(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 407 306**

(51) Int. Cl.:

B60G 17/015 (2006.01)
B60G 17/033 (2006.01)
B60G 5/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2011** **E 11165906 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013** **EP 2390121**

(54) Título: **Remolque de vehículo comercial e instalación de control para una disposición de suspensión neumática**

(30) Prioridad:

31.05.2010 DE 102010017172
01.09.2010 DE 102010037260
22.09.2010 DE 102010037700

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2013

(73) Titular/es:

SCHMITZ CARGOBULL GOTHA GMBH (100.0%)
Kindleber Strasse 99
99867 Gotha, DE

(72) Inventor/es:

EBERLE, REINHARD;
VOLZ, SIEGFRIED y
DUMPICH, SVEN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 407 306 T3

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

DESCRIPCIÓN

Remolque de vehículo comercial e instalación de control para una disposición de suspensión neumática

La invención se refiere a un remolque de vehículo comercial y a una instalación de control para una disposición de suspensión neumática en un remolque de este tipo.

Los remolques de vehículos industriales de varios ejes con soporte frontal de una parte del peso del remolque en una disposición de acoplamiento son habituales especialmente como remolques de eje central y semirremolques. Los remolques de eje central con eje en tándem contienen un primer eje y un segundo eje, respectivamente, con ruedas dispuestas en lados opuestos, de manera que los dos ejes se encuentran, con relación a la dirección longitudinal del remolque, adyacentes entre sí aproximadamente en el centro del vehículo. Los ejes no están articulados y la barra de remolque de tracción está alineada, con relación al chasis, en dirección inalterada. Los ejes están apoyados en suspensión frente al chasis del remolque por medio de una disposición de suspensión neumática. Por medio de la disposición de suspensión neumática se puede regular en la altura el chasis a través de la alimentación o la descarga de aire comprimido en o bien desde fuelles de suspensión neumática con relación a los ejes. En particular, para la operación de la marcha se puede ajustar una altura de la marcha del chasis sobre la calzada, lo que se puede realizar de manera automática por medio de una instalación de control, a la que se alimenta una señal de un sensor de altura, y que está instalada para la activación de válvulas de aire comprimido, para ajustar la altura medida por el sensor de altura a una altura teórica. El primer eje que se encuentra delante en la dirección de la marcha puede estar realizado como eje elevador, que puede estar elevado en el caso de una carga axial reducida. Cuando el eje elevador está bajado, las suspensiones neumáticas de ambos ejes están impulsadas con presión de aire unitaria. Se conocen, además, también remolques de eje central con una disposición axial de Tridem que presenta tres ejes adyacentes entre sí en la dirección longitudinal en el centro del remolque.

Los remolques de vehículos industriales con ejes con suspensión neumática son habituales especialmente también en semirremolques, en los que los ejes se encuentran en la parte trasera del remolque, que está opuesta al acoplamiento de asiento y especialmente en el caso de tres ejes, el primer eje en la dirección de la marcha puede estar realizado como eje elevador. En el documento EP 2 138 333 A1 o en el documento EP 2 168 788 A1 se propone como ayuda para el arranque elevar temporalmente la carga de apoyo del asiento, reduciendo la carga axial del primer eje a través de la ventilación de los fuelles asociados de la suspensión neumática y desplazando de esta manera la fuerza sobre la placa de asiento.

Un procedimiento para el control de la ayuda de arranque se conoce también a partir del documento EP 1 571 015 A2. En este caso, después de una determinación inicial de las fuerzas actuales del peso de la carga axial se puede activar una ayuda de arranque del remolque. Con la ayuda de arranque del remolque se descarga sucesivamente paso a paso un eje delantero de al menos dos ejes de remolque, con lo que se eleva la carga de apoyo del asiento y con ésta la carga axial del eje motor del vehículo tractor y se mejora la tracción del vehículo tractor. Durante la descarga sucesiva del eje delantero del remolque se verifica, después de cada etapa de descarga, si se ha alcanzado la carga axial máxima admisible en el eje motor. La elevación progresiva de la tracción del vehículo tractor se termina cuando e ha alcanzado la carga axial máxima admisible en el eje motor o se ha descargado totalmente el eje delantero del remolque.

La ayuda de arranque representa una situación de excepción liberada de las disposiciones para la operación de la marcha y debe terminarse automáticamente antes de que el vehículo alcance un umbral de velocidad actualmente de 30 km/h.

Un llamado “Programa de Dispersión de la Carga” de la Schmitz Cargobull AG prevé descargar el último eje trasero en la dirección de la marcha a través de ventilación del fuelle, para reducir la carga de apoyo en la placa de acoplamiento de asiento. Los ejes cargados están impulsados con la misma presión de carga entre sí de las disposiciones de suspensión neumática asociadas. La ayuda de arranque y el programa de dispersión de la carga se pueden ajustar por el usuario de la combinación de vehículo tractor y remolque.

Mientras que los semirremolques descansan a través de la cortina frontal grande sobre los ejes de las ruedas siempre con carga alta sobre el acoplamiento de asiento, en el caso de los remolques de eje central, todo el peso está apoyado en gran medida sobre los ejes centrales. Los remolques de eje central están retenidos en la operación de marcha en el lado frontal con una barra de remolque de tracción en una boca de acoplamiento de un vehículo tractor y está apoyada verticalmente con una fuerza de apoyo, para la que es admisible un intervalo de, por ejemplo, 2,5 kN a 10 kN. Para el mantenimiento del intervalo de la fuerza de apoyo hay que prestar atención, en el caso de carga variable del remolque, a una distribución adecuada el producto de carga.

El documento DE 44 02 182 A1 describe un remolque de eje central que puede ser suspendido con una barra de remolque en una boca de acoplamiento de un vehículo tractor. La barra de remolque está conectada de forma anticuada con el bastidor del remolque y en la zona de articulación está dispuesta una instalación de medición e la fuerza, por medio de la cual se puede determinan un valor de la fuerza proporcional a la carga de apoyo de la barra de remolque en la boca de acoplamiento. A través de la regulación variable de la carga axial de al menos un eje del remolque se puede mantener una carga de apoyo de acoplamiento deseada también en el caso de desplazamiento

de la carga del remolque. Pero una división del chasis del remolque para la medición de la fuerza entre barra de remolque y bastidor es desfavorable desde el punto de vista de la construcción.

En el documento DE 197 21 130 A1 se describe un vagón de carga con varios ejes regulables en la altura de manera independiente unos de los otros.

En el documento DE 197 18 258 A1 se describe un remolde de eje central o remolque de asiento, en el que para la prevención de una carga de apoyo de acoplamiento sobreelevada en el caso de carga frontal se propone un control de la disposición de suspensión neumática de la pluralidad de ejes del remolque de tal forma que a medida que se reduce el peso total, por ejemplo a través de descarga sucesiva del remolque, se mantiene la presión del aire en la disposición de suspensión del primero de dos ejes en tándem y solamente se reduce la presión del aire de la disposición de suspensión del segundo eje.

Para poder mantener una fuerza de apoyo mínima también en el caso de una carga trasera inevitable del remolque, como por ejemplo una llamada carretilla de arrastre retenida en la parte trasera fuera de la superficie de carga, se puede mantener, de una manera inversa al documento DE 197 18 258 A1, la presión del aire en la disposición de suspensión del segundo eje a medida que se reduce el peso total y se puede reducir solamente la presión del aire de la disposición de suspensión del primer eje.

