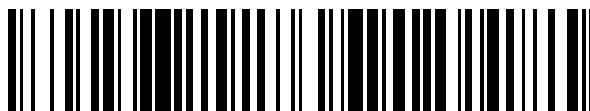


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 731**

51 Int. Cl.:

B60T 8/88 (2006.01)

B60T 13/66 (2006.01)

B60T 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2006** **E 06024885 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013** **EP 1800982**

54 Título: **Procedimiento para la determinación de la calidad de la sincronización de las instalaciones de freno de un vehículo tractor y de un remolque**

30 Prioridad:

21.12.2005 DE 102005061095

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

06.02.2014

73 Titular/es:

**WABCO GMBH (100.0%)
AM LINDENER HAFEN 21
30453 HANNOVER, DE**

72 Inventor/es:

**RISSE, RAINER y
STENDER, AXEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 441 731 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

Procedimiento para la determinación de la calidad de la sincronización de las instalaciones de freno de un vehículo tractor y de un remolque

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la determinación de la calidad de la sincronización de las instalaciones de freno de un vehículo tractor y de un remolque, que están conectadas entre sí para formar un tipo de vehículo, de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente.

10 En tales trenes tractores es deseable que en el caso de un frenado activado por el conductor en el vehículo tractor, el vehículo de remolque aplique el mismo retardo que el vehículo tractor. Con otras palabras, si el vehículo de remolque no estuviera conectado con el vehículo tractor, a pesar de todo debería presentar el mismo retardo que el vehículo tractor. De esta manera, debe evitarse la aparición de fuerzas de acoplamiento indeseables altas en el acoplamiento entre el vehículo tractor y el vehículo de remolque. Además, debe evitarse un desgaste irregular de las zapatas de freno de los dos vehículos. Para la determinación de la calidad de la sincronización de las instalaciones de freno del vehículo tractor y del vehículo de remolque se han realizado hasta ahora mediciones en el vehículo de
15 tren en un banco de pruebas de freno y, dado el caso, se ha mejorado la calidad de la sincronización a través de medidas de adaptación adecuadas en la instalación de freno.

20 El dimensionado de las instalaciones de freno del vehículo tractor y del vehículo de remolque en un banco de pruebas de frenos es relativamente costoso de tiempo y caro. Además, un dimensionado de este tipo en vehículos de remolque, que están equipados con sistemas de frenos controlados electrónicamente (EBS), no es posible ya sin más, puesto que éstos deben disponer, de acuerdo con la Directiva-EG 98/12/EG, de una regulación de compatibilidad integrada, es decir, que los algoritmos de regulación previstos en el EBS falsificarían el resultado de la medición en el banco de pruebas de frenos, puesto que no está prevista ninguna curva características estática ALB (ALB = Regulación Automática de la Fuerza de Frenado en Función de la Carga).

25 Se conoce a partir del documento US 5.892.437 un sistema de aviso de freno para vehículos con instalación de frenado neumático, que supervisa diferentes factores y emita una indicación de error en la instalación de freno.

Por lo tanto, la invención tiene el cometido de indicar un procedimiento para la determinación de la calidad de la sincronización de las instalaciones de freno de un vehículo tractor y de un vehículo de remolque, que emite a un usuario de una manera sencilla y económica una información sobre la calidad de la sincronización. Además, debe indicarse un sistema electrónico para la realización de tal procedimiento.

30 Este cometido se soluciona por medio de la invención indicada en las reivindicaciones 1 y 8 de la patente. Los desarrollos y las configuraciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

35 La invención tiene la ventaja de posibilitar una determinación de la calidad de la sincronización de las instalaciones de freno de un vehículo tractor y de un vehículo de remolque solamente a través de la utilización de un sistema electrónico previsto de todos modos en el vehículo de remolque, por ejemplo del EBS, sin que se necesite un banco de pruebas de freno. Solamente es necesaria una ampliación de la funcionalidad del sistema electrónico, por ejemplo a través de la ampliación del software. La determinación de la calidad de la sincronización se puede realizar entonces en el modo de funcionamiento normal.

