicada respecto a la cámara superior de servicio o salida. El hueco interior y los taladros superiores del vástago sensor 76 representan la vía de escape de este distribuidor, con la que se encuentra comunicada la cámara superior de servicio al no existir un contacto de cierre entre el extremo inferior del vástago sensor 76 y el clapet 82. En el momento en que uno de los apéndices del cilindro embrague 59 ejecute el accionamiento del vástago sensor 76, del sensor 17 o del 18, dicho vástago sensor 76 será desplazado hacia abajo contra el esfuerzo del muelle 80, para contactar y desplazar también al clapet 82, por lo que la vía de escape quedará cerrada y la vía de salida para pilotaje (cámara superior) quedará conectada con la cámara inferior de alimentación a través del asiento que ha dejado abierto el clapet 82.

Con objeto de que la función "D", de autonivelación en muelle de carga, pueda realizarse con la mayor prontitud y precisión posibles, los sensores 17 y 18 han sido configurados con una gran sensibilidad para realizar los cambios desde escape hasta alimentación o viceversa, lo que implica un recorrido de accionamiento muy reducido. Para que

ES 2 277 765 B2

esta característica sea efectiva, es necesario también que, tras su montaje, los dos vástagos sensor 76, de los sensores 17 y 18, se mantengan en contacto simultaneo con los respectivos apéndices del cilindro embrague 59, eliminando o minimizando las posibles holguras en dicho contacto, para que no supongan un incremento en el recorrido de accionamiento. Si consideramos las tolerancias de fabricación del gran número de elementos que intervienen en la consecución del adecuado posicionamiento relativo final, dicha precisión sería muy difícil o imposible de conseguir cuando los mencionados dispositivos disponen de una única posición de montaje.

Para solventar esta eventualidad, los sensores 17 y 18 cuentan con la posibilidad de ser ajustados verticalmente, tras su montaje, para reducir al mínimo las holguras de su accionamiento. Según la figura 8, tras el montaje de los sensores 17 y 18, el cierre sensor 88 debe ser apretado y fijado en su alojamiento. Sin embargo, el resto de elementos que configuran los mencionados sensores, se encuentran alojados dentro del cuerpo sensor 79, que puede ser desplazado verticalmente mediante el roscado o desenroscado del tornillo ajuste 86 respecto al cierre 88, hasta conseguir el contacto simultaneo de los dos vástagos sensor 76 sobre los respectivos apéndices del cilindro embrague 59. Una vez finalizado el ajuste, debe apretarse la tuerca de fijación 89, contra el tornillo de ajuste 86, para evitar un desajuste a causa de las vibraciones provocadas durante la circulación del vehículo.

Descripción de una realización material del módulo de mando 9.

La figura 12 representa una vista superior de la realización material propuesta para el módulo de mando 9. El cuerpo módulo de mando 136 se define como un bloque de aluminio extruido, de sección cuadrada, donde se han mecanizado los alojamientos para los diferentes dispositivos, las conexiones internas entre dichos dispositivos, los puertos de comunicación con el exterior, y las roscas para los distintos tornillos de anclaje. El cuerpo cilindro 155, del cilindro retorno automático 33, está unido mediante tornillos al cuerpo 136 y sirve también como elemento de anclaje para la electroválvula 36. La placa de anclaje 165 también se encuentra unida al cuerpo 136 mediante tornillos y sirve para realizar el anclaje del módulo de mando 9, mediante los tornillos 166, en su correspondiente ubicación de la plataforma del vehículo, además de servir como soporte al guardapolvo 164, que evita la entrada de partículas nocivas al interior del cuerpo 136 a través de su abertura para la salida al exterior de la palanca de mando 138.

Según la sección E-E' de la figura 12, en la figura 13 pueden verse los detalles constructivos de las microválvulas 27, 35 y de los dispositivos encargados de realizar el accionamiento de las mismas, y la identificación de sus respectivas conexiones neumáticas.

Según la sección F-F' de la figura 12, en la figura 14 pueden verse los detalles constructivos de las microválvulas 30 y 34, de los dispositivos encargados de realizar el accionamiento de las mismas, del cilindro retorno automático 33, la identificación de las correspondientes vías de conexión neumática y la representación simbólica de ciertos dispositivos que no se encuentran en la mencionada sección.

Tras el mecanizado, sobre las caras del cuerpo 136 quedan abiertos los taladros practicado para lograr el conexasión interno. Los taladros que no representen comunicación con el exterior son taponados mediante bolas de acero inoxidable. Los puertos de escape de los diferentes dispositivos están comunicados con el escape 167 del módulo de mando, que puede verse en la figura 12. Los puertos C1, C2, C3, C4, y C5, para la conexión con sus homónimos en el módulo de nivelación 7, están agrupados en la base de conexión múltiple 50, donde se acopla el correspondiente conector de una única manguera politubo 10, que permite cinco conductos independientes de forma simultanea e instantánea.

Sobre la realización material del módulo de mando 9, es importante señalar que la función genérica de cada uno de los dispositivos individuales y las interacciones entre ellos, a través de las conexiones internas, para lograr las diferentes funciones, son exactamente equivalentes a las descritas con anterioridad, en la explicación del método, según las figuras 2 y 3. Por este motivo, dichas explicaciones no serán repetidas y, a partir de aquí, las descripciones tendrán por objeto la identificación entre las funciones genéricas de cada dispositivo del método y la forma material en que esto se consigue mediante la realización material propuesta (piezas, disposiciones, etc...).

Descripción de la realización material de las microválvulas 27, 30, 34, y 35.

Según las figuras 13 y 14, puede observarse que las microválvulas 27, 30, 34, y 35 disponen de idéntica construcción. Dichas microválvulas están configuradas como pequeños distribuidores neumáticos de clapet, de tres vías y dos posiciones, accionados mecánicamente y con retomo por muelle. Se encuentran alojadas en el interior del cuerpo 136 y dispuestas en la parte superior de éste, según la figura 12, de forma equidistante al eje longitudinal del tambor accionamiento 137, según puede observarse en las figuras 13 y 14.

Según la figura 13, cuando la microválvula 27 no está accionada, el clapet 150 se mantiene presionado sobre su asiento inferior por efecto del muelle 151 y de la presión de aire existente en la cámara superior de alimentación (vía C2), a la que mantiene incomunicada respecto a la cámara inferior de servicio o salida (vía C3). El hueco interior y los taladros inferiores del sensor 144 representan la vía de escape de este distribuidor, con la que se encuentra comunicada la cámara inferior de servicio (vía C3) al no existir un contacto de cierre entre el clapet 150 y el extremo superior del sensor 144, que es mantenido en esa posición gracias al esfuerzo del muelle 148. Cuando la microválvula 27 es accionada por el dispositivo manual correspondiente, el sensor 144 se ve desplazado hacia arriba, contra el esfuerzo del muelle 148, hasta contactar y desplazar también al clapet 150, por lo que la vía de escape queda cerrada y la cámara

inferior de servicio (vía C3) queda comunicada con la cámara superior de alimentación (vía C2) a través del agujero del asiento que ha dejado abierto el clapet 150, generándose una señal neumática que, a través de la conexión C3, se encarga de realizar el pilotaje del correspondiente dispositivo en el módulo de nivelación 7. La misma explicación sirve para explicar el funcionamiento de las microválvulas 30, 34, y 35, pero cambiando las referencias a las respectivas líneas de conexión neumática.

Descripción de la realización material del tambor de accionamiento 137 y de la palanca de accionamiento 138.

Según las figuras 13 y 14, puede observarse que el tambor de accionamiento 137 tiene forma cilíndrica, con distintos escalones según los diferentes diámetros. Cuenta con una ranura transversal pasante, donde se encuentra alojada la palanca de accionamiento 138, y con un taladro transversal pasante, perpendicular a la mencionada ranura, para dar alojamiento al eje 139 de anclaje y giro para la palanca 138. El alojamiento del tambor 137, dentro del cuerpo 136, queda cerrado mediante la tapa 141 que, a su vez, está inmovilizada gracias al anillo de retención 143. Los extremos superior e inferior del tambor 137 están alojados y apoyados, respectivamente y de forma concéntrica, en el fondo superior del propio alojamiento del tambor 137 y en la tapa 141, de forma que dicho tambor 137 solo puede realizar movimientos de rotación alrededor de su eje longitudinal, con lo que evidentemente no podrá desplazarse en sentido vertical. El agujero del cuerpo 136 que es atravesado por la palanca 138, en su camino de salida hacia el exterior, tiene forma de cruz, para condicionar los posibles desplazamientos de la palanca 138 a los que se indican en las figuras 12 y 13. Dicha palanca puede desplazarse horizontalmente entre las posiciones I, II, y III, pero solo puede desplazarse verticalmente entre las posiciones II, IIA y IIB.

Según la figura 14, la cara superior del tambor 137 cuenta con dos protuberancias que, actuando a modo de leva, pueden realizar el accionamiento vertical de los sensores 144 de las microválvulas 30 y 34 mediante el movimiento de giro del tambor 137. Según la figura 13, puede observarse que la palanca de accionamiento 138 cuenta con dos protuberancias superiores que pueden situarse justo por debajo de los sensores 144 de las microválvulas 27 y 35, para poder efectuar el accionamiento alternativo de éstas mediante el giro de la palanca 138 alrededor del eje 139.

Según las figuras 12, 13 y 14, cuando la palanca 138 se encuentra en la posición I (circulación del vehículo), ninguna de las microválvulas 27, 30, 34 ó 35 se encuentra accionada. El giro horizontal de la palanca 138, desde la posición I hasta la posición II (stop), implica el giro solidario del tambor 137 que, mediante una de sus levas, realiza el accionamiento de la microválvula 34 y activa una señal neumática a través de la línea C5.