Pero la situación de la carga se puede variar de tal manera que a pesar de una carretilla de arrastre en la parte trasera aparece una carga de apoyo de acoplamiento alta o también sin carretilla de arrastre aparece una carga de apoyo de acoplamiento demasiado reducida y una selección automática del programa de control puede conducir a un control desfavorable de las cargas axiales. Una selección de un programa de control a través del usuario presupone una evaluación correcta de la distribución de la carga a través del usuario.

La presente invención tiene el cometido de indicar un remolque de vehiculo industrial de varios ejes, que se apoya en una disposición de acoplamiento en un vehículo tractor y una instalación de control para el control de una disposición de suspensión neumática de un remolque de este tipo.

Las soluciones de acuerdo con la invención se describen en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes contienen configuraciones y desarrollos ventajosos de la invención.

A través de la impulsión separada de las disposiciones de suspensión parcial, que es posible sobre una zona parcial o con preferencia sobre toda la zona del peso total posible del remolque, con presiones del aire diferentes en función de la carga entre las al menos dos disposiciones de suspensión parcial, que están asociadas en cada caso a uno de los ejes de la disposición de ejes múltiples, se puede conseguir de una manera especialmente sencilla y ventajosa, utilizando válvulas de aire comprimido controlables que están presentes de todos modos, una distribución más favorable del peso total del remolque sobre la carga de apoyo en la disposición de acoplamiento y la pluralidad de ejes de la disposición de varios ejes y se puede mejorar la seguridad de la marcha de la combinación de vehículo tractor y remolque por término medio, en particular reducir el peligro de situaciones especialmente críticas. En particular, se puede mantener un intervalo de valores, predeterminado para el tipo de remolque respectivo y/o para el vehículo tractor respectivo, para la caga de apoyo en la disposición de acoplamiento. En un desarrollo ventajoso, se puede ajustar un valor óptimo para la fuerza de apoyo dentro de dicho intervalo predeterminado.

Como eje no cargado se designa a continuación un eje, que o bien está elevado en el caso de realización como eje de elevación o en el que los fuelles de aire de la disposición de suspensión neumática solamente están impulsados con una presión residual mínima, que es necesaria para un contacto seguro el suelo de las ruedas de este eje. La fuerza de soporte de un eje descarga en este sentido sería insignificante.

Para el control selectivo de las presiones del aire en los fuelles de aire de la disposición de suspensión neumática se conocen en sí válvulas controlables, sensores de presión e instalaciones de control electrónico en remolques con disposiciones de ejes múltiples, de manera que se puede recurrir en gran medida a componentes existentes.

Un valor de medición dependiente del peso total del remolque y/o de la posición longitudinal del centro de gravedad sería un valor de medición de una magnitud de medición, que se modifica de la misma manera en el caso de modificación del peso total y/o de la posición del centro de gravedad. Tal magnitud de medición pude ser especialmente la carga axial de un eje o un valor correlacionado con ella, especialmente un valor de la presión del aire.

Por el peso total del remolque se entiende en este caso y en adelante, si no se indica explícitamente otra cosas o se deduce a partir del contexto, el peso suspendido, es decir, si los pesos propios de los ejes y las ruedas, que no influyen en los valores de medición. Un eje de elevación elevado pertenece de nuevo al peso suspendido.

Como un estado suspendido o estado de resorte del chasis o de las disposiciones de suspensión parcial se entiende un estado, en el que las disposiciones de suspensión parcial ni están suspendidas totalmente hacia fuera ni están suspendidas totalmente hacia dentro.

A continuación, con la indicación de un peso total creciente o decreciente se entiende la situación supuesta en la que a través de la elevación o la reducción de la carga del remolque se modifica su peso total compuesto por el peso

en vacío y la carga, de manera que para la explicación de una variación que se desliza casi constantemente se parte de que puede existir una especificación de control en la instalación de control. Una carretilla de arrastre se entiende en este caso igualmente como carga en este sentido.

La instalación de control ejecuta un ciclo de medición y en este caso realiza la determinación de valores de medición en una situación de carga dada y a partir de tales valores de medición deriva valores de control, de acuerdo con especificaciones de evaluación memorizadas, para valores teóricos de la presión para la operación de carga para cada una de las dos disposiciones de suspensión parcial y activa las válvulas de control de acuerdo con ello para el ajuste de estos valores teóricos de la presión derivados, de manera que tales valores teóricos de la presión están ajustados especialmente para el ajuste de la carga de apoyo en el acoplamiento del vehículo tractor a un valor o intervalo de valores admisibles o favorables para la situación de carga dada. Los intervalos de valores admisibles están predeterminados por especificaciones de homologación para tipos de remolques. Dentro de tales intervalos de carga de apoyo admisible se puede ajustar de manera más ventajosa todavía una carga de apoyo optimizada para la situación de carga actual. Los valores de medición pueden ser especialmente calores de la presión del aire en las dos disposiciones de suspensión neumática, siendo ajustados de manera más ventajosa en un ciclo de medición varios estados de medición diferentes, que se diferencian en parejas de valores de los valores de la presión de la disposición de suspensión neumática trasera y de las disposiciones de suspensiones neumáticas delanteras o bien las relaciones de los valores de la presión y se ejecutan procesos de medición en la pluralidad de estados de medición diferentes.

Por ejemplo, se puede calcular una primera pareja de valores de la presión como valores de la presión iguales en el caso de una impulsión unitaria de la presión de las dos disposiciones de suspensión neumática. Se pueden determinar otras parejas de valores en el caso de presiones desiguales del aire en las dos disposiciones de suspensión neumática. Se puede determinar una segunda pareja de vapores de la presión, por ejemplo, a través de la previsión de una presión máxima o mínima para la disposición trasera de la suspensión neumática y la medición del valor de la presión necesario en este caso en la disposición delantera de la suspensión neumática, una tercera pareja de valores a través de la previsión de un valor de la presión máximo o mínimo para la disposición delantera de suspensión neumática y la medición de la presión necesaria en este caso en la disposición trasera de la suspensión neumática. Para otras relaciones de la presión se pueden determinar otras parejas de valores de la presión.

La determinación de valores de la presión como valores de medición se realiza en este caso siempre en la zona de la suspensión de las disposiciones de suspensión neumática, en las que el eje considerado en cada caso a través de la disposición de suspensión neumática se encuentra en estado suspendido, es decir, que no se apoya en topes extremos fijos del movimiento axial admisible. En particular, para la medición de la presión en diferentes relaciones de la presión se puede ajustar en cada caso una posición de altura definida de un eje con relación al chasis del remolque, como se realiza esto también durante la regulación habitual de la presión con impulsión unitaria de la presión. Los medios para la medición de la posición de altura de un eje están presentes, en general, ya en una suspensión neumática controlable. La posición de altura definida puede ser de manera más ventajosa igual que la altura de la marcha en la operación de la marcha.