40 La invención tiene la ventaja adicional de posibilitar ya después de un funcionamiento corto del vehículo una manifestación sobre la compatibilidad de las instalaciones de freno del vehículo tractor y del vehículo de remolque entre sí. Esto se puede realizar, dado el caso, también en el funcionamiento continuo del vehículo mediante tele diagnosis, por ejemplo a través de una interfaz de telemática. De esta manera, se puede reconocer precozmente una sincronización suficiente de las instalaciones de freno, en particular antes de que se produzca un daño grande a través de recalentamiento o desgaste excesivo de la instalación de freno y de esta manera se puede iniciar precozmente un mantenimiento del vehículo así como una mejora de la sincronización de la instalación de freno.

45 Otra ventaja de la invención consiste en que en el vehículo tractor está previsto un sistema electrónico, que determina durante un frenado un valor de la presión de frenado decisivo para el frenado del vehículo tractor así como un valor de retardo correspondiente al mismo del vehículo tractor. En el valor decisivo de la presión de frenado se puede utilizar de manera ventajosa la presión de frenado que está presente para la activación de la instalación de freno del vehículo de remolque en la cabeza de acoplamiento. Esta presión de frenado se puede detectar de manera
50 ventajosa a través de un sensor y se puede procesar posteriormente como valor de la presión de frenado entonces de forma electrónica.

El sistema electrónico puede estar previsto de acuerdo con las necesidades en el vehículo tractor o en el vehículo de remolque. También es posible prever en cada uno de los vehículos un sistema electrónico. De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, los sistemas electrónicos están conectados entre sí a través de un bus de

datos para el intercambio de datos. De acuerdo con otra configuración ventajosa, la determinación del valor de la presión de frenado se realiza a través del sistema electrónico previsto en el vehículo de remolque.

5 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, el sistema electrónico puede estar configurado como aparato de control de un EBS previsto, por ejemplo, en el vehículo de remolque, es decir, como su unidad electrónica.

10 De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención se registra en memoria una pluralidad de los valores de presión de frenado y de los valores de retardo calculados en los frenados, o bien valores calculados a partir de ellos durante el funcionamiento del vehículo tractor en el sistema electrónico. A través de la memorización de una pluralidad de tales valores, es decir, no sólo de la memorización del último valor detectado en cada caso, se puede registrar durante un cierto periodo de tiempo el historial previo de los valores. De esta manera es posible un análisis estático de los valores registrados y memorizados, lo que tiene la ventaja de que se pueden obtener resultados más expresivos y más exactos para el valor de la calidad de la sincronización determinado a partir de ello.

15 Con respecto al cálculo y a la emisión del valor de la calidad de la sincronización son ventajosos diferentes tipos de procedimiento. En una primera configuración ventajosa, la determinación, la memorización y el procesamiento de los valores de la presión de frenado y de los valores de retardo se realizan de forma autárquica en uno de los sistemas electrónicos en el vehículo tractor. La representación visual del valor de la calidad de la sincronización se puede realizar en este caso, por ejemplo, en una pantalla prevista en el cuadro de instrumentos del vehículo tractor. De la misma manera es concebible conectar de manera automática una lámpara de alarma en el caso de que se determinen valores de la calidad de la sincronización, que están fuera de un intervalo deseado de valores. Otra posibilidad de representar visualmente el valor de la calidad de sincronización, consiste en conectar un aparato de diagnóstico en el sistema electrónico y leer y representar el valor de la calidad de sincronización.

20 En una segunda configuración ventajosa, en uno de los sistemas electrónicos del vehículo tractor se lleva a cabo solamente una determinación y memorización de los valores de la presión de frenado y de los valores de retardo. Éstos son leídos entonces, en caso necesario, por ejemplo, en un taller de mantenimiento o en un expedidor por medio de un aparato de diagnóstico o de un ordenador portátil y luego son procesados en el aparato de diagnóstico o bien en el ordenador portátil, de tal manera que se calcula el valor de la calidad de la sincronización y se representa visualmente.

25 En una tercera configuración ventajosa, los valores de la presión de frenado y los valores de retardo calculados durante los frenados o bien los valores calculados a partir de ellos durante el funcionamiento del vehículo tractor son transmitidos a través de una comunicación de datos sin hilos, por ejemplo una interfaz telemática, a un puesto central de recepción y/o de evaluación. Si el puesto central solamente sirve como puesto de recepción, se puede tratar, por ejemplo, de un servidor conectado con Internet. La evaluación de los datos se puede realizar entonces, por ejemplo, por un ordenador personal conectado con Internet, que accede a los datos memorizados en el servidor.