Según la figura 13, el giro vertical de la palanca 138, desde la posición II (stop) hasta las posiciones IIA ó IIB, no provoca ningún movimiento en el tambor 137, por lo que la microválvula 34 permanecerá accionada en estas tres posiciones de la palanca 138. El giro vertical de la palanca 138, alrededor del eje 139, hasta la posición IIA, efectuará el accionamiento de la microválvula 35, para activar una señal neumática de pilotaje en la conexión C4, lo que provocará la elevación manual de la plataforma del vehículo. Dicha elevación se detendrá en el momento en que la palanca 138 sea soltada y retorne automáticamente a la posición II por efecto del muelle 148 de la microválvula 35. El giro vertical de la palanca 138, hasta la posición IIB, efectuará el accionamiento de la microválvula 27, para activar una señal neumática de pilotaje en la conexión C3, lo que provocará el descenso manual de la plataforma del vehículo, y se detendrá en el momento en que la palanca 138 sea liberada.

Según las figura 12 y 14, el giro horizontal de la palanca 138, desde la posición II (Stop) hasta la posición III (nivelación automática en muelle de carga), implica el giro solidario del tambor 137 para, manteniendo accionada la microválvula 34, realizar ahora el accionamiento adicional de la microválvula 30 mediante una segunda leva, con objeto de mantener activadas simultáneamente las señales de pilotaje neumático en las conexiones C1 y C5.

Para lograr que la palanca 138 quede perfectamente ubicada y ligeramente bloqueada en las tres diferentes posiciones horizontales I, II y III, se utiliza un dispositivo posicionador específico. Según la figura 14, puede verse que la bola 160 es empujada por el muelle 161 para poder quedar encajada, de forma alternativa, en tres alojamiento tallados sobre la superficie cilíndrica del tambor 137, definiendo tres diferentes posiciones de bloqueo para dicho tambor 137, que coinciden con las tres posibles posiciones horizontales I, II y III de la palanca de accionamiento 138. Descripción de la realización material del cilindro de retorno automático a posición I 33.

Según la figura 14, puede observarse que la electroválvula 36 puede ser activada, a través de la conexión eléctrica 37, para iniciar la función de retorno automático de la palanca 138 a su posición I (circulación), en caso de no encontrarse ya en dicha posición. Cuando la electroválvula 36 es activada eléctricamente, responde realizando la alimentación neumática del cilindro 33 desde su conexión con la línea de aire a presión C2, provocando el desplazamiento del pistón 157, contra la resistencia del muelle 158 de retomo, hacia el interior del cuerpo 136. Según la figura 13, puede verse que el tambor 137 cuenta, en su parte inferior izquierda, con un plano de accionamiento. El vástago del pistón 157 empuja sobre dicho plano de accionamiento para hacer girar al tambor 137 y, en consecuencia, a la palanca 138 en el sentido de retorno hasta la posición I. Cuando el vehículo vuelva a estar detenido, la señal eléctrica de referencia de movimiento habrá cesado y el pistón 157 habrá retornado, por efecto del muelle 158, a su posición de reposo, por lo que la palanca 138 del módulo de mando 9 podrá volver a ser utilizada con normalidad.

Es susceptible de aplicación industrial en la fabricación de dispositivos de control de suspensión neumática de vehículos industriales.

REIVINDICACIONES

5 1. Método para control de suspensión neumática de vehículos industriales que, mediante el uso de medios mecánico-neumáticos que comprenden un módulo de mando y un módulo de nivelación, realiza las funciones de:

A) Mantenimiento constante de la altura de la plataforma durante la circulación del vehículo, mediante una válvula niveladora accionada por un brazo sensor de altura;

10 B) Ajuste manual de la altura de la plataforma con el vehículo parado, para ponerla a nivel con el muelle de carga, mediante una función sube-baja manual;

C) Limitación de la altura máxima a la que puede elevarse la plataforma para proteger los órganos de la suspensión del vehículo, mediante una válvula limitadora de altura;

15 Y es susceptible de realizar también la función de:

E) Retorno automático del sistema a la función (A) de altura de circulación, mediante una electroválvula pilotada por una señal eléctrica generada al activarse un determinado parámetro opcional de control;

20 Que combina las funciones A), B), C), y E) anteriores con una función:

D) De mantenimiento constante a nivel con el muelle de carga, durante todo el proceso de carga o descarga, de cualquier valor de altura de la plataforma que haya sido previamente seleccionada con la función sube-baja manual (B), independientemente del estado de carga del vehículo,

25 **caracterizado** porque la función (D) de mantenimiento constante a nivel con el muelle de carga tiene lugar mediante la activación de un embrague neumático (14) que establece una unión mecánica temporal entre el brazo sensor de altura (8) y un brazo intermedio (15) desde la altura previamente seleccionada con la función B); de manera que las variaciones respecto a dicha altura provocan el movimiento del brazo intermedio (15) que, por medio de un dispositivo compensador (16), realiza el accionamiento alternativo de un sensor de alimentación (17) o de un sensor de escape (18), los cuales emiten la respectiva señal de pilotaje neumático que, a través de unas válvulas selectoras de circuito (19 ó 20), activa un distribuidor neumático de alimentación (21) o un distribuidor neumático de escape (22), que introducen o extraen aire de las líneas de suspensión (2, 3) del vehículo, para así restablecer el valor inicialmente seleccionado para la altura de autonivelación de la plataforma en el muelle de carga, por medios mecánico-neumáticos.

40 2. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo compensador (16) es un medio elástico de transmisión que se deforma para absorber el desplazamiento adicional que puede realizar el brazo intermedio (15) después de que el correspondiente sensor de alimentación (17) o escape (18) haya sido accionado y alcance el tope de su recorrido.

45 3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la función de ajuste manual de la altura de la plataforma (B) es también realizada por medio de los distribuidores neumáticos de alimentación (21) y de escape (22); ya que las señales de pilotaje neumático enviadas, de forma alternativa, desde el módulo de mando (9), para ordenar la elevación o el descenso manual de la plataforma, activan al distribuidor neumático de alimentación (21) o al distribuidor neumático de escape (22) después de atravesar la correspondiente válvula selectora de circuito (19 ó 20), por la vía alternativa a la usada por los sensores de alimentación (17) o escape (18) durante la función D); para, de esta forma, introducir o extraer aire de las líneas de suspensión (2, 3) y provocar la elevación o el descenso de la plataforma del vehículo hasta alcanzar la altura deseada.

50 4. Módulo de nivelación para control de suspensión neumática de vehículos industriales para, en cooperación con un módulo de mando, llevar a cabo el método de la reivindicación 1, que comprende:

55 un brazo sensor (8) de las variaciones de altura de la plataforma del vehículo que, mediante el eje resultante de la unión rígida y permanente de unos semi-ejes (56,57), realiza el accionamiento de distintos dispositivos internos del módulo de nivelación;

60 una válvula niveladora (12) que, accionada permanentemente por los semi-ejes (56,57), mantiene constante la altura de circulación del vehículo (función A);

una válvula limitadora de altura (13) que, accionada por los semi-ejes (56,57), impide la excesiva elevación de la plataforma (función C);

65 una válvula selectora del modo de nivelación (23) que, pilotada neumáticamente desde un módulo de mando, determina la conexión alternativa de la válvula niveladora (12) o de los distribuidores de alimentación (21) y escape (22) con las líneas neumáticas de suspensión del vehículo;

ES 2 277 765 B2

una válvula antirretorno de alimentación (11);

un puerto de alimentación de aire comprimido procedente de un calderín del vehículo;

5 unos puertos de comunicación con las líneas de suspensión del vehículo;

unos puertos de comunicación con un módulo de mando, desde el que se reciben las señales de pilotaje neumático que determinan la función a realizar por el módulo de nivelación;

10 unos puertos de escape a presión atmosférica;

unas comunicaciones internas entre los distintos dispositivos individuales y con los puertos de comunicación exterior;

15 **caracterizado** porque, dentro del mismo bloque, comprende además:

un eje intermedio (15) que, por medio de un dispositivo compensador (16), es accionado por los semi-ejes (56,57);

20 un dispositivo de embrague neumático (14) que, pilotado desde un módulo de mando manual, puede acoplarse temporalmente con los semiejes (56,57) a través del eje intermedio (15) y del dispositivo compensador (16);

sensores, mecánico-neumáticos, de posición (17, 18) accionados por el cilindro embrague (59) del dispositivo de embrague (14);

25 un dispositivo compensador (16) del exceso de desplazamiento de los semi-ejes (56,57) respecto al eje intermedio (15);

distribuidores neumáticos pilotados, de alimentación (21) y de escape (22), para introducir o extraer aire de las líneas de suspensión a través de la válvula selectora del modo de nivelación (23);

30 válvulas selectoras de circuito (19,20) para permitir que los distribuidores de alimentación (21) y de escape (22) sean pilotados automáticamente desde los sensores de posición (17,18) o, alternativamente, sean pilotados desde un módulo de mando manual;

35 de modo que:

dependiendo de la posición seleccionada en un módulo de mando manual, se establecerá un pilotaje neumático sobre distintos dispositivos del módulo de nivelación que determinará diferentes modos de actuación de los distribuidores neumáticos de alimentación (21) y de escape (22);

40 los distribuidores neumáticos de alimentación (21) o de escape (22) pueden ser alternativamente pilotados desde un módulo de mando manual, a través de la correspondiente válvula selectora de circuito (19 o 20), para introducir o extraer aire de las líneas de suspensión a través de la válvula selectora del modo de nivelación (23), y así poder ejecutar la función de ajuste manual de la altura de la plataforma (función B);

45 tras la activación del dispositivo de embrague (14), los distribuidores neumáticos de alimentación (21) o de escape (22) pueden ser respectivamente pilotados por los sensores de alimentación (17) o de escape (18), a través de la correspondiente válvula selectora de circuito (19 o 20), para introducir o extraer aire de las líneas de suspensión y, de forma automática, mantener constante a nivel con el muelle de carga, durante todo el proceso de carga o descarga, cualquier valor de altura de la plataforma que haya sido previamente seleccionada con la función B), independientemente del estado de carga del vehículo (función D).