Para la determinación de valores teóricos de la presión separados, adaptados a una situación de carga determinada para las dos disposiciones de suspensión neumática se pueden utilizar también valores de medición a partir del vehículo tractor, en particular valores de medición de la presión desde una disposición de suspensión neumática del eje trasero del vehículo tractor y se pueden enlazar a través de líneas de datos con los valores de medición de la presión de las disposiciones de suspensión neumática del remolque. En particular, valores de medición del vehículo tractor pueden indicar modificaciones en la carga de apoyo en el acoplamiento del remolque en el caso de modificación de una situación de medición en el remolque. Pero de manera más ventajosa, la invención posibilita una determinación autárquica de valores teóricos de la presión o bien valores de control asociados a éstos sin cooperación con instalaciones de medición de la carga en el lado del vehículo tractor. Los remolques de acuerdo con la invención se pueden accionar de esta manera en vehículos tractores discrecionales.

Los valores de medición, los valores de control u otras informaciones obtenidas a partir de éstos se pueden representar de manera más ventajosa a un usuario en el vehículo tractor a través de medios de transmisión de datos y de representación. En particular, también se pueden determinar estados de funcionamiento inadmisibles como sobrecarga y/o casos, en los que la carga de apoyo no es ajustable a un valor admisible y, dado el caso, se pueden representar con una señal de alarma adicional. En el caso de la determinación de un estado de funcionamiento inadmisible para la operación de la marcha se puede activar también de forma automática un inmovilizador, por ejemplo a través de la activación de un freno de inmovilización. Los valore de medición y/o los valores de control a partir de un ciclo de medición se pueden registrar en memoria de manera más ventajosa en la instalación de control y se pueden comparar con valores de medición o bien valores de control obtenidos en un ciclo de medición nuevo. Las modificaciones se pueden representar como informaciones a un usuario en el vehículo tractor.

Los valores de la presión separados, adaptados con respecto a una carga de acoplamiento favorable o al menos admisible a una situación de carga determinada, y diferentes en la mayoría de las situaciones para las disposiciones de suspensión neumática de la pluralidad de ejes en la operación de la marcha dependen especialmente del peso total del remolque y de la posición de la carga del centro de gravedad en la situación de carga dada, que son

desconocidos a priori. La carga de acoplamiento más favorable puede depender de nuevo de la situación de carga respectiva del remolque. La carga de apoyo del acoplamiento en el vehículo tractor forma otra magnitud desconocida a priori, de manera que durante la derivación de valores a ajustar de la presión, hay que determinar y evaluar un número suficiente de valores de medición.

Una especificación de control, de acuerdo con la cual se pueden derivar los valores teóricos respectivos de la presión en función de la carga para las disposiciones de suspensión neumática a partir de los valores de medición en la instalación de control, puede estar presente en forma de tabla o con la ayuda de una especificación de cálculo o en una forma mixta de ambas. En el caso de utilización de una especificación de cálculo, las posiciones longitudinales de las fuerzas que actúan con efecto de apoyo desde la pluralidad de ejes y desde el acoplamiento sobre el chasis del remolque se pueden predeterminar como conocidas e inalteradas. La derivación de valores teóricos de la presión, adecuados con respecto a una carga de apoyo favorable en el acoplamiento, representa típicamente una tarea de optimización. Para la solución de tareas de optimización se conocen diferentes principios, por ejemplo una reducción al mínimo de una suma al cuadrado de errores. Una forma mixta de especificación de cálculo y tabla puede estar presente especialmente en tal forma que a partir de los valores de medición, de acuerdo con una especificación de cálculo, se pueden estimar valores para el peso total y para la posición longitudinal del centro de gravedad del remolque y estos valores estimados pueden servir para la lectura de valores de control desde una tabla.

La obtención de valores de medición para la derivación de valores teóricos de la presión adaptados a una situación de carga se realiza a través de la instalación de control, por ejemplo a través de una señal de arranque que puede ser activada por el usuario para un ciclo de medición o de manera automática en el caso de una situación de carga modificada reconocible a través de la instalación de control. Un ciclo de medición se puede activar también automáticamente durante un arranque del vehículo tractor después de un tiempo de parada de duración mínima predeterminable. La obtención de valores de medición se realiza de una manera más ventajosa en remolques que se encuentran sobre una superficie esencialmente plana.

La instalación de control está dispuesta con preferencia en el propio remolque, pero también puede estar dispuesta en el vehículo tractor o pueden estar contenidos componentes en el vehículo tractor y en el remolque.

Las disposiciones de ejes múltiples precedentes, típicas para un remolque con dos ejes para un remolque de eje central se pueden transferir de manera similar también a un remolque con una disposición de ejes múltiples con tres ejes suspendidos, como se da en remolques de eje central Tridem y especialmente en semirremolques usuales. El tercer eje puede estar dispuesto delante del primero, detrás del segundo o entre el primero y el segundo eje en el sentido de las explicaciones precedentes. Una tercera disposición de suspensión parcial, asociada al tercer eje, puede ser impulsada por una instalación de control con aire comprimido separado de las otras disposiciones de suspensión parcial o puede ser impulsada a través de acoplamiento neumático con la primera o la segunda disposición de suspensión parcial con una presión del aire igual a ella.

La disposición de ejes múltiples, en particular una disposición de 3 ejes puede contener también al menos un eje de elevación. En presencia de un eje de elevación, éste puede estar colocado en el estado bajado de manera ventajosa con el medio de tres ejes sobre un valor común de la presión.

A continuación se ilustra todavía en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización preferidos con referencia a las figuras. En este caso:

La figura 1 muestra un remolque de eje en tándem.

La figura 2 muestra un esquema de fuerzas esenciales en un remolque de acuerdo con la figura 1.

La figura 3 muestra una representación esquemática de componentes neumáticos.

La figura 4 muestra un esquema de flujo con mediciones de la presión.

La figura 5 muestra un esquema de fuerzas en un semirremolque.

La figura 1 muestra en vista lateral una forma de realización típica de un remolque de eje central con eje en tándem. Un plano lateral está alejado y deja libre la vista en un espacio de carga LR, en el que está dispuesto el producto de transporte TG. Delante en la dirección de la marcha está retenida una barra de remolque ZD con un ojal de acoplamiento en una boca de acoplamiento KM de un vehículo tractor, estando representada del vehículo tractor solamente una sección corta del bastidor del vehículo ZR.

Las ruedas RA del mecanismo de traslación del remolque está alojadas en una disposición de eje en tándem con un primer eje A1 y un segundo eje A2, estando dispuesto el primer eje A1 delante en la dirección de la marcha FR y estando dispuesto el segundo eje A2 a poca distancia detrás del primer eje. Los ejes están fijados de manera convencional en balancines de las ruedas RS. Los balancines de las ruedas RS están suspendidos en cojinetes oscilantes SL, de forma pivotable alrededor de ejes de articulación horizontales, que se extienden perpendicularmente al plano del dibujo de la figura 1, en soportes de cojinete del chasis del remolque y se apoyan

en su extremo opuesto a los cojinetes oscilantes SL por medio de fuelles de muelles neumáticos B1 y B2, respectivamente, en suspensión contra el bastidor de chasis AR del remolque.

Los fuelles de muelles neumáticos están conectados por medio de válvulas y conductos de aire comprimido no representados en la figura 1 con un depósito de reserva de aire comprimido VB y a través de las válvulas de aire comprimido controlables se puede introducir aire comprimido desde el depósito de reserva VB en los fuelles de muelles B1, B2 o se puede expulsar aire comprimido desde los fuelles de muelles B1, B2 Al aire libre.