30 Como se puede reconocer a partir de ello, el procesamiento de los valores de la presión de frenado y de los valores de retardo para obtener el valor de la calidad de la sincronización se puede realizar de diferentes valores.

35 De acuerdo con un desarrollo ventajoso de la invención, durante la determinación de los valores de retardo se compensa de forma automática la influencia de la inclinación longitudinal de la calzada y/ de la acción de frenado del freno duradero. Esto tiene la ventaja de que los valores de retardo calculados representan esencialmente sólo la influencia del freno de funcionamiento, es decir, de los frenos de fricción afectados por desgaste. De esta manera, se evitan especialmente influencias aleatorias a través de las subidas y bajadas de la calzada. Para la compensación de la influencia de la inclinación longitudinal de la calzada y de la acción de frenado del freno duradero, el sistema electrónico puede utilizar, por ejemplo, informaciones recibidas por un sistema de bus de datos, por ejemplo por una electrónica de control del freno duradero o bien con respecto a la inclinación longitudinal de la calzada, desde un sistema de navegación por satélite previsto en el vehículo, en el que se memorizan informaciones sobre la inclinación longitudinal de la calzada.

40 De acuerdo con un desarrollo ventajoso, la compensación de la influencia de la inclinación longitudinal de la calzada y de la acción de frenado del freno duradero se realiza a través de la sustracción de un valor de retardo presente antes del comienzo del frenado de un valor de retardo determinado durante el frenado. De esta manera, se realiza el procedimiento de acuerdo con la invención independientemente de la alimentación de informaciones externas sobre la inclinación longitudinal de la calzada y la acción de frenado del freno duradero. Además, se compensan de manera ventajosa también otras influencias perturbadoras aleatorias.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización indicando otras ventajas y utilizando dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra las instalaciones de freno de un trailer con un vehículo tractor y un vehículo de remolque y

55 Las figuras 2 a 4 muestran una forma de realización ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención en

representación esquemática.

De acuerdo con la figura 1, se representan de forma esquemática las instalaciones de freno de un vehículo tractor (100) y de un vehículo de remolque (50).

5 Para la representación de la instalación de freno del vehículo de remolque (50) sirve de base la configuración de una variante básica para vehículos de remolque equipados con un sistema EBS, que está constituido por un vehículo tractor (100) configurado como semi-remolque con dos ejes, tratándose aquí de un sistema 2S/2M [dos sensores de ABS con dos ruedas y dos canales de modulación para los frenos de las ruedas del lado izquierdo y del lado derecho, respectivamente]; la regulación de la presión de freno de ABS se realiza, por lo tanto, lateralmente.

10 El vehículo de remolque (50) está conectado con el vehículo tractor (100) neumáticamente a través de dos mangueras de presión, a saber, a través de una manguera de presión de reserva (30) para la transmisión de la presión de alimentación [manguera de presión roja fijada en el vehículo tractor, que está acoplada a través de una "cabeza de acoplamiento roja" (48) del vehículo de remolque] y a través de una manguera de presión de freno (31) para la transmisión de la presión de freno [manguera de presión amarilla fijada en el vehículo tractor, que está acoplada a través de la "cabeza de acoplamiento amarilla" (49) del vehículo de remolque]. Sobre el lado del vehículo tractor están conectadas tanto la manguera de presión roja como también la manguera de presión amarilla neumáticamente en una válvula de control del remolque (113).

15 Sobre el lado del vehículo de remolque, la manguera de presión de reserva (30) está conectada neumáticamente a través de una válvula de liberación 33 opcional, explicada más adelante, con una conexión de alimentación (1) de una válvula de seguridad (8). La manguera de presión de freno (31) está conectada a través de un conducto neumático con una manguera de presión de freno (4) de la válvula de seguridad (8). La válvula de seguridad (8) dispone, además, de una conexión de depósito (3), en la que está conectado el depósito de presión de reserva (9) para el vehículo de remolque, y a través de una conexión de presión de frenado (2), en la que se emite la presión neumática de frenado a la entrada neumática (28) de un modulador de la presión neumática de frenado (29); esta presión de frenado representa la presión neumática de control para el vehículo de remolque con su regulación electrónica de la presión de frenado.