5. Módulo de nivelación, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la varilla principal (40) del brazo sensor (8) es accionada a través de su unión mecánica con el eje de ruedas de referencia (6) cuando se producen variaciones en la altura de la plataforma, lo que provoca el movimiento de rotación del eje rígido formado por los dos semiejes (56,57) para accionar directamente a la válvula niveladora (12) y a la válvula limitadora de altura (13), y es susceptible de accionar también a los sensores de alimentación (17) o de escape (18), mediante la unión mecánica temporal entre el dispositivo de embrague (14) y los semiejes (56,57), a través del eje intermedio (15) y el dispositivo compensador (16), siempre que dicho dispositivo de embrague (14) se encuentre activado.

60 6. Módulo de nivelación, según las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado** porque la activación del dispositivo de embrague neumático (14) establece su unión mecánica temporal con los semi-ejes (56,57), a través del eje intermedio (15) y el dispositivo compensador (16), desde la altura previamente seleccionada mediante la función sube-baja manual (B) como altura de autonivelación; dispositivo de embrague (14) que, al producirse variaciones respecto a dicha altura y mediante los apéndices de accionamiento de su cilindro embrague (59), realiza el accionamiento alternativo del sensor de alimentación (17) o del sensor de escape (18), los cuales emiten la correspondiente señal de pilotaje neumático que, a través de la respectiva válvula selectora de circuito (19 ó 20), activa al distribuidor neumático de alimentación (21) o al distribuidor neumático de escape (22), que introducen o extraen aire de las líneas de suspensión, a través de la

válvula selectora del modo de nivelación (23), para así restablecer, de manera automática, el valor inicialmente fijado para la altura de plataforma a nivelar en el muelle de carga, realizando así la función de mantenimiento constante a nivel con el muelle de carga (D).

5 7. Módulo de nivelación, según las reivindicaciones 4 y 6, **caracterizado** porque el dispositivo compensador del exceso de desplazamiento (16) está compuesto por dos semi-pinzas (71,73) y un muelle de torsión (72) que, previamente pretensado y con los goznes de sus dos extremos anclados respectivamente a cada una de las dos semi-pinzas (71,73), genera un esfuerzo de torsión que empuja a dichas semi-pinzas (71,73) según sentidos de rotación opuestos, para, en el espacio intermedio a las mismas, mantener presionados y alineados sendos apéndices del semi-eje II (57) y del soporte disco embrague (68); por lo que, durante la función D), el eje intermedio (15) y el dispositivo de embrague (14) girarán de forma solidaria con los semi-ejes (56,57) hasta que, tras realizar el accionamiento de los sensores de posición (17 o 18), los apéndices de accionamiento del cilindro embrague (59) alcancen sus toques de giro dentro de su alojamiento, quedando inmovilizados el dispositivo de embrague (14) y el eje intermedio (15), mientras que los semi-ejes (56,57) pueden continuar su movimiento de rotación después de que haya sido superado el esfuerzo de pre-tensión del muelle de torsión (72).

8. Módulo de nivelación, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado** porque los sensores de alimentación (17) y de escape (18) poseen una regulación vertical dentro de su alojamiento, mediante el roscado o desenroscado del tornillo de ajuste (86) respecto al cierre sensor (88), para mover el cuerpo sensor (79) y ajustar correctamente la distancia de contacto entre su vástago sensor (76) y el plano de accionamiento en el correspondiente apéndice del cilindro embrague (59).

9. Módulo de nivelación, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado** porque el tramo final de la línea neumática que desde el interior del módulo de nivelación comunica directamente con el dispositivo de embrague (14), está constituido por un tubo (117) flexible y por los correspondientes dos rácores (116) de conexión de sus extremos; de manera que la flexibilidad de dicho tubo (117) permite la comunicación neumática con el dispositivo de embrague (14) a pesar de los movimientos que éste puede realizar durante la función D).

10. Módulo de nivelación, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende un cuerpo principal (51), un cuerpo de distribuidores (44), y una carcasa embrague (52); que alojan las piezas constitutivas de los diferentes dispositivos individuales y las distintas vías de comunicación entre dichos dispositivos, además de los puertos de comunicación con el exterior.

11. Módulo de nivelación, según las reivindicaciones 4 y 10, **caracterizado** porque el eje de entrada formado por los dos semi-ejes (56, 57) es alojado y soportado, en su longitud exterior al cuerpo principal (51), por la carcasa embrague (52); montados sobre los semi-ejes (56, 57) y alojados por la carcasa embrague (52) se encuentran el dispositivo compensador (16), el eje intermedio (15) y el dispositivo de embrague (14), de manera que los apéndices del cilindro embrague (59), del dispositivo de embrague (14), tienen alojamientos específicos en el interior del cuerpo principal (51) para poder efectuar el accionamiento de los sensores de posición (17, 18) que se encuentran ubicados en esa misma localización dentro del cuerpo principal (51), alojamientos específicos que también realizan la función de limitar el movimiento de rotación del dispositivo de embrague (14).

12. Módulo de mando para control de suspensión neumática de vehículos industriales para, en cooperación con el módulo de nivelación de la reivindicación 4, llevar a cabo el método de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende:

unas microválvulas (27, 30, 34, 35) neumáticas, de accionamiento mecánico, para realizar el pilotaje de diferentes dispositivos del correspondiente módulo de nivelación y seleccionar así las distintas funciones que éste puede ejecutar;

una palanca de accionamiento (138) y un tambor de accionamiento (137), articulados entre sí mediante un eje (139), para efectuar el accionamiento selectivo de las cuatro microválvulas (27, 30, 34, 35) en función de las cinco diferentes posiciones (I, II, IIA, IIB, y III) que pueda ocupar dicha palanca (138) a través del accionamiento manual de la misma;

un cilindro de retomo automático (33) que, al ser alimentado de forma neumática, actúa mecánicamente sobre el tambor (137) para efectuar el giro de retorno de la palanca (138) a su posición inicial (I);

una electroválvula (36) que, tras su activación mediante una señal eléctrica a través del conector (37), realiza la alimentación del cilindro de retomo automático (33);

unas válvulas antirretorno (29), interpuestas en los conductos que alimentan a las microválvulas 30 y 34;

unos dispositivos posicionadores compuestos por una bola (160) y un muelle (161), para determinar tres diferentes posiciones de bloqueo en el giro del tambor (137), lo que condiciona tres diferentes posiciones de bloqueo para el accionamiento de giro horizontal de la palanca de accionamiento (138);

unos puertos de comunicación con el correspondiente módulo de nivelación, hacia el que se envían las señales de pilotaje neumático que determinan la función a realizar por dicho módulo de nivelación, y desde el que se recibe una línea para la alimentación neumática del módulo de mando (9);

5 un puerto de escape (167) a presión atmosférica.

13. Módulo de mando, según la reivindicación 12, **caracterizado** porque la palanca de accionamiento (138) está obligada a desplazarse dentro de una ranura en forma de cruz, cuyos cuatro extremos y cuyo centro determinan las cinco diferentes posiciones que puede ocupar dicha palanca (138), la cual puede desplazarse horizontalmente entre las 10 posiciones I, II, y III, y solo puede desplazarse verticalmente entre las posiciones II, IIA y IIB, teniendo como posición central a la posición II; cinco diferentes posiciones que dan lugar a distintas combinaciones en el accionamiento mecánico de las cuatro microválvulas (27, 30, 34, 35), realizado por la palanca (138) y el tambor (137), para efectuar el consiguiente pilotaje neumático de diferentes dispositivos en el correspondiente módulo de nivelación y así poder seleccionar la función que dicho módulo de nivelación debe realizar.

14. Módulo de mando, según las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizado** porque el tambor de accionamiento (137) solo puede realizar movimientos de giro, sobre sí mismo, alrededor de su eje longitudinal, e incorpora una ranura transversal pasante en la que se aloja el extremo interior de la palanca de accionamiento (138) y un taladro transversal pasante, perpendicular a la mencionada ranura, donde se aloja el eje (139) de anclaje y giro de la palanca 20 (138) respecto al tambor (137), de manera que los desplazamientos horizontales de la palanca (138) la obligan a girar de forma solidaria con el tambor (137) y los desplazamientos verticales de dicha palanca (138) la permiten girar respecto al tambor (137) sin provocar ningún movimiento en éste último; la cara superior del tambor (137) cuenta con dos protuberancias que, a modo de levas, pueden realizar el accionamiento vertical de hasta dos de las cuatro microválvulas (27, 30, 34, 35), que sobre 61 se ubican, mediante la rotación del tambor (137) por el desplazamiento 25 horizontal de la palanca (138); la palanca de accionamiento (138) cuenta también con dos protuberancias en ambos extremos de su zona interior al tambor (137), que pueden sobresalir respecto a la cara superior de dicho tambor (137) para realizar el accionamiento vertical de las dos microválvulas restantes, de forma alternativa, mediante el giro de la palanca (138) respecto al tambor (137), en uno u otro sentido, cuando dicha palanca (138) se desplaza verticalmente.

15. Módulo de mando, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado** porque las cuatro microválvulas (27, 30, 34, 35) se encuentran situadas sobre la cara superior del tambor accionamiento (137), con sus ejes longitudinales paralelos al eje longitudinal de dicho tambor (137), alrededor del cual quedan distribuidas; de manera que en la posición I de la palanca de mando (138) no se encuentra accionada ninguna de las microválvulas; al desplazar horizontalmente la palanca (138) hasta la posición II, una de las levas del tambor (137) realiza el accionamiento de la 30 microválvula 34 (stop o parada), que permanecerá accionada también en las posiciones IIA, IIB y III; al desplazar la palanca (138) hacia arriba, desde la posición II hasta la posición IIA, dicha palanca (138) realiza el accionamiento de la microválvula 35 (elevar plataforma) y, por efecto del muelle (148) de la microválvula 35, la palanca (138) retornará automáticamente a la posición II, tras ser liberada del esfuerzo manual de accionamiento, y cesará el accionamiento de la microválvula 35; al desplazar la palanca (138) hacia abajo, desde la posición II hasta la posición BB, dicha palanca 40 realiza el accionamiento de la microválvula 27 (bajar plataforma), retomando también automáticamente a la posición II tras ser liberada y cesando en accionamiento de la microválvula 27; al desplazar horizontalmente la palanca, desde la posición II hasta la posición III, la otra leva del tambor (137) realiza el accionamiento de la microválvula 30 (autonivelación en muelle de carga).