Un sensor de altura no representado tampoco en la figura 1 proporciona a una instalación de control una señal de sensor de altura, que representa la altura del bastidor de chasis AR sobre la calzada BO. Para la operación de la marcha, la instalación de control regula a través de la admisión o descarga de aire comprimido dentro o bien fuera de los fuelles de aire comprimido B1, B2 la altura a un valor teórico de una altura de la marcha, incrementando la presión del aire en los fuelles de muelles a medida que se incrementa la caga axial y a la inversa. La medición de la altura por medio de sensores y la regulación de la altura por medio de válvulas de aire comprimido controlables son habituales y se conocen en diferentes formas de realización. La presión del aire en los fuelles de muelles es menor que la presión del aire en el depósito de reserva VB. Para la limitación de la presión del aire en los fuelles de aire a un valor máximo se puede insertar un reductor de la presión entre el depósito de reserva VB y los muelles de muelles B1, B2. En la figura 1 se representa que en la parte trasera del remolque está suspendido un vehículo de transporte sobre el suelo en forma de una llamada carretilla de arrastre. Esta carretilla de arrastre desplaza el centro de gravedad general del remolque frente a la situación sin la carretilla de arrastre MS hacia atrás.

Sobre la barra de remolque ZD se indican unos pesos adicionales ZG, por medio de los cuales se puede desplazar el centro de gravedad de todo el remolque hacia delante en la dirección de la marcha.

El peso total del remolque es absorbido en una parte predominante por las fuerzas F1 y F2 que actúan sobre los ejes A1, A2 así como en una parte más reducida por una fuerza de apoyo FD, con la que la barra de remolque de tracción carga sobre la boca de acoplamiento KM. Para la carga de apoyo FD puede estar prevista, por ejemplo, una zona admisible de 2,5 kN a 10 kN. Las fuerzas de cargas axiales máximas F1, F2 son, en cambio, esencialmente mayores y están, por ejemplo, en 90 kN, respectivamente.

El remolque puede ser colocado en una posición de aparcamiento sobre apoyos del suelo BS que se pueden bajar, de manera separada del vehículo tractor. El primer eje A1 puede estar realizado, por decirlo así, como eje de elevación y en el caso de carga reducida del remolque se puede elevar con sus ruedas totalmente fuera de la calzada BO, siendo soportado entonces el peso del remolque incluyendo el eje de elevación elevado solamente por la fuerza de la carga axial F2 del segundo eje y por la fuerza de apoyo FD en la boa de acoplamiento KM.

En la figura 2 se representan las fuerzas esenciales para la explicación siguiente de la invención, que actúan estáticamente sobre el remolque central cuando el remolque central está sobre un suelo esencialmente plano

- como fuerza de apoyo RK, dirigida en contra de la carga de apoyo FD en la barra de remolque de tracción ZM, del acoplamiento del remolque del vehículo tractor,
- como fuerzas de apoyo R1 y R2, dirigidas en contra de las cargas axiales F1 y F2, de los dos ejes y
- como fuerza de peso FG en el centro de gravedad SP de la masa suspendida del remolque.

Para las posiciones de actuación de las fuerzas individuales se representan en cada caso sus posiciones longitudinales como coordenadas LK, LG, L1, L2 de un eje-L paralelo a la dirección de la marcha FR. El punto cero de los ejes L está colocado sobre la posición de acoplamiento LK, es decir, LK = 0.

Con las fuerzas representadas se pueden establecer un equilibrio de fuerzas FG = RK + R1 + R2 y un equilibrio de momentos FG x LG= R1 x L1 + R2 x L2, en el que se suprime la carga de apoyo de acoplamiento debido a la selección del punto cero. En este caso, L1 y L2 se conocen previamente a través de la geometría del remolque y R1, R2 se pueden determinar como valores de medición. RK, FG y LG no se conocen. Por lo tanto, es evidente que una pareja de valores de medición R1, R2 no es suficiente para una manifestación sobre la fuerza de apoyo RK, que debe estar dentro de un intervalo prescrito.

La invención aprovecha el hecho de que el equilibrio estático del remolque se puede ajustar con diferentes parejas de valores R1, R2, y en un ciclo de medición se ajustan diferentes estados de medición por medio de la instalación de control y de componentes de aire comprimido que pueden ser activados por esta instalación, los cuales presentan diferentes parejas de valores R1, R2 como valores de fuerza. Para cada pareja diferente de valores resultan nuevos equilibrios de fuerzas equilibrios de momentos, que pueden ser concebidos como ecuaciones de un sistema lineal de ecuaciones en este caso. Aunque en cada nuevo equilibrio de fuerzas aparece un valor nuevo desconocido de la carga de apoyo de acoplamiento, ya con tres parejas de valores R1, R2 se puede realizar una estimación de las magnitudes FG, LG constantes para todos los estados de medición, por ejemplo a través de una especificación de cálculo o una iteración u otros tipos conocidos en sí. En el caso más favorable, es posible una estimación de valores teóricos de la presión también ya con solamente dos estados de medición. Con el conocimiento de valores de estimación de FG y LG se puede ajustar para la operación de marcha a través de

valores de la presión del aire en las disposiciones de suspensión parcial para los dos ejes A1, A2 fácilmente una pareja de valores R1, R2 como fuerza de apoyo axial, en la que la fuerza de apoyo de acoplamiento RK y la carga de apoyo FD del mismo importe, respectivamente, se encuentran dentro del margen admisible. Además, con el conocimiento de LG y FG se puede ajustar todavía un estado de funcionamiento de marcha, que conduce, para una pareja de valores LG, FG, a un comportamiento de la marcha de la combinación de vehículo tractor y remolque que se considera óptimo, por ejemplo, en ensayos de circulación o en simulaciones.

Los valores de medición para R1, R2 se pueden obtener en diferentes tipos conocidos en sí, por ejemplo, directamente por medio de sensores de fuerza. Con preferencia, la determinación de valores de medición se realiza en forma de valores de la presión para presiones del aire en los fuelles de muelles B1, B2 de las disposiciones de suspensión parcial asociadas a los dos ejes. Los valores de la presión se pueden asociar de una manera unívoca a las fuerza de apoyo axial R1, R2 o bien a las cargas axiales F1, F2 y son esencialmente proporcionales a éstas.

La figura 3 muestra un fragmento simplificado de la figura 1 con el mecanismo de traslación y los componentes neumáticos para la regulación de la altura de la marcha HF. Desde el depósito de reserva VB conduce un conducto de aire comprimido hacia un limitador de la presión DB, que limita la presión del aire sobre conductos de admisión de aire comprimido ZL a un valor máximo predeterminado y de esta manera se evita que los fuelles de muelles B1, B2 puedan ser impulsados de forma imprevista con una presión del aire más elevada desde el depósito de reserva y de esta manera puedan ser dañados. En los conductos de admisión de aire comprimido ZL1 hacia los primeros fuelles de muelles B1 del primer eje A1 están insertadas primeras válvulas de entrada E1 controlables, en los conductos de admisión de aire comprimido ZL2 hacia los segundos fuelles de muelles B2 del segundo eje están insertadas de manera correspondiente segundas válvulas de entrada E2 controlables. A través de la apertura de las válvulas de entrada E1 y E2 se puede introducir aire comprimido en los rimeros fuelles de muelles B1 o bien en los segundos fuelles de muelles B2. Desde una ramificación del conducto entre las válvulas de entrada y los fuelles de muelles de aire conducen conductos de salida AL1, AL2 hacia el aire libre. En los conductos de salida AL1, AL2 están insertadas otras válvulas de salida L1 y L2 controlables, respectivamente. A través de la apertura de las válvulas de salida L1 o L2 se puede dejar salir aire comprimido desde los fuelles de muelles B1 y B2, respectivamente.