20 La válvula de liberación (33) sirve para mover un vehículo de remolque desacoplado del vehículo tractor, siendo puesto el frenado automático fuera de acción a través de la válvula de seguridad (8). Esto se realiza porque en una posición de liberación regulable manualmente a través de un botón de activación (25), la presión del depósito (9) se desvía y se alimenta en la conexión de alimentación (1) a la válvula de seguridad (8) [en la figura 1 desde la conexión de liberación (5) a través del canal depresión (24) hacia la conexión de alimentación (1)]; a través de esta desviación de la presión se simula en la válvula de seguridad (8) que existe presión en la cabeza de acoplamiento para la manguera de presión de reserva.

25 En el vehículo de remolque con regulación electrónica de la presión de freno se activa en todos los casos concebibles, en los que debe tener lugar un frenado, en la conexión de presión de frenado (2) una presión neumática de control correspondiente. Esto se aplica en procesos de frenado normales, ya que el vehículo de remolque debe poder acoplarse naturalmente con cualquier tipo de vehículos tractores homologados de manera correspondiente, tanto para el caso de que el vehículo tractor disponga de una regulación electrónica de frenado como también para el caso de que el vehículo tractor esté equipado con una instalación neumática de frenado convencional. En un vehículo tractor con regulación electrónica de freno se inicia un proceso de frenado a través de la activación del generador del valor de frenado que pertenece al sistema de regulación, mientras que esto se realiza en el caso de un vehículo tractor convencional a través de la activación de la válvula de freno del vehículo motor correspondiente.

30 En el vehículo tractor con regulación electrónica de frenado, en el que naturalmente la presión de frenado ajustada por la regulación electrónica de frenado del vehículo de remolque se determina a través de la señal eléctrica de solicitud de frenado transmitida por el vehículo tractor a través de una interfaz eléctrica (32) [ISO 7638/CAN], se utiliza la presión neumática de control en el vehículo de remolque en el caso de fallo para el frenado, cuando ha fallado, en efecto, la electrónica del vehículo tractor. En el caso de utilización de un vehículo tractor frenado de forma convencional, la presión neumática de control sirve principalmente en el vehículo de remolque para el frenado del vehículo de remolque, puesto que un vehículo tractor de este tipo no puede reactivar la regulación electrónica de la presión de frenado. La conversión de la señal neumática de frenado en una señal electrónica se realiza a través de un sensor de presión (47) en el vehículo de remolque.

35 Además de estos procesos de frenado normales, se conmuta también por la válvula de seguridad (8) una presión de frenado completo hacia el modulador de presión de frenado (29), que permite un frenado puramente neumático sin la intervención de la electrónica. En el caso de rotura de uno de los dos conductores neumáticos entre el vehículo tractor y el vehículo de remolque, o en el caso de que la cabeza de acoplamiento roja no esté acoplada, se activa de manera conocida a través de la colaboración entre la válvula de control del remolque en el vehículo tractor y la válvula de seguridad un frenado forzado por medio de la presión del depósito, siendo conectado en este caso, como

se explica más adelante, en la válvula de seguridad (8) la conexión del depósito (3) neumáticamente con la conexión de presión de frenado (2).

5 En resumen se puede decir que en todos los casos, en los que es necesario un frenado del vehículo de remolque, ya sea un frenado normal o un frenado forzado, desde la válvula de seguridad (8) en la conexión de presión de frenado (2) se emite una presión, o bien la presión neumática de control o la presión del depósito, que es alimentada al modulador neumático de la presión de frenado (29).

10 El modulador de la presión de frenado (29) dispone, además, de una conexión de alimentación de presión (35), que está conectada a través de un conducto neumático con el depósito de presión de reserva (9). El modulador de la presión de frenado (29) se controla a través de conexiones eléctricas por medio de un sistema electrónico configurado como unidad electrónica (42).