16. Módulo de mando, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado** porque la electroválvula (36), al ser activada desde la conexión eléctrica (37), establece la alimentación neumática del cilindro de retomo (33) para, mediante el vástago (157), realizar un esfuerzo de empuje axial sobre el correspondiente plano de accionamiento del tambor accionamiento (137) y generar el par de torsión necesario para girar dicho tambor (137) en el sentido de 50 hacer retornar la palanca de accionamiento (138) hasta su posición I, en el caso de no encontrarse ya en dicha posición, (función E).

17. Módulo de mando, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado** porque la bola (160) es presionada por el muelle (161) para quedar encajada, de manera alternativa, en una de las tres ranuras de alojamiento talladas sobre la superficie cilíndrica del tambor de accionamiento (137), definiendo tres diferentes posiciones de enclavamiento en el recorrido angular de dicho tambor (137) y constituyendo un dispositivo de bloqueo o enclavamiento para las tres posiciones selectivas (I, II, y III) de la palanca de accionamiento (138) en el recorrido horizontal de su accionamiento manual.

60

65

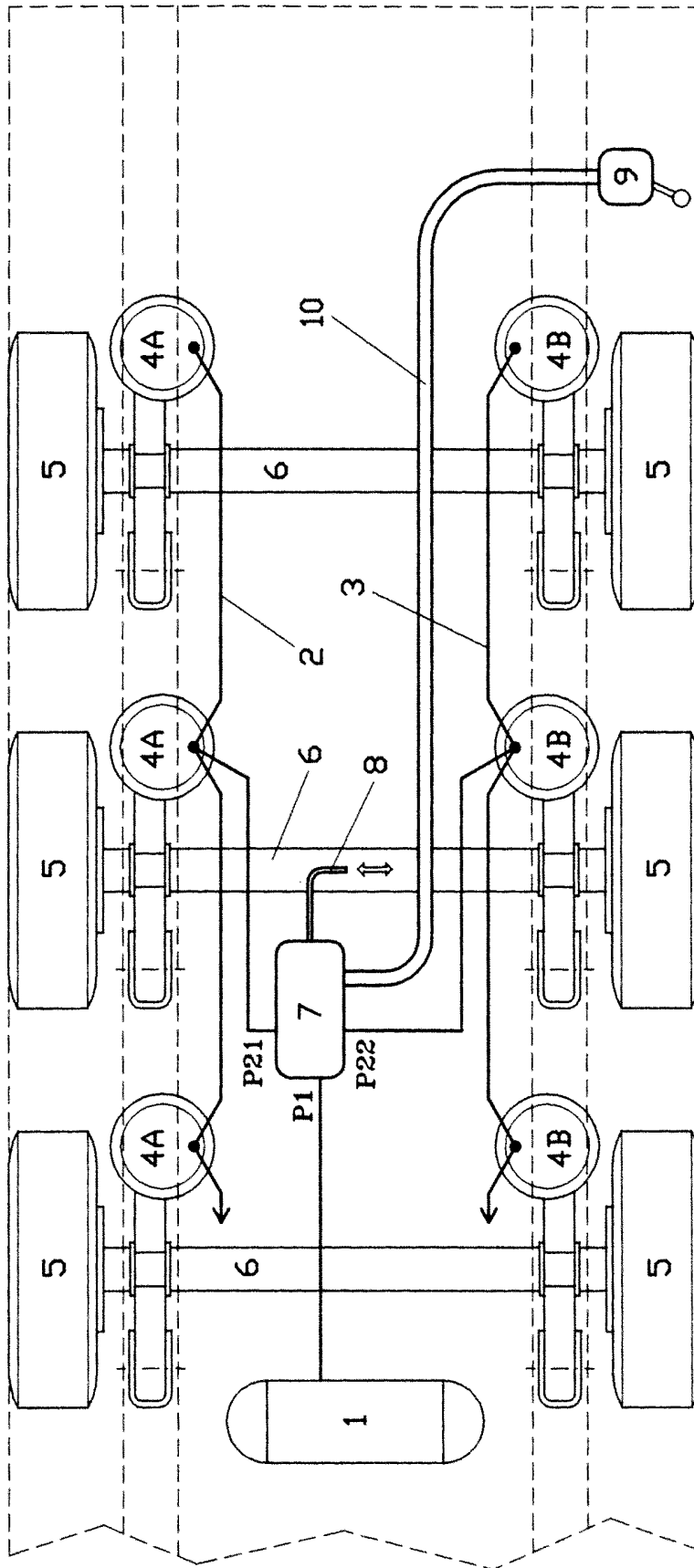


Fig. 1

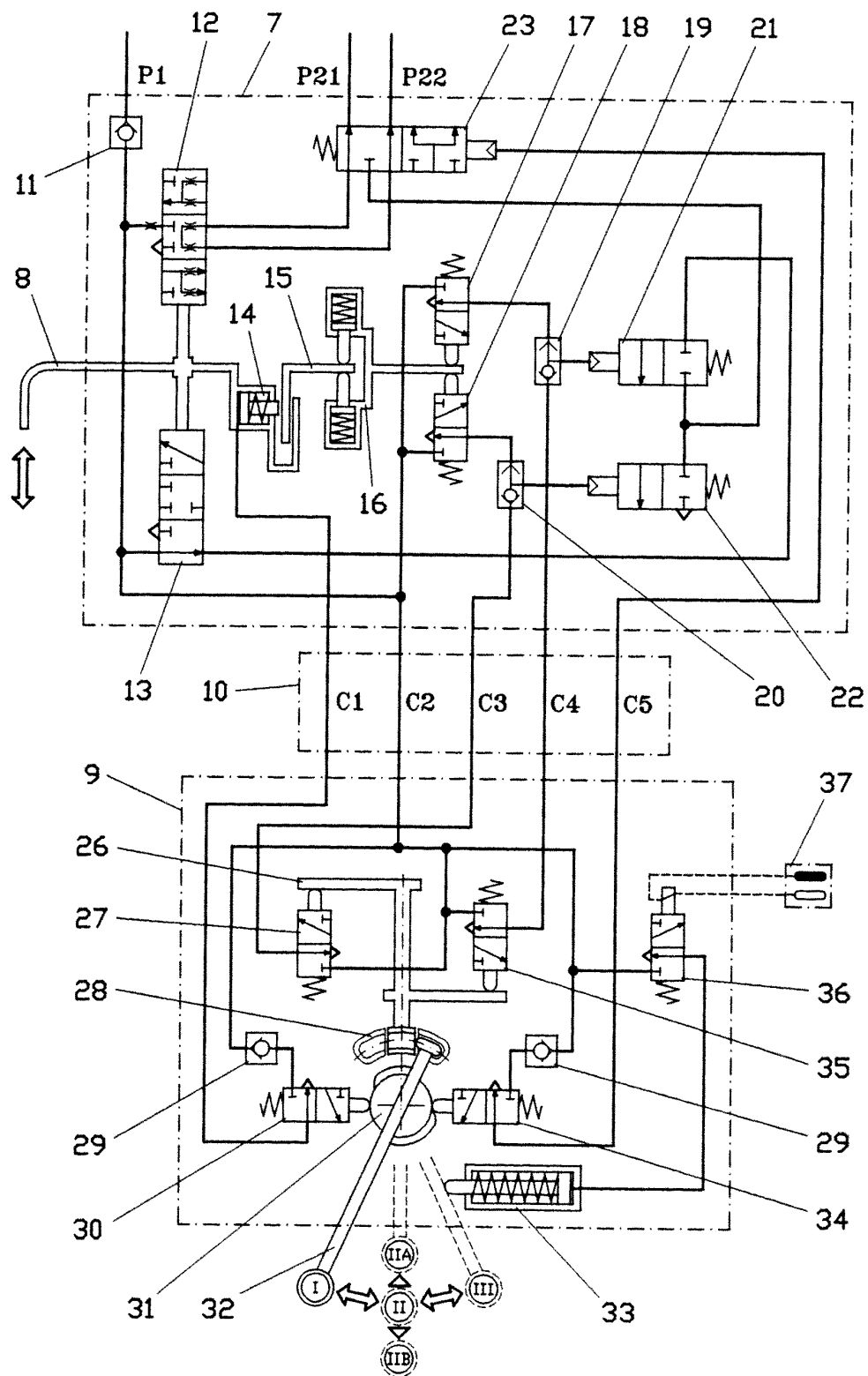


Fig. 2

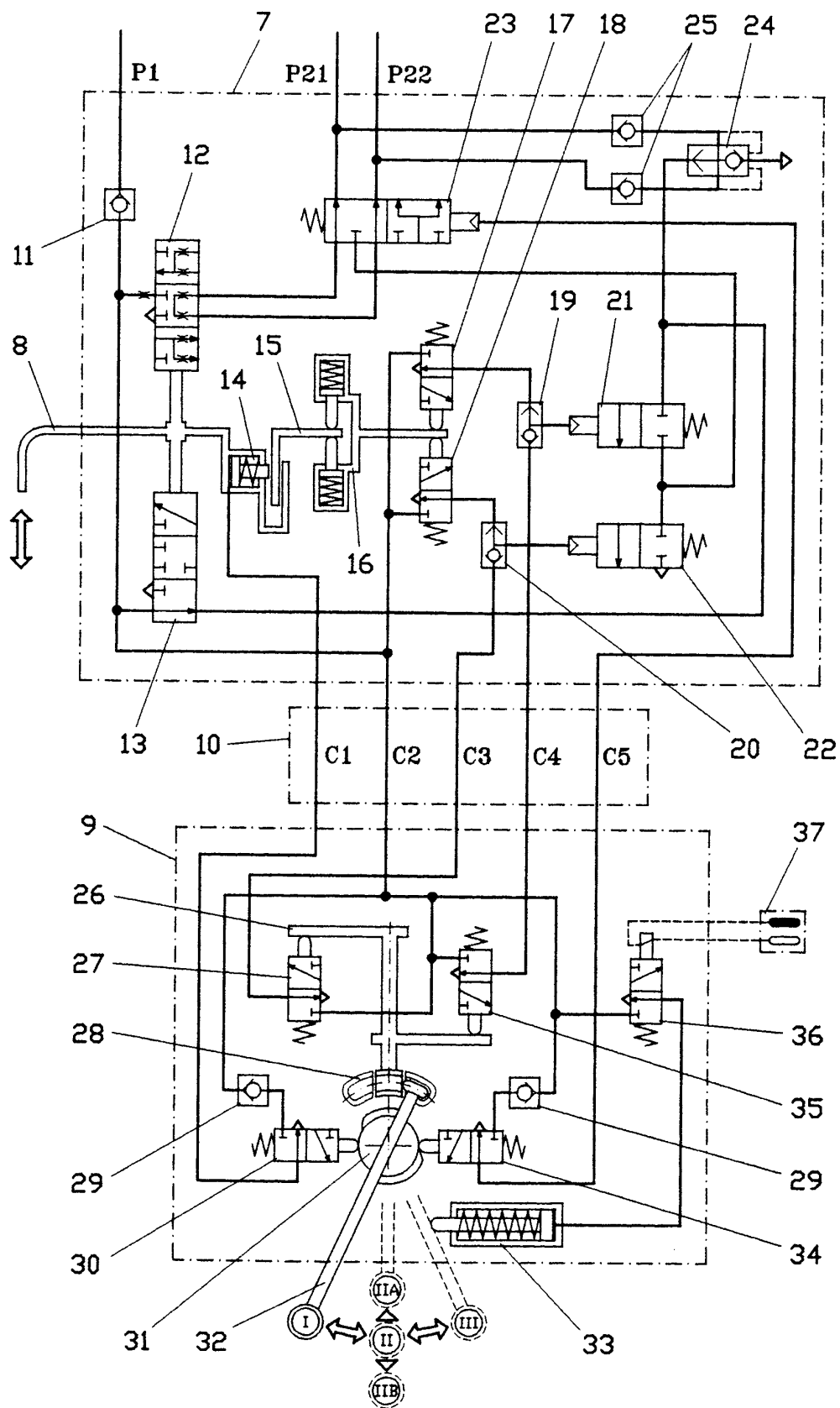
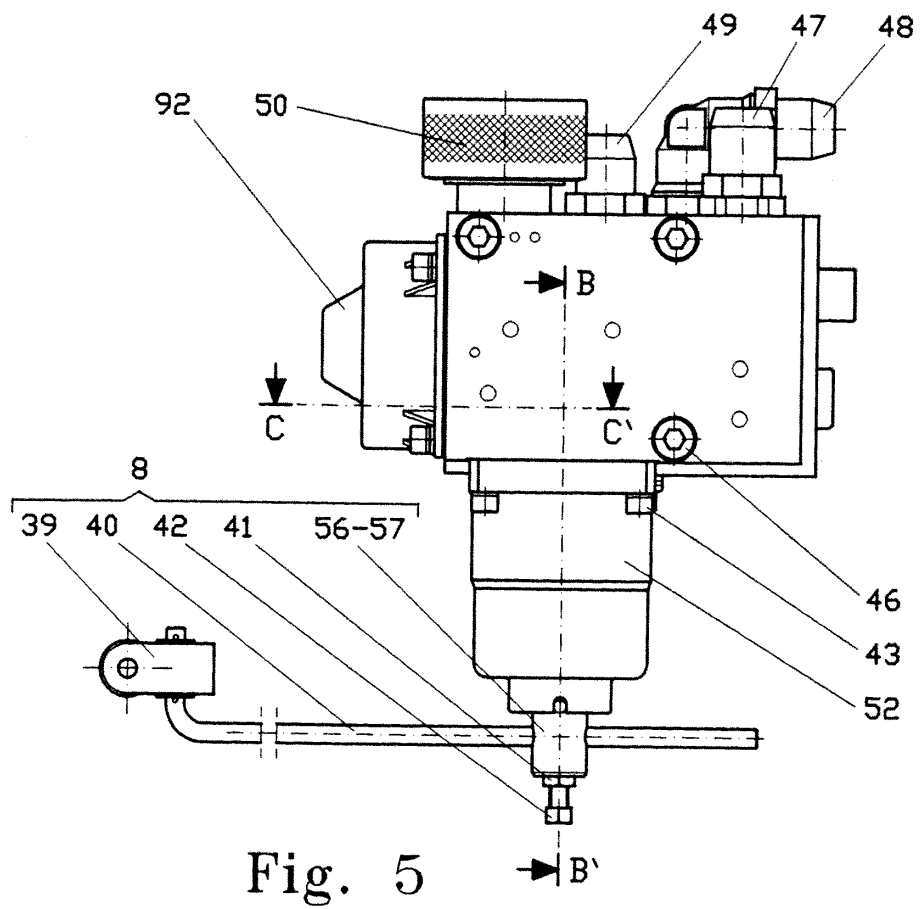
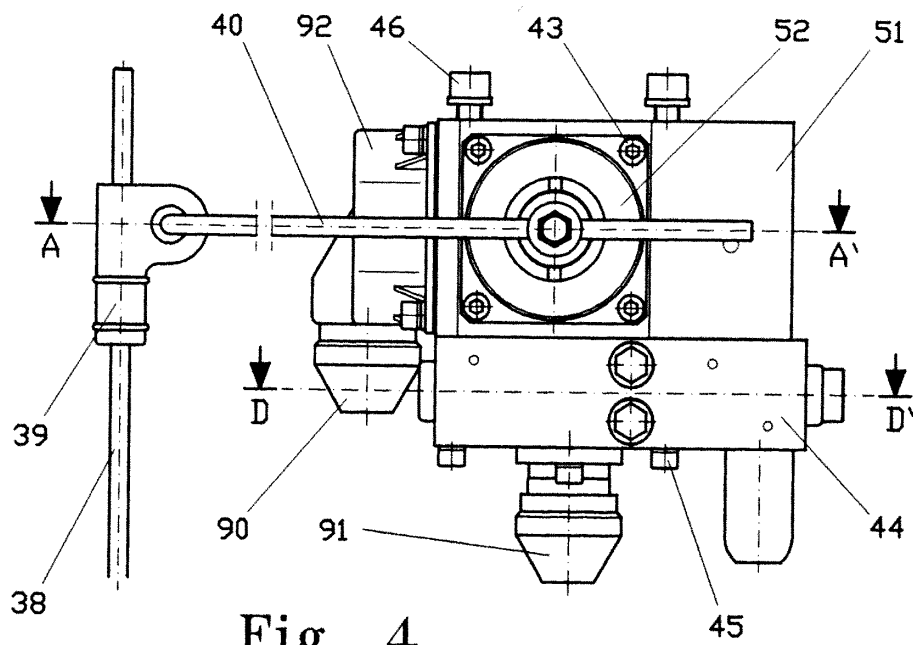