Una disposición neumática del tipo representado de forma esquemática y sólo a modo de ejemplo en la figura 3 posibilita impulsar los dos ejes A1 y A2 en todas las ruedas que circulan sobre la calzada de manera separada, en general, con diferentes presiones de aire en los primeros fuelles de muelles B1 y en los segundos fuelles de muelles B2 que forman, respectivamente, primeras y segundas disposiciones de suspensión parcial. De esta manera, se pueden ajustar, por una parte, diferentes estados de medición del tipo descrito como también un estado de funcionamiento derivado a partir del ciclo de medición.

El control correspondiente de las válvulas de entrada y de las válvula de salida se realiza a través de una instalación de control SE, a la que se alimentan como magnitud real de un circuito de regulación, por ejemplo, de manera conocida en sí, una señal de altura de un sensor de altura HS o una señal de medición comparable, que representa una posición de la altura. De manera más ventajosa, adicionalmente están previstos sensores de presión D1, D2, que miden las presiones actuales del aire en los fuelles de muelles neumáticos B1 y B2, respectivamente y conducen valores de medición correspondientes de la misma manera a la instalación de control SE.

La disposición según la figura 3 debe entenderse sólo esquemáticamente. Las instalaciones neumáticas con instalación de control electrónico son usuales para remolques de vehículos comerciales de suspensión neumática en diferentes formas de realización. Las válvulas y los sensores también pueden estar combinados instructivamente con la instalación de control.

De acuerdo con la invención, la instalación de control regula durante un ciclo de medición al menos dos estados de medición diferentes, que se diferencian en las presiones de aire en los fuelles de muelles neumáticos de las disposiciones de suspensión parcial asociadas a los dos ejes A1 y A2. Un esquema de flujo para un ciclo de medición puede estar previsto de manera más ventajosa en una memoria programable de la instalación de control.

En la figura 4 se representa de forma esquemática un esquema de flujo posible para la determinación adaptable flexible y el ajuste de presiones del aire en las dos disposiciones de muelles neumáticos. Se puede provocar un reajuste especialmente después de un reconocimiento automático de una modificación de la carga a través de la instalación de control, en principio después del arranque de nuevo del vehículo tractor después de una duración mínima de un tiempo de parada y/o una instrucción explícita activada por un usuario. Después de tal activación, la instalación de control inicia un ciclo de medición, en el que se calculan y se memorizan, respectivamente, valores de medición para varias situaciones de medición diferentes, cuyo número se supone en el caso del ejemplo con N. Las diferentes situaciones de medición se diferencian en una forma de realización ventajosa especialmente a través de las relaciones de las presiones del aire P1m en la primera disposición de suspensión neumática y P2m en la segunda disposición de suspensión neumática en el instante de medición. Los valores de medición son típicamente los valores de la presión existentes en este caso. Las situaciones de medición pueden contener, por ejemplo, una situación de medición con valores unitarios de la presión P1 = P2 y varias situaciones de medición con P1 < P2 y/o P1 > P2. Después de la obtención de valores de medición para una situación de medición o bien se cambia a otra situación de medición no ajustada todavía o después de la ejecución de todas las situaciones de medición previstas,

a partir de los valores de medición memorizados se calculan valores teóricos de la presión P1S, P2S para las dos disposiciones de suspensión neumática y a continuación se ajustan las presiones en las disposiciones de suspensión neumática a los valores teóricos de la presión determinados de esta manera. A continuación, el remolque está preparado para la marcha con una carga de apoyo de la barra de remolque en el acoplamiento de remolque del vehículo tractor, que es favorable para la situación de carga dada, en particular que está dentro de un intervalo admisible. Las presiones ajustadas en las disposiciones de suspensión neumática se mantienen en la operación de la marcha.

Por ejemplo, con un número total de N = 3 de diferentes estados de medición, en un primera estado de medición (m = 1) se puede ajustar la presión del aire en todos los fuelles neumáticos B1, B2 de las dos disposiciones de suspensión parcial al mismo valor, dependiendo este valor unitario de la presión principalmente del peso total del remolque y en menor medida de la posición del centro de gravedad. Los dos valores de la presión P11 iguales en este caso de la primera disposición de suspensión parcial P21 de la segunda disposición de suspensión parcial son registrados como una primera pareja de valores. Para un segundo estado de medición (m = 2), por ejemplo manteniendo la altura de la marcha del chasis, se puede reducir la presión del aire en lo fuelles neumáticos B1 de la primera disposición de suspensión neumática y se puede elevar la presión del aire en los fuelles neumáticos B2 de la segunda disposición de suspensión parcial. La modificación de la presión se puede realizar, por ejemplo, hasta que o bien la presión del aire en los fuelles neumáticos B1 alcanza un valor mínimo predeterminado o la presión del aire en los fuelles neumáticos B2 alcanza un valor máximo, según cual de los dos valores extremos se alcance primero. Después de la consecución de uno de los dos valores extremos, se registran ambas presiones del aire como segunda pareja de valores con P12 para la primera disposición de suspensión parcial y P22 para la segunda disposición de suspensión parcial. A continuación se modifican para una tercera situación de medición (m = 3), por ejemplo, las presiones del aire en la primera y en la segunda disposición de suspensión parcial, de tal manera que se eleva la presión del aire en los fuelles neumáticos B1 de la primera disposición de suspensión parcial y al mismo tiempo, manteniendo la altura ajustada de la marcha se reduce la presión del aire en los fuelles neumáticos B2 de la segunda disposición de suspensión parcial hasta que de nuevo una de las dos presiones del aire alcanza uno de los dos valores extremos predeterminados. Después de la consecución de uno de los dos valores extremos se miden de nuevo ambas presiones del aire y se registran como tercera pareja de valores P13 para la primera disposición de suspensión parcial y P23 para la segunda disposición de suspensión parcial. El ciclo de medición se termina entonces con m = N y a partir de las tres parejas de valores presentes se pueden deducir valores teóricos de la presión para la primera y la segunda disposición de suspensión parcial, que conduce a una carga de apoyo sobre la barra de remolque de tracción en la boca de acoplamiento del vehículo tractor, que adopta un valor deseado o bien se encuentra en un intervalo deseado. La derivación de valores teóricos de la presión a partir de varias mediciones de la presión es típicamente una tarea de optimización, que puede tener en cuenta también tolerancias de errores de medición. Pero también se pueden ajustar más de tres situaciones de medición dentro de un ciclo de medición, siendo ajustables también otras relaciones distintas a las relaciones mencionadas de la presión dentro de las situaciones individuales de medición. Es ventajoso que las relaciones de la presión en la pluralidad de situaciones de medición se diferencien especialmente en gran medida entre sí, lo que se consigue a través del modo de proceder mencionado con regulación de valores extremos en al menos dos situaciones de medición y una impulsión unitaria de la presión en otra situación de medición de una manera especialmente ventajosa.