15 El modulador de presión neumática de frenado (29) está constituido de maneja conocida como módulo de regulación de la presión de dos canales. En este caso, para ambos canales está prevista una válvula magnética 3/2 común como válvula de conmutación para otras válvulas magnéticas de aireación y de ventilación específica del canal, las cuales activa para el caso de la regulación de presión de frenado EBS con un tipo de funcionamiento sincronizado presiones de frenado piloto por cada canal, que están colocadas de nuevo en salidas de control de válvulas de relé previstas por cada canal. Las conexiones de trabajo de las válvulas de relé están conectadas con los conductos de frenado de los cilindros (36) para los cilindros de freno (38) y (39) dispuestos en la dirección de la marcha sobre el lado izquierdo del vehículo, o bien con los conductos de frenado de los cilindros (37) para los cilindros de freno (40) y (41) dispuestos en la dirección de la marcha sobre el lado derecho del vehículo.

20 De esta manera, en el marco de la regulación de la presión de frenado EBS, se lleva a cabo también una distribución de la fuerza de frenado en función de la carga entre los ejes del vehículo. A tal fin, - se parte de un remolque con suspensión neumática con fuelles de muelles neumáticos (45) sobre el lado izquierdo y (46) sobre el lado derecho - el fuelle del muelle neumático (46) está provisto sobre el lado derecho con un sensor de presión, cuyo valor de medición de la presión está a la disposición de la unidad electrónica (42). La unidad electrónica (42) modifica las presiones de frenado activadas en función de la carga utilizando este valor de medición de la presión que representa la carga del vehículo.

25 La unidad electrónica (42) utiliza para la regulación de la presión de frenado EBS también el valor de medición de la presión del sensor de presión (47), que representa la presión de frenado de la válvula de seguridad (8) emitida en la conexión de presión de frenado (2). Este valor de medición de la presión está previsto para el caso de un vehículo tractor convencional, en el que la unidad electrónica (42) utiliza el valor de medición de la presión eléctrica como señal eléctrica de solicitud de frenado para la regulación de la presión de frenado EBS.

30 Para completar se indica que la regulación de frenado ABS se puede realizar también a través de las instalaciones de la regulación de la presión de frenado EBS; a tal fin, de acuerdo con la figura 1 en la rueda izquierda del cilindro de freno (39) está previsto un sensor de ABS (43) y en la rueda del cilindro de freno derecho (40) está previsto un sensor de ABS (44).

La instalación de freno del vehículo tractor (100) presenta, respectivamente, un cilindro de freno (101, 104) para la activación de los frenos del eje trasero, así como, respectivamente, un cilindro de freno (102, 103) para la activación de los frenos del eje delantero.

40 Por lo demás, para la detección de las velocidades de giro de las ruedas del vehículo están previstos sensores de ABS (105, 106, 107, 108). Los sensores de ABS (105, 106, 107, 108) están conectados a través de líneas eléctricas en un sistema de control de frenado eléctrico (109). El sistema de control de frenado eléctrico (109) presenta una electrónica para la evaluación de las señales de sensor así como para la activación de válvulas neumáticas, que son igualmente componentes del sistema de control (109). Las válvulas del sistema de control de frenado (109) están conectadas a través de líneas neumáticas con los cilindros de freno (101, 102, 103, 104). El control electrónico del sistema de control de freno (109) realiza un ajuste y una regulación automáticos de las presiones de freno en los cilindros de freno (101, 102, 103, 104) de conformidad con un deseo del conductor de activación del freno determinado a través de un generador del valor de frenado (110) así como con la evaluación de las señales de los sensores de ABS (105, 106, 107, 108). Por lo demás, el sistema de control de frenado (109) controla la válvula de freno del remolque (113) así como una instalación de generación de aire comprimido (112). La instalación de generación de aire comprimido (112) presenta, entre otras cosas, un compresor así como un control electrónico propio, que realiza el control del compresor de acuerdo con la necesidad de aire comprimido, de tal manera que en un depósito de reserva de aire comprimido (111) conectado en la instalación de generación de aire comprimido se mantiene en cualquier momento una reserva de aire comprimido suficiente. El depósito de reserva de aire comprimido (111) está conectado a través de la manguera de presión de frenado (30) con la cabeza de acoplamiento roja (48).