Fig. 3



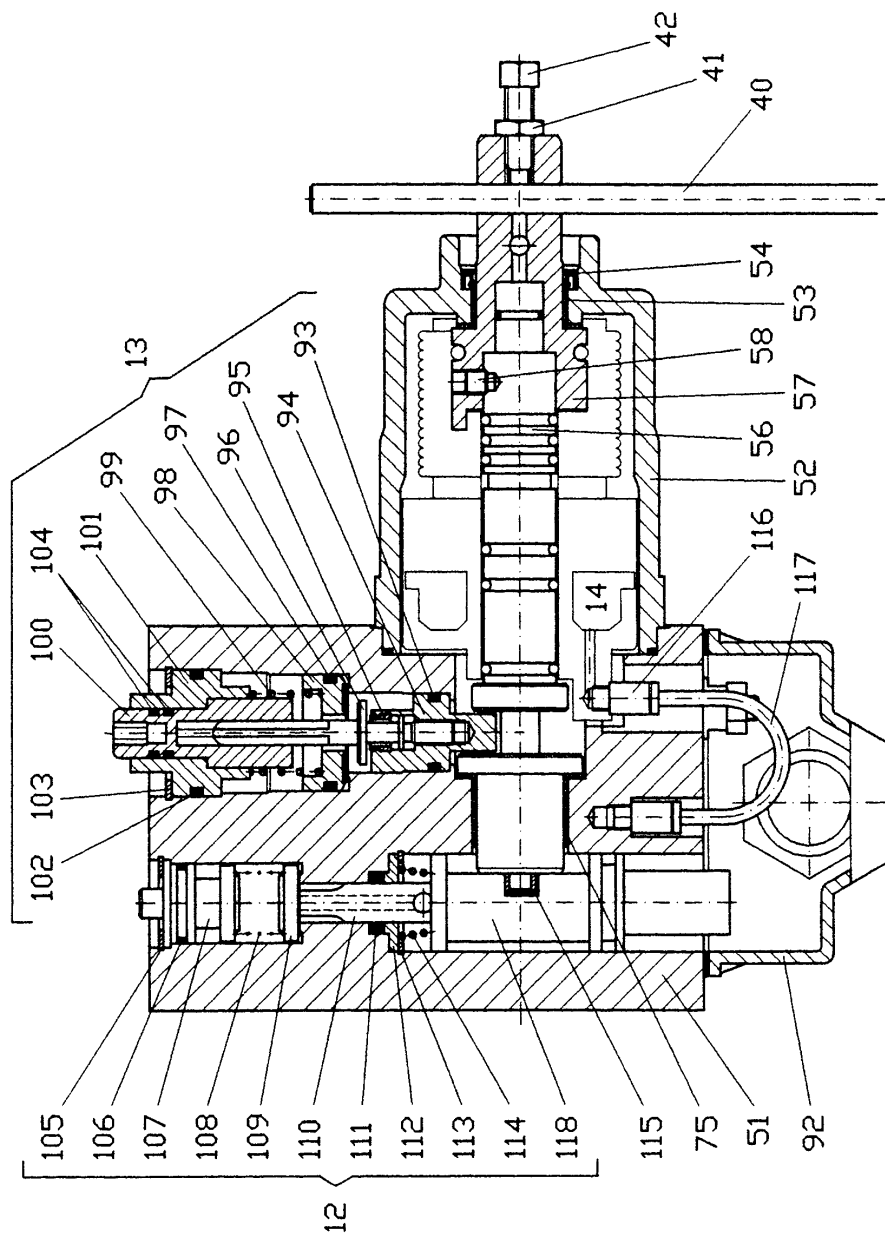


Fig. 6

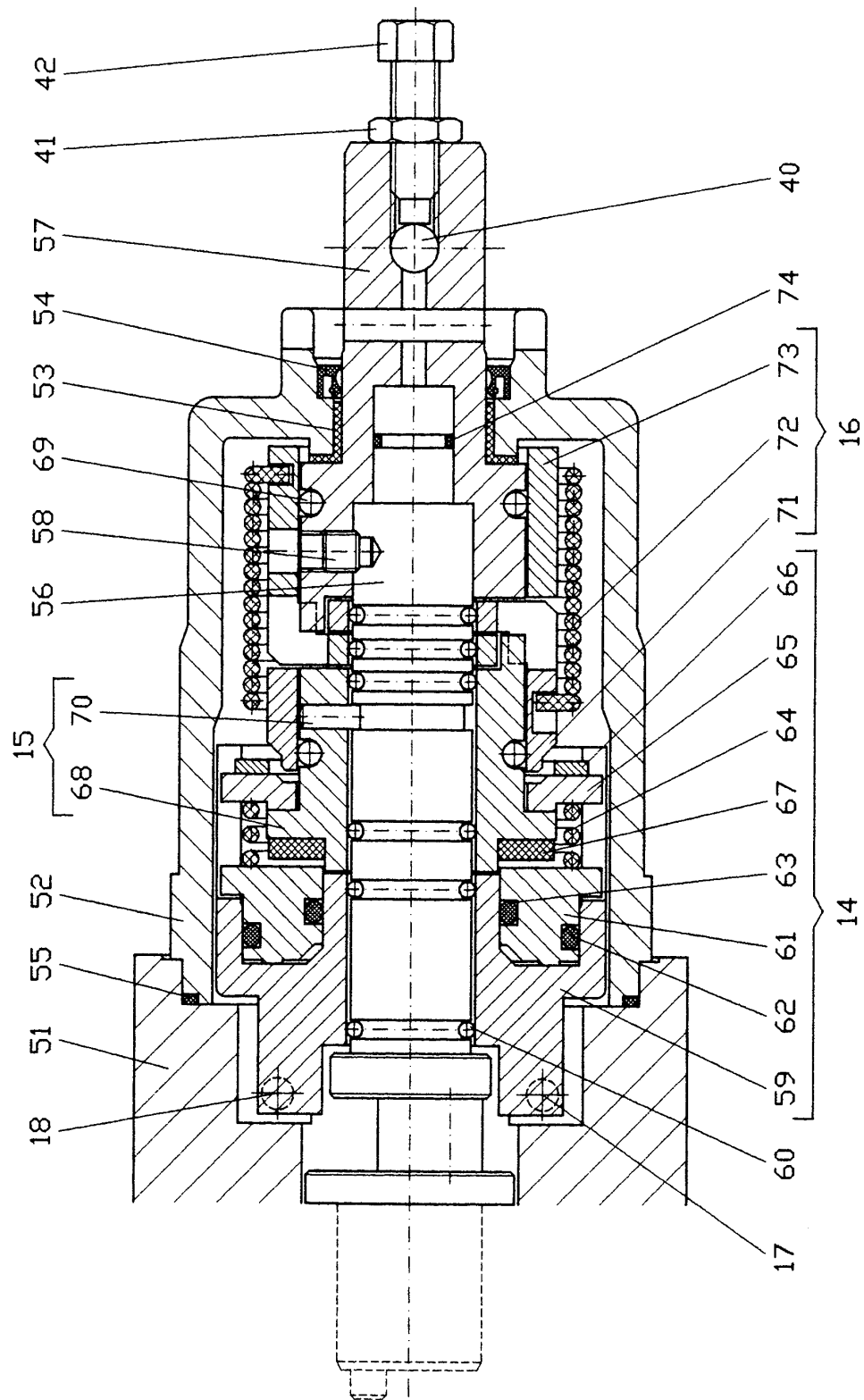


Fig. 7

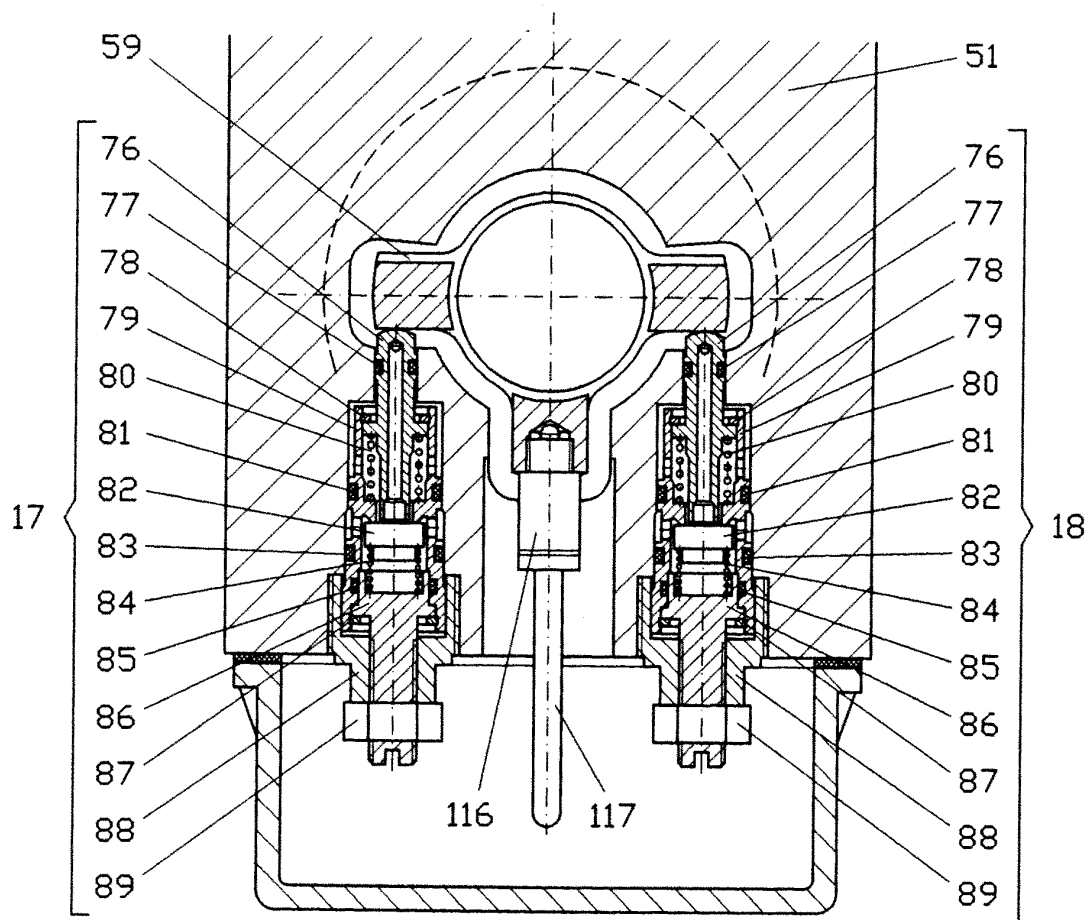


Fig. 8

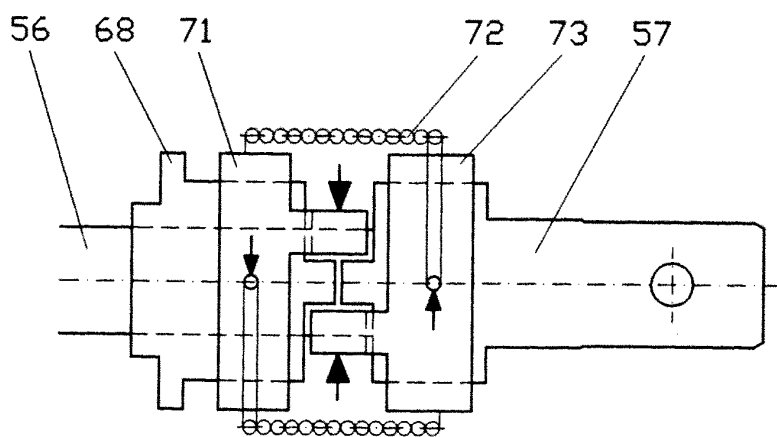


Fig. 9

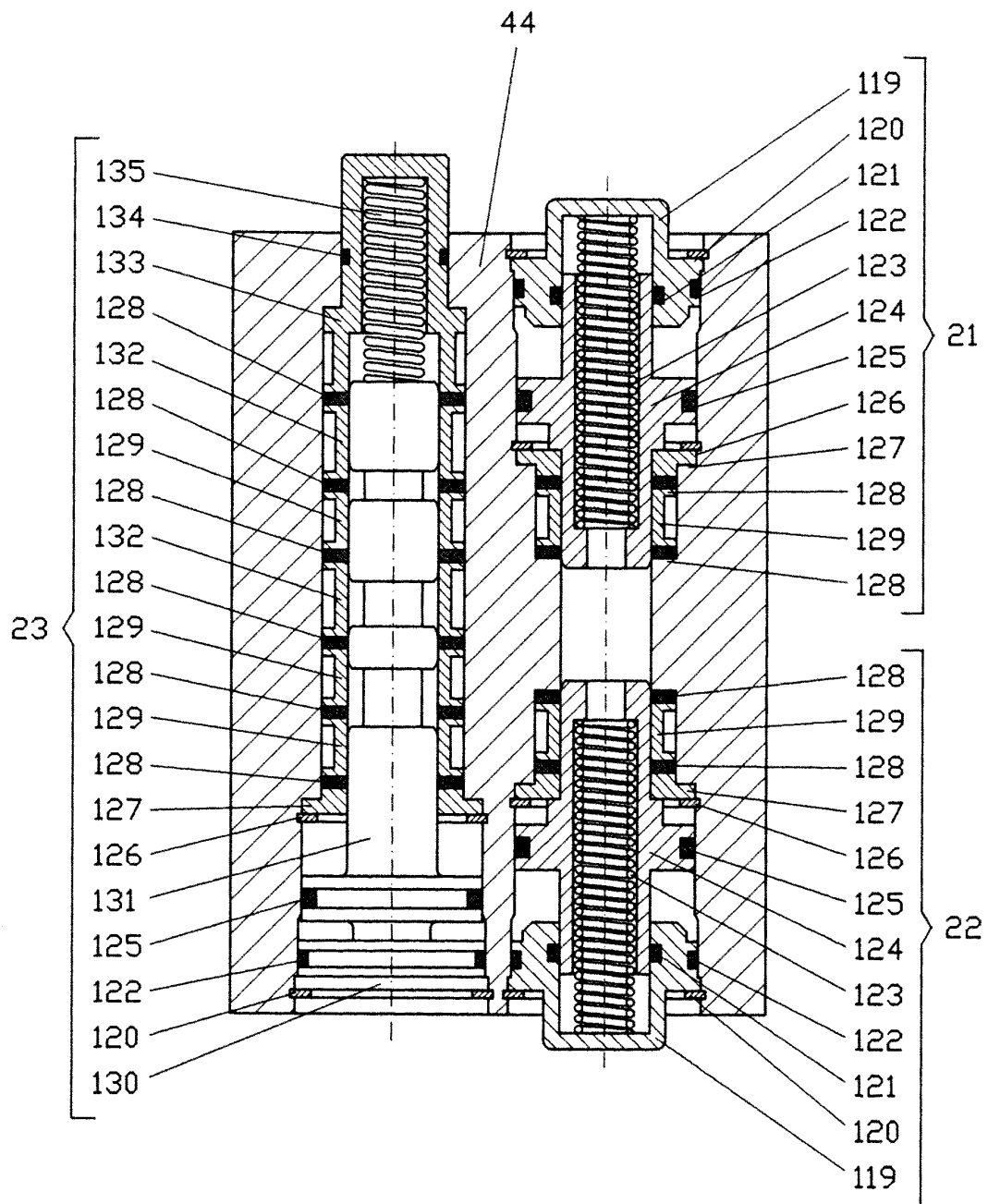


Fig. 10

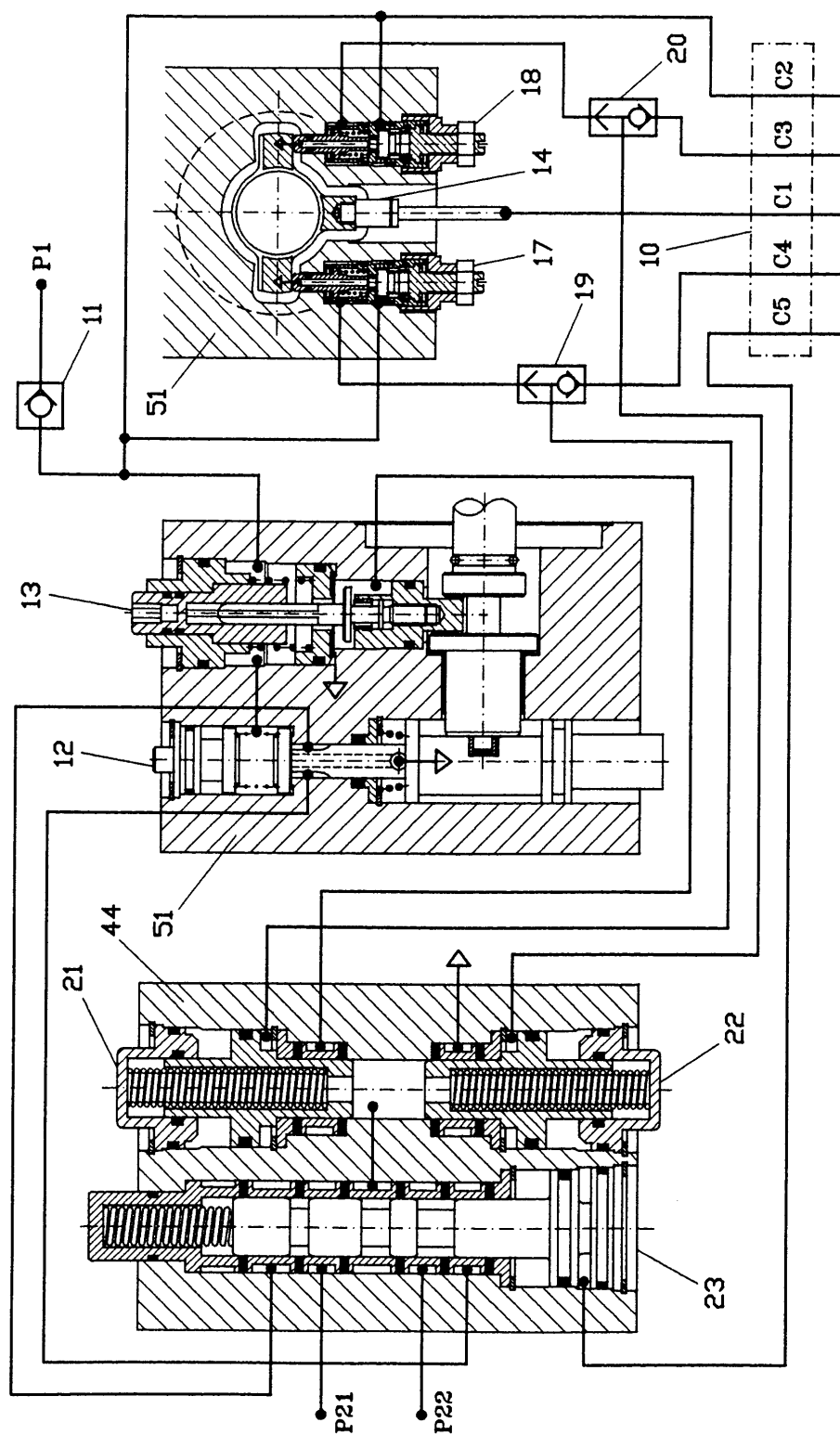


Fig. 11

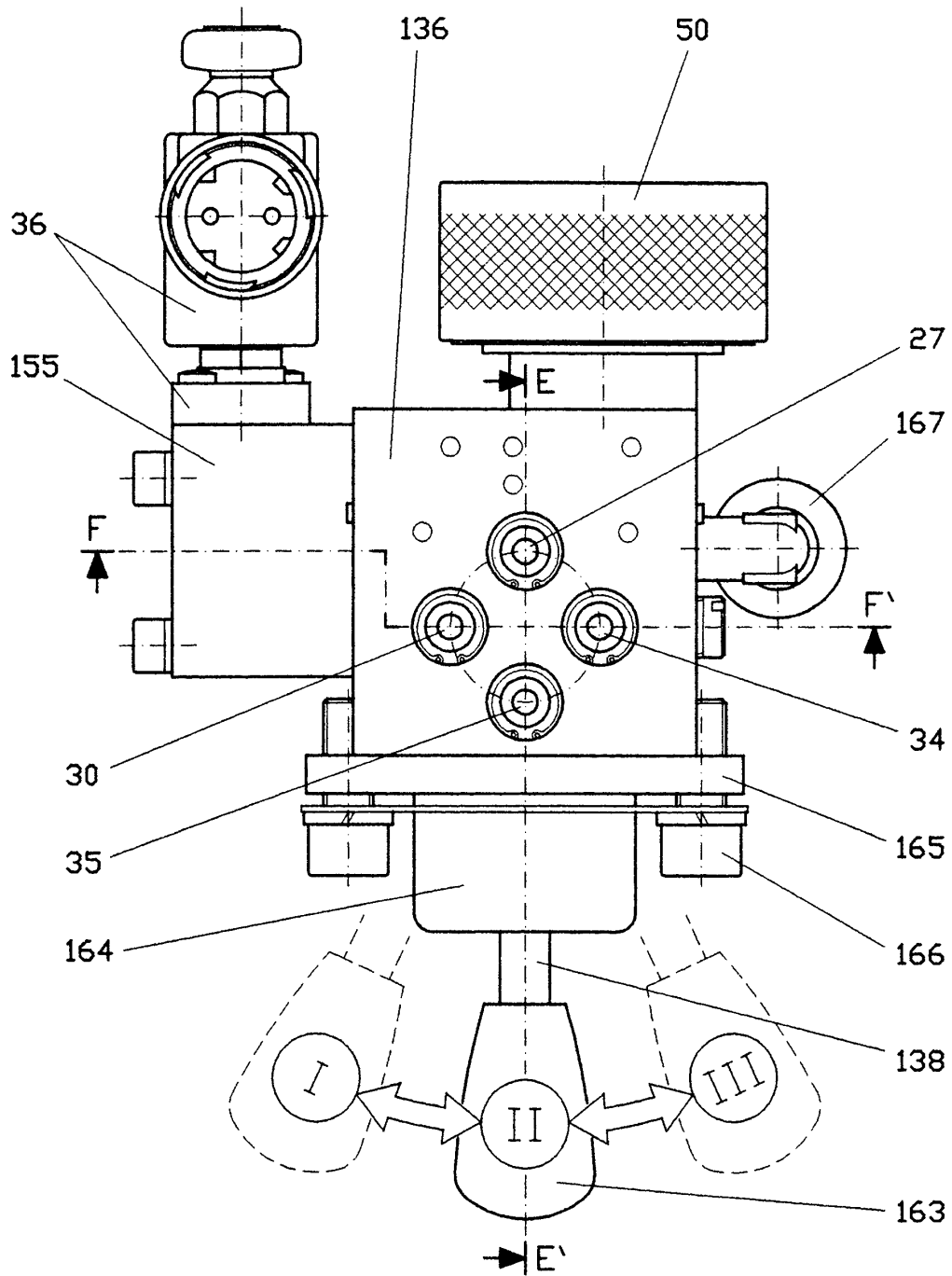


Fig. 12

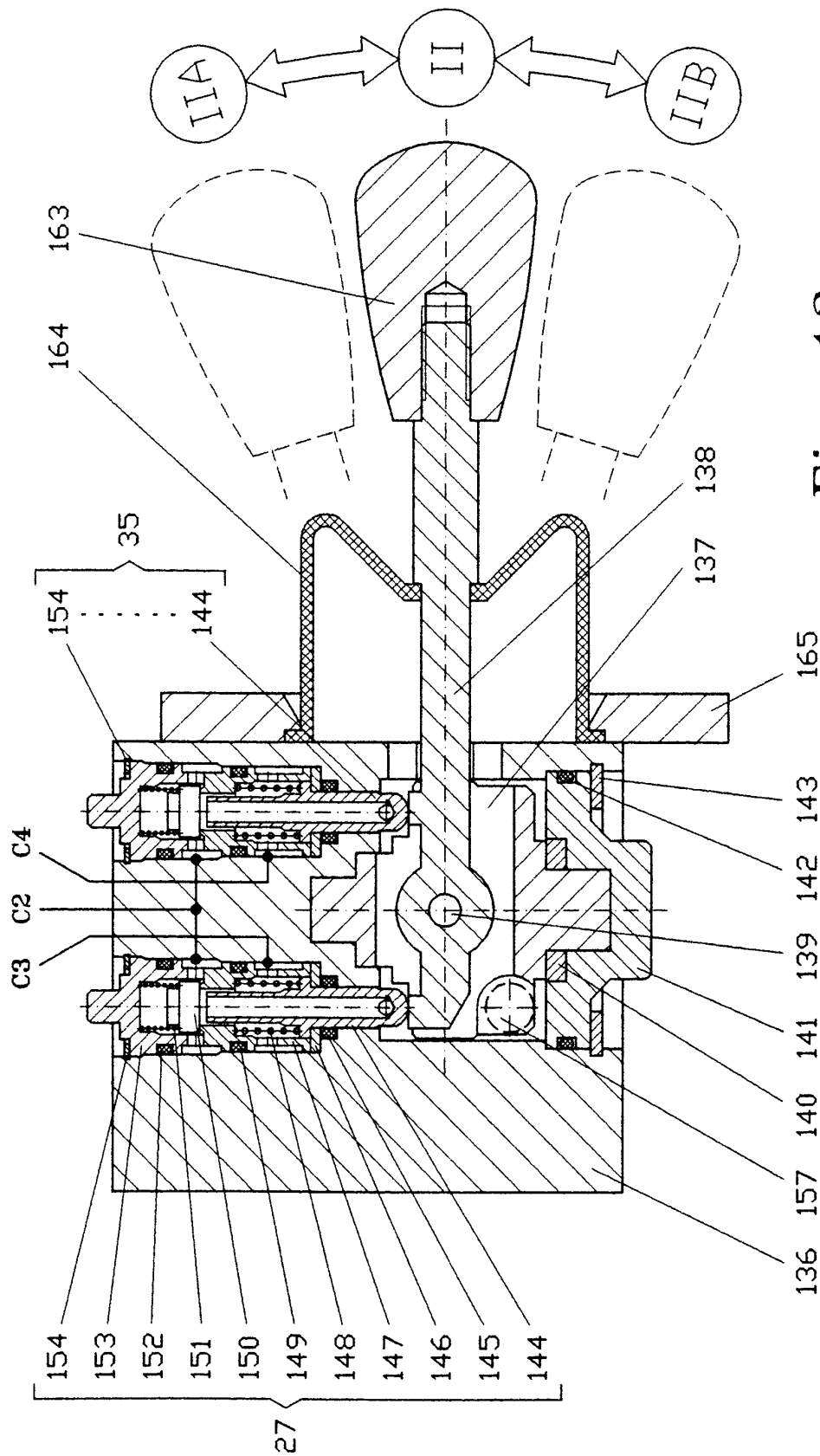


Fig. 13

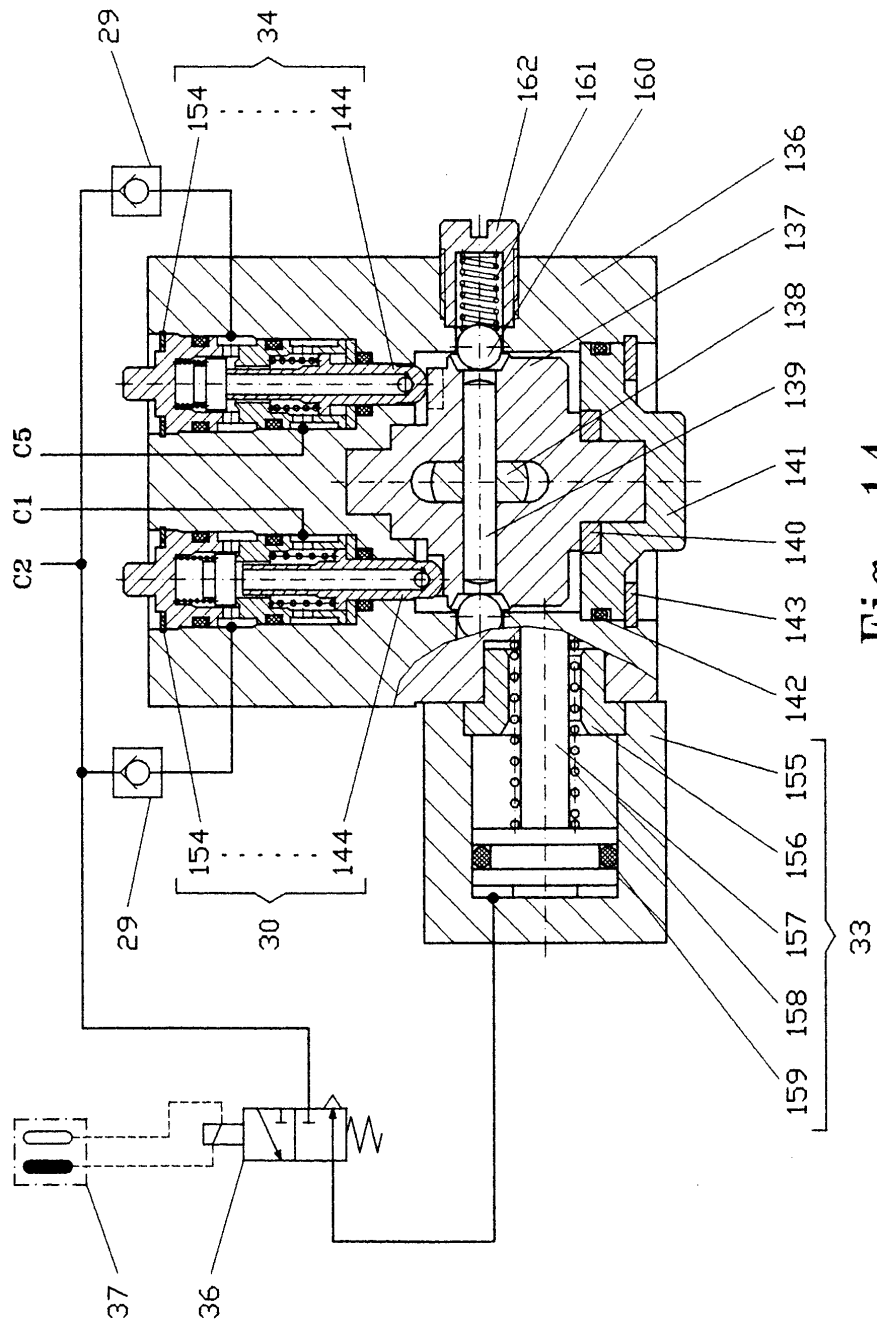


Fig. 14



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 277 765

⑫ Nº de solicitud: 200502667

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 02.11.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: B60G 17/052 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2185345 T3 (ACCESORIOS Y ELEVADORES VALENCIA SL) 16.04.2003, todo el documento.	1-14
A	ES 2207556 T3 (HALDEX BRAKE PRODUCTS GMBH) 01.06.2004, todo el documento.	1
A	ES 2082866 T3 (ROR ROCKWELL LTD) 01.04.1996, todo el documento.	1
A	ES 2077274 T3 (GRAU GMBH) 16.11.1995, todo el documento.	1
A	ES 2064828 T3 (KNORR-BREMSE AG) 01.02.1995, todo el documento.	1
A	ES 2079803 T3 (ROR ROCKWELL LTD) 16.01.1996, todo el documento.	1
A	ES 2201278 T3 (GENERAL TRAILERS FRANCE) 16.03.2004, todo el documento.	1
A	GB 2214142 A (WEWELER NV) 31.08.1989, todo el documento.	1
A	US 4335901 A (GLADISH, HERBERT E.) 22.06.1982, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

21.06.2007

Examinador

D. Hermida Cibeira

Página

1/1