A través de la selección de estados de medición, cuyos valores de la presión se desvían en menor medida de los valores del primer estado de medición, se puede mantener más pequeña una variación de la carga de apoyo de acoplamiento dentro del ciclo de medición, cuando existe el peligro de una sobrecarga del acoplamiento del remolque. También se pueden realizar inicialmente modificaciones más pequeñas con modificaciones siguientes mayores de los valores de la presión en otros estados de medición.

Una evaluación del comportamiento dinámico de las presiones del aire en los dos fuelles de suspensión, por ejemplo como diferencial dP1/dP2 con P1 y P2 como presiones del aire en los fuelles neumáticos B1 y B2 con modificación flexible de las presiones de aire se considera de la misma manera como determinación y evaluación de valores de medición en diferentes estados de medición, que se intercalan de manera esencialmente continua.

La figura 5 muestra, en una vista similar a la figura 2, de manera esquemática un semirremolque con una disposición de tres ejes con ejes T1, T2, y T3, que apoyan sobre disposiciones de suspensión parcial no representadas en detalle el chasis y la estructura del semirremolque contra una calzada. Las fuerzas de apoyo axial están designadas con FT1, FT2 y FT3. Las posiciones axiales sobre un eje-L similar a la figura 2 están designadas con LT1, LT2, LT3. El semirremolque SA está apoyado en el lado frontal con una placa de acoplamiento KP sobre el acoplamiento de asiento de un vehículo tractor de asiento no representado en la figura 5. El amarre horizontal se realiza típicamente sobre un pivote central KZ que engrana en el acoplamiento de asiento. La fuerza de apoyo, con la que el vehículo tractor apoya verticalmente en el lado frontal el semirremolque, está designada con FZ. Esta fuerza de apoyo tiene el mismo importe que la carga de apoyo, con la que el semirremolque presiona en la zona de acoplamiento sobre el acoplamiento de asiento del vehículo tractor. El centro de gravedad de toda la fuerza de peso del semirremolque suspendido está designado con SS y la fuerza de peso vertical que actúa en la posición longitudinal PS está designada con FS. De manera similar al ejemplo de realización descrito en detalle con la ayuda de las figuras 2 y 4, también en este caso se pueden formular equilibrios de fuerzas FS = FZ + FT1 + FT2 + FT3 y equilibrios de momentos FS x LS = FT1 x LT1 + FT2 x LT2 + FT3 x LT3 y a través de la obtención de valores de medición en diferentes estados de medición se pueden deducir, en un modo de proceder similar a la disposición de 2 ejes,

valores de control para la regulación de valores teóricos de la presión para la operación de marcha del semirremolque, de manera que la fuerza de apoyo FZ o bien la carga de apoyo reencuentra en el acoplamiento dentro de una zona admisible o dentro de tal zona se puede ajustar a un valor considerado como especialmente favorable. En este ajuste a un valor especialmente favorable dentro de la zona se pueden tener en cuenta, por ejemplo, otros criterios como el comportamiento de freno del remolque o el comportamiento de circulación en curvas en función de la fuerza de peso FS y la posición del centro de gravedad LS.

Especialmente en semirremolques, con frecuencia uno de los tres ejes, típicamente el eje más delantero T1, está configurado como eje de elevación. Los estados de medición dentro de un ciclo de medición pueden contener situaciones con eje de elevación elevado y/o con eje de elevación bajado. En el caso del eje de elevación elevado hay que tener en cuenta que los pesos propios del eje y de las ruedas de este eje de elevación deben ser añadidos al peso total suspendido. La presión del aire en el eje central T2 puede ser ajustada a través de acoplamiento de los conductos neumáticos correspondientes siempre a la misma presión que el eje más adelantado T1 o el eje más atrasado T3.

Las características indicadas anteriormente y en las reivindicaciones así como las características que se pueden deducir de las figuras se pueden realizar de una manera ventajosa tanto individualmente como también en diferente combinación. La invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos, sino que se pueden variar de múltiples maneras en el marco de los conocimientos técnicos.

REIVINDICACIONES

1.- Remolque de vehiculo comercial

- con un chasis (CH) que se puede apoyar a través de medios de acoplamiento (ZD, KP) con una carga de apoyo (FD) en un vehículo tractor,

- con una disposición de ejes múltiples, que contiene al menos un primer eje delantero (A1) y un segundo eje trasero (A2),

- con una disposición de suspensión neumática (B1, B2) que apoya el chasis (CH) contra los dos ejes, y que contiene una primera disposición de suspensión parcial (B1) asociada al primer eje (A1) y una segunda disposición de suspensión parcial (B2) asociada al segundo eje (A2),

- con una disposición de sensor, que está instalada para la medición de las fuerzas de apoyo axial (R1, R2) de los dos ejes (A1, A2),

- con medios neumáticos de control (E1, AL1, E2, AL2), que están instalados para la impulsión separada de las dos disposiciones de suspensión parcial,

- con una instalación de control (SE), que está instalada para la activación de los medios de control para el ajuste de valores variables de la presión del aire en las disposiciones de suspensión parcial (B1, B2) para estados suspendidos del chasis, caracterizado porque la instalación de control está instalada para la realización de un ciclo de medición y en este caso calcula varios valores de medición, que dependen del peso total y/o de la posición longitudinal del centro de gravedad del peso total del remolque, y porque la instalación de control deriva a partir de los valores de medición, de acuerdo con una especificación de asociación registrada en memoria, valores de control para el ajuste de valores teóricos de la presión de las disposiciones de suspensión parcial para la operación e la marcha y ajusta las presiones en las disposiciones de suspensión neumática a los valores teóricos de la presión.

2.- Remolque de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la especificación de asociación está predeterminada de tal manera que durante el ajuste de los valores teóricos de la presión derivados de acuerdo con ello, la carga de apoyo en el acoplamiento del remolque del vehículo tractor está por debajo de una zona admisible predeterminada.

3.- Remolque de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la instalación de control ajusta, durante el ciclo de medición, al menos dos estados de medición suspendidos diferentes, que se diferencian en las relaciones de las presiones del aire de las disposiciones de suspensión parcial y calcula los valores de medición en ambos estados de medición.

4.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la instalación de control calcula valores de medición de la presión de las presiones del aire en las disposiciones de suspensión parcial como valores de medición.

5.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque a cada una de las dos disposiciones de suspensión parcial (B1, B2) está asociado al menos un sensor de presión (D1, D2) que, para la generación de una señal de medición dependiente de la presión del aire en la disposición de suspensión parcial respectiva, emite a la instalación de control.

6.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la instalación de control calcula primeros valores de medición en un primer estado de medición con los mismos valores de la presión del aire en ambas disposiciones de suspensión parcial.

7.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la instalación de control calcula segundos valores de medición en al menos un estado de medición con presiones del aire diferentes entre las dos disposiciones de suspensión parcial.

8.- Remolque de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la instalación de control ajusta, de conformidad con los primeros valores de medición, diferentes presiones del aire en las disposiciones de suspensión parcial para la determinación de segundos valores de medición.