A continuación se parte de que el procedimiento descrito a continuación para la determinación del valor de la calidad de sincronización en la instalación electrónica de control se realiza en el vehículo de remolque (50), es decir, en la

unidad electrónica (42). La unidad electrónica (42) determina de una manera progresiva la presión de frenado predeterminada por el vehículo tractor a través de la evaluación de la señal del sensor de presión (47). De manera alternativa, si está presente, se puede utilizar también un valor de la presión (valor teórico o valor real) transmitido a través de un bus de datos electrónico, por ejemplo un bus CAN, desde el vehículo tractor (100). A continuación se designa con P_{real} el valor de la presión calculado o utilizado en cada caso. Por lo demás, la unidad electrónica (42) calcula de una manera progresiva el valor de retardo del vehículo de remolque a través de la diferenciación temporal de las señales de la velocidad de giro respecto de las velocidades de giro de las ruedas calculadas a través de los sensores de ABS (43, 44). El valor de retardo calculado actualmente en cada caso se designa con Z_{real} .

En el caso de un frenado, la unidad electrónica (42) procesa los valores registrados de las magnitudes P_{real} y Z_{real} , de tal manera que cada uno de los valores registrados se dispone en una de una pluralidad de intervalos de valores predeterminados y en este caso se cuenta la frecuencia de la aparición de valores en un intervalo de valores respectivo. De esta manera se crea un histograma para cada una de las magnitudes P_{real} y Z_{real} . La división de las clases sigue en este caso la consideración de que la presión de frenado controlada en la cabeza de acoplamiento amarilla corresponde a la previsión de un retardo teórico, que debe seguir el vehículo de remolque, es decir, el retardo Z_{real} medido para el vehículo de remolque debe corresponder en el caso ideal al retardo teórico definido a través de la magnitud P_{real} . Debido a las diferentes dimensiones e intervalos de valores de las magnitudes de la presión de frenado y del retardo se puede tomar como base el siguiente principio básico para la división de las clases, que corresponde a un diseño normal del vehículo:

Presión de frenado P (en bares)	Retardo Z (en porcentaje del retardo teóricamente posible)
0,7 ... 0,8	0
2,0	11 ... 12
6,5	60 ... 65

Sin embargo, en la práctica, una clasificación solamente en los tres intervalos mencionados anteriormente sería demasiado grosera. Se ha revelado que es acorde con la práctica una clasificación, por ejemplo, en 10 clases. Una división ejemplar en 10 clases se representa en la figura 2 en la Tabla debajo del diagrama. Los números indicados con la designación MP representan en cada caso los valores medios de las clases para la clasificación de los valores de la presión de frenado en la unidad de bares. Las líneas designadas con MZ indican los valores medios de las clases de los valores de retardo en porcentaje. En la línea designada con la letra i se enumeran las clases según la serie.

En la unidad electrónica (42) está previsto para cada una de las clases, respectivamente, un contador ZZ_i para el recuento de los valores de retardo clasificados y un contador ZP_i para el recuento de los valores de la presión de frenado clasificados. Por lo tanto, en el presente ejemplo están previstos 20 contadores. En cada aparición de un valor de la presión de frenado o bien de un valor de retardo en una de las clases, la electrónica eleva el contador respectivo (ZZ_i o bien ZP_i) con el número 1. En la figura 2 se representa un ejemplo para el estado de los contadores después de operación de marcha prolongada a modo de un diagrama de barras. La barra izquierda respectiva en una clase representa el valor del contador de los valores de retardo ZZ_i , la barra derecha respectiva en una clase representa el valor del contador de los valores de la presión de frenado ZP_i . A modo de ejemplo, el contador ZZ_3 de las clases 3 ($i = 3$) de los valores de retardo y el contador ZP_5 de la clase 5 ($i = 5$) de los valores de la presión de frenado están provistos con signos de referencia (ZZ_3 , ZP_5). Como se puede reconocer, los valores calculados del retardo tienden según el centro de gravedad a la clase 3, mientras que los valores calculados para la presión de frenado se encuentran un poco más altos y tienen según el centro de gravedad a la clase 4. De esta manera, en el vehículo tractor que sirve de base a este ejemplo existe una cierta interferencia entre las instalaciones de freno del vehículo tractor y del vehículo de remolque.