9.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la instalación de control calcula valores de medición en un ciclo de medición en al menos un estado de medición con presión de aire mayor y en un estado de medición con presión de aire menor en la primera disposición de suspensión parcial frente a la presión del aire en la segunda disposición de suspensión parcial.

10.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la instalación e control calcula valores de medición en un ciclo de medición en al menos tres estados de medición diferentes.

11.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la instalación de control deriva valores de control con la ayuda de una asociación tabulada memorizada de valores de medición.

12.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la instalación de control deriva valores de control de conformidad con una especificación de optimización a partir de valores de medición o de valores derivados de éstos.

13.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque un ciclo de medición se puede controlar a través de un elemento de mando.

14.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque se puede iniciar un ciclo de medición de conformidad con uno o varios acontecimientos predefinibles de manera automática a través de la instalación de control.

15.- Remolque de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque se puede iniciar un ciclo de medición después de la interrupción y la reanudación de la conexión de una alimentación de corriente eléctrica y/o después de una alimentación de aire comprimido desde un vehículo tractor.

16.- Remolque de acuerdo con la reivindicación 14 ó 15, caracterizado porque se puede iniciar un ciclo de medición después de la parada del remolque de forma automática durante un tiempo mínimo predeterminable.

17.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque se bloquea el inicio de un ciclo de medición cuando el remolque está circulando.

18.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque los valores de control y/o los valores de medición se pueden memorizar en la instalación de control y se pueden evaluar y/o representar modificaciones en un ciclo de medición actual frente a valores memorizados en un ciclo de medición precedente.

19.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque en el caso de que a partir de la derivación de los valores de control resulte que no es posible ningún ajuste de la operación de la marcha de las disposiciones de suspensión parcial, con una carga de apoyo admisible, la instalación de control provoca una señal de alarma y/o dispara un dispositivo inmovilizador.

20.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque está presente un tercer eje con una tercera disposición de suspensión parcial.

21.- Remolque de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque la tercera disposición parcial es controlable de forma separada a través de la instalación de control y/o porque se pueden calcular de forma separada valores de medición para el tercer eje.

22.- Remolque de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque la tercera disposición de suspensión parcial puede ser impulsada con la misma presión del aire que la primera o la segunda disposición de suspensión parcial.

23.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque el remolque es un remolque de eje central con un acoplamiento de barra de remolque.

24.- Remolque de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 23, caracterizado porque el remolque es un semirremolque con una placa de acoplamiento de asiento.

25.- Instalación de control para el control de una disposición de suspensión neumática con al menos dos disposiciones de suspensión parcial en un remolque de vehículo comercial de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