A continuación se explicará en detalle el ejemplo explicado con la ayuda de la figura 2 de la determinación de las clases de valores individuales con la ayuda de un diagrama de flujo representado en la figura 3. La figura 3 muestra las etapas del procedimiento que son necesarias para la creación del histograma representado en la figura 2. Las etapas del procedimiento comienzan con un bloque (300). En éste se conecta un bloque de decisión (301), en el que se verifica si existe un frenado. Como criterio se puede utilizar, por ejemplo, la activación del pedal del freno. Si no se realiza precisamente ningún frenado, se deriva a un bloque (302), en el que se memoriza un valor del retardo real (Z_{real}), que aparece eventualmente fuera de un frenado, en una memoria (Z_0). La memorización se realiza para una utilización posterior para la compensación de influencias de la inclinación longitudinal de la calzada o de la actuación de un freno duradero, como ya se ha explicado al principio. A continuación, el procedimiento termina en un bloque

(309).

Si existe un frenado, se deriva desde el bloque (301) hacia un bloque (303). Allí se realiza la compensación de la inclinación longitudinal de la calzada, de la acción de frenado del freno duradero y de otras influencias de interferencia eventualmente existentes, formándose un valor resultante para el retardo (Z_{res}) como diferencia entre el retardo (Z_{real}) existente realmente y el valor del retardo (Z_0). A continuación se memoriza en un bloque (304) el valor existente realmente de la presión de frenado (P_{real}) en una memoria (P_{res}). La determinación de los valores (Z_{res} , P_{res}) se realiza de una manera ideal con la menor desviación de tiempo posible, para que se calculen valores correspondientes entre sí en el mismo estado de frenado del vehículo.

También es ventajoso, en lugar de la utilización de valores de medición individuales para las magnitudes de la presión de frenado y al retardo, llevar a cabo una formación del valor medio o bien una integración de los valores de medición sobre un cierto periodo de tiempo corto y utilizar entonces los resultados. De la misma manera es ventajoso calcular los valores máximos, que aparecen durante el frenado, de las magnitudes de la presión de frenado y el retardo y utilizar estos resultados entonces en lugar de valores de medición individuales.

A continuación se realiza en un bloque (305) una clasificación del valor (Z_{res}) en las clases representadas en la figura 2. En un bloque (306) se incrementa el contador (ZZ_i) que pertenece a la clase determinada. A continuación se lleva a cabo una clasificación del valor (P_{res}) en las clases representadas en la figura 2. En un bloque (308) se incrementa el valor de recuento (ZP_i) que pertenece a la clase determinada. A continuación, el procedimiento termina en el bloque (309).

Después de la ejecución suficientemente frecuente de las etapas del procedimiento según la figura 3 aparece el histograma representado en la figura 2 como diagrama de barras. Otra evaluación de los datos del histograma se puede realizar de manera ventajosa de acuerdo con las etapas del procedimiento representadas en la figura 4 como diagrama de flujo. Las etapas del procedimiento comienzan con un bloque (400),

En un bloque (401) se realiza en primer lugar para los contadores del valor de retardo (ZZ_i) una formación del valor medio ponderado por decirlo así de acuerdo con el tipo de la determinación de un centro de gravedad de la superficie de acuerdo con el tipo de determinación de un centro de gravedad de la superficie. En este caso, en una configuración ventajosa de la invención se determina un valor medio ponderado (MZ) de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$MZ = \frac{\sum_{i=1}^{10} BZ_i \cdot ZZ_i \cdot MZ_i}{\sum_{i=1}^{10} BZ_i \cdot ZZ_i}$$

En este caso, la magnitud BZ_i representa la anchura de una clase i de las clases del valor de retardo, la magnitud MZ_i representa el valor medio de una clase i de las clases del valor de retardo. A continuación se determina de manera similar en un bloque (402) un valor medio ponderado para los contadores de la presión de frenado (ZP_i) de acuerdo con la fórmula siguiente

$$MP = \frac{\sum_{i=1}^{10} BP_i \cdot ZP_i \cdot MP_i}{\sum_{i=1}^{10} BP_i \cdot ZP_i}$$

En este caso, la magnitud BP_i representa la anchura de una clase i de las clases del valor de la presión de frenado, la magnitud MP_i representa el valor medio de una clase i de las clases del valor de la presión de frenado. En un bloque (403) siguiente se forma un valor de la calidad de sincronización (A) como cociente de los valores medios (MP , MZ) determinados previamente de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$A = \frac{MP}{MZ}$$

Por último, en un bloque (404) se lleva a cabo una emisión del valor de la calidad de sincronización (A), por ejemplo visualmente sobre una pantalla de un aparato de diagnóstico o de un ordenador.