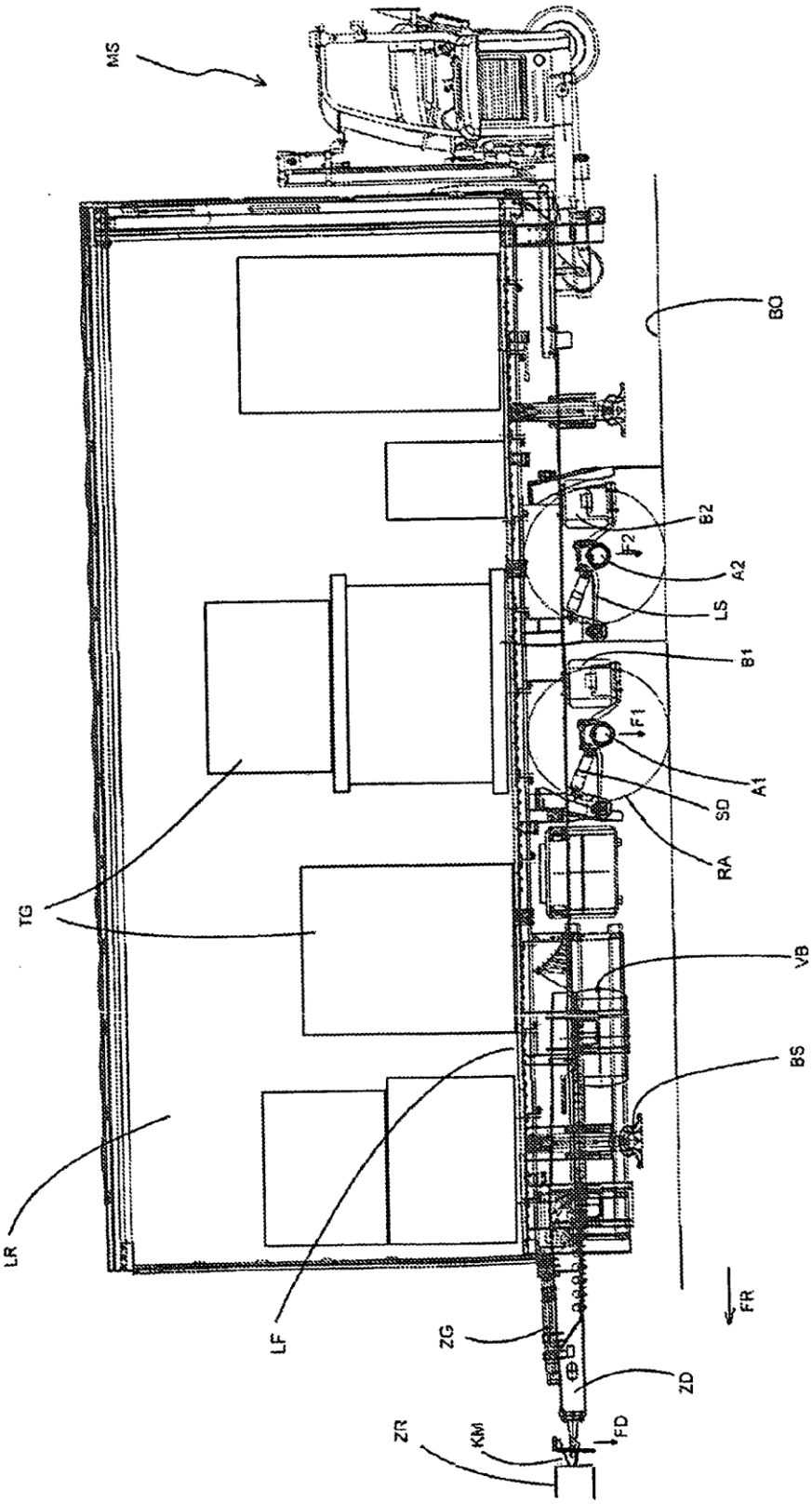

Fig. 1

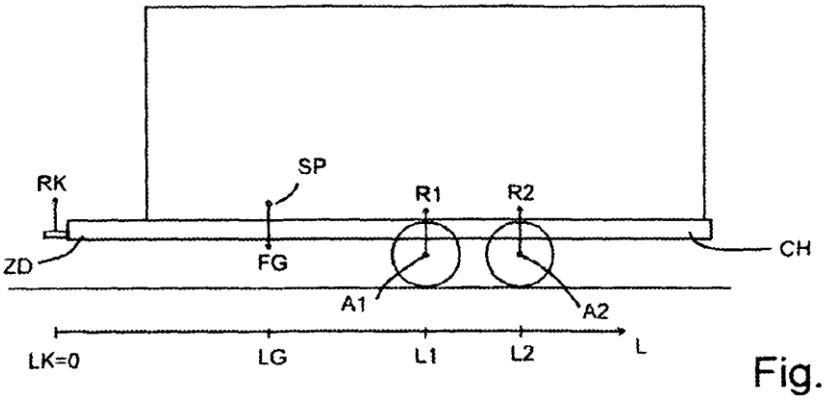

Fig. 2

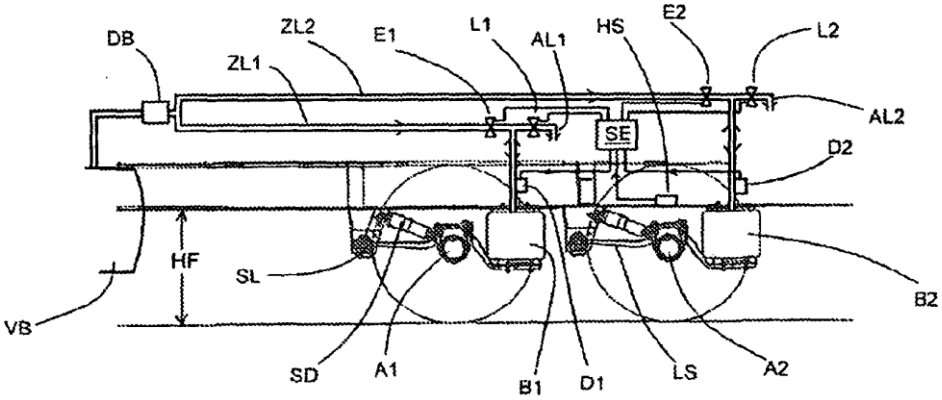

Fig. 3

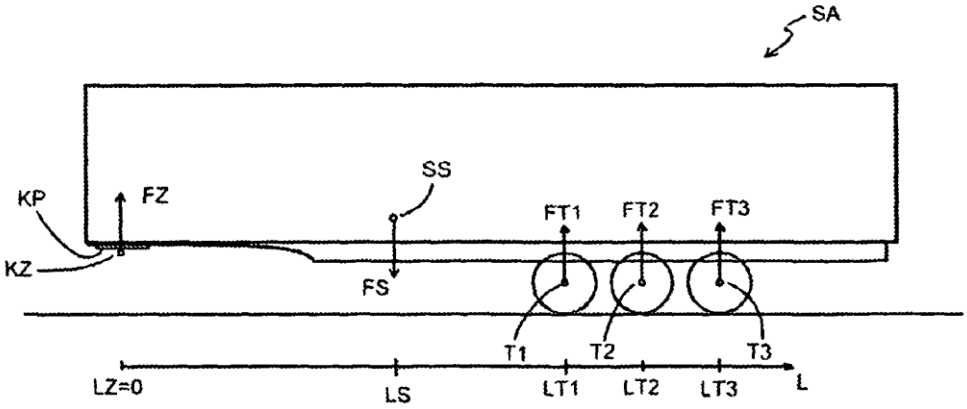

Fig. 5

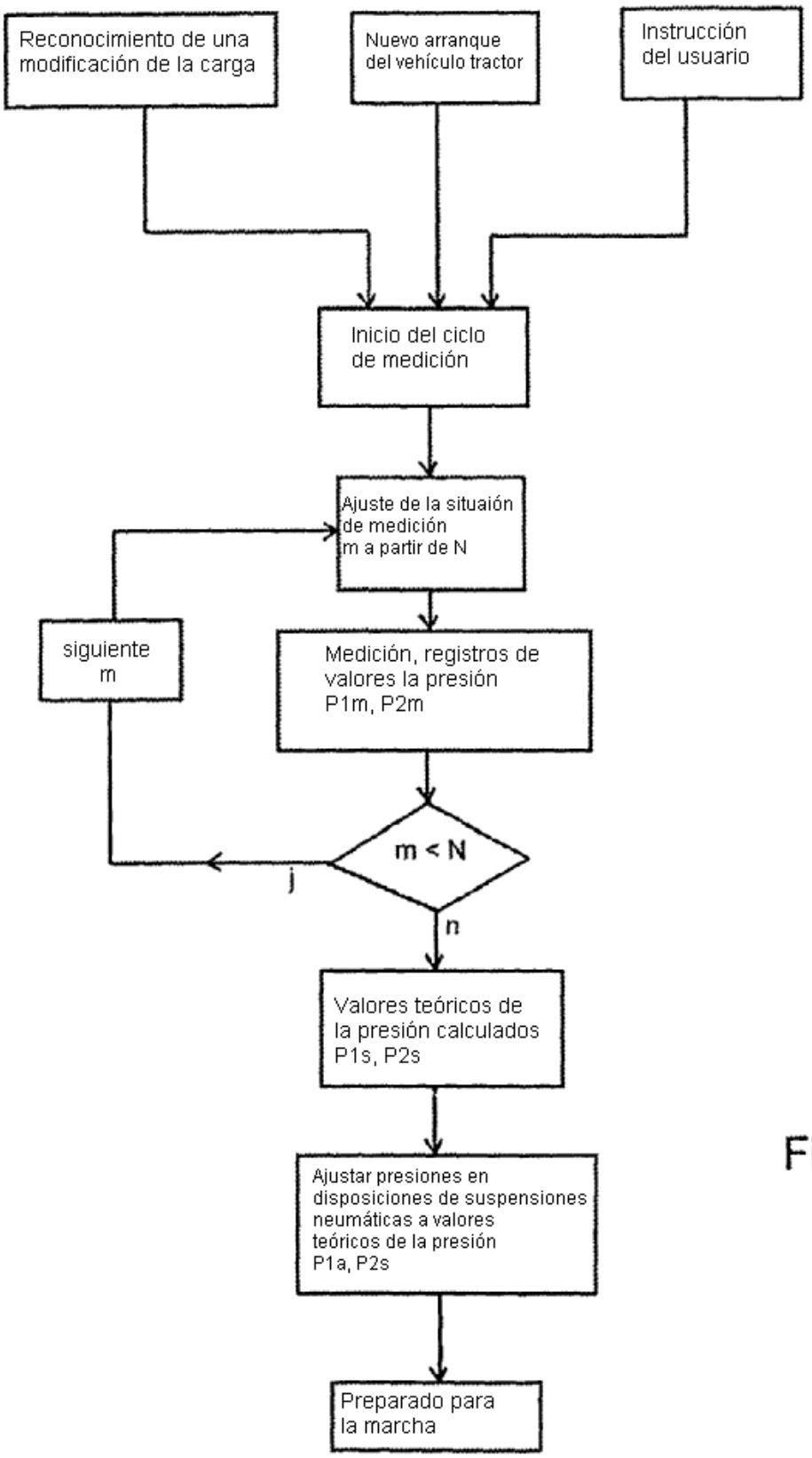
Reconocimiento de una modificación de la carga
Nuevo arranque del vehículo tractor
Instrucción del usuario
Inicio del ciclo de medición
Ajuste de la situaión de medición m a partir de N
siguiente m
Medición, registros de valores la presión P1m, P2m
m < N
j
n
Valores teóricos de la presión calculados P1s, P2s
Ajustar presiones en disposiciones de suspensiones neumáticas a valores teóricos de la presión P1a, P2s
Preparado para la marcha

Fig. 4