El procedimiento termina con un bloque (405).

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la determinación de la calidad de la sincronización de las instalaciones de frenado de un vehículo tractor (100) y de un vehículo de remolque (50), en forma de una manifestación sobre la compatibilidad de las instalaciones de freno del vehículo tractor y del vehículo de remolque entre sí, que están conectadas entre sí para formar un trailer (100, 50), en el que a través de un sistema electrónico (42) previsto en el trailer (100, 50) se calcula durante un frenado un valor de la presión de frenado (P_{res}) decisivo para el frenado del trailer (100, 50) así como un valor de retardo (Z_{res}) correspondiente con él del trailer (100, 50), una pluralidad de los valores de la presión de frenado (P_{res}) y de los valores de retardo (Z_{res}) calculados durante las mediciones o bien valores (ZZ_i , ZP_i) calculados a partir de ellos durante el funcionamiento de trailer (100, 50) son memorizados en el sistema electrónico (42) y/o son transmitidos a través de una interfaz telemática en un puesto central de recepción y/o de evaluación y a partir de ello se determina un valor de la calidad de la sincronización (A).
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el valor de la calidad de sincronización (A) se representa visualmente.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque durante la determinación de los valores de retardo (Z_{res}) se compensa automáticamente la influencia de la inclinación longitudinal de la calzada y/o de la acción de frenado del freno duradero.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la compensación se realiza a través de la sustracción de un valor de retardo (Z_0), presente antes del comienzo del frenado, desde un valor de retardo (Z_{real}) determinado durante el frenado.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el valor de la presión de frenado (P_{res}) y/o el valor de retardo (Z_{res}) se clasifican en intervalos de valores.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque se seleccionan los valores (P_{res} , Z_{res}) que caen en el intervalo de valores respectivo y se forma un valor medio (MP, MZ) sobre los intervalos de valores.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el valor de la calidad de sincronización (A) se calcula como cociente del valor medio (MP) determinado para los valores de la presión de frenado (P_{res}) y del valor medio (MZ) calculado para los valores de retardo (Z_{res}).
- 8.- Sistema electrónico (42) para la utilización en un trailer (100, 50), que se forma por un vehículo de remolque (50) conectado con un vehículo tractor (100), de manera que el sistema electrónico (42) ejecuta un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

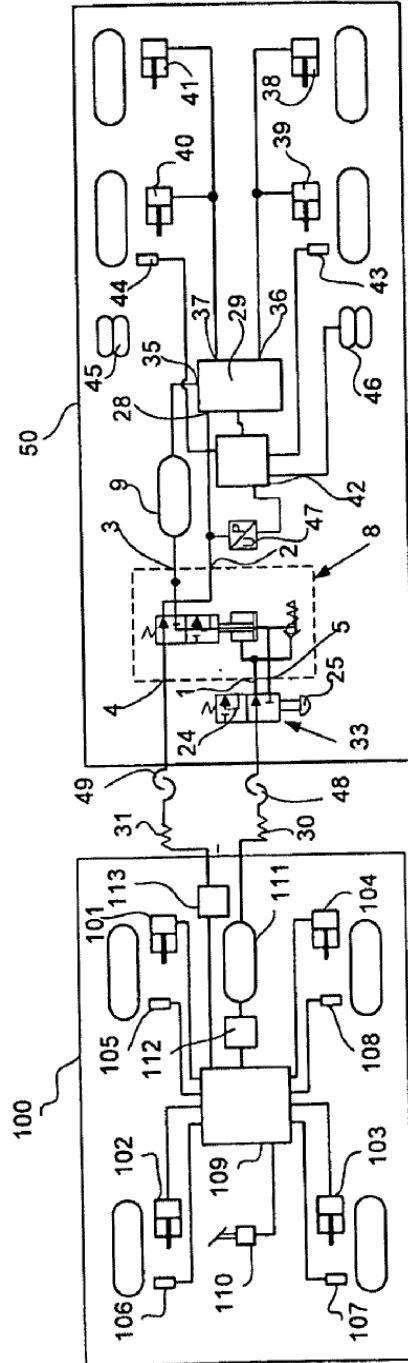


Fig. 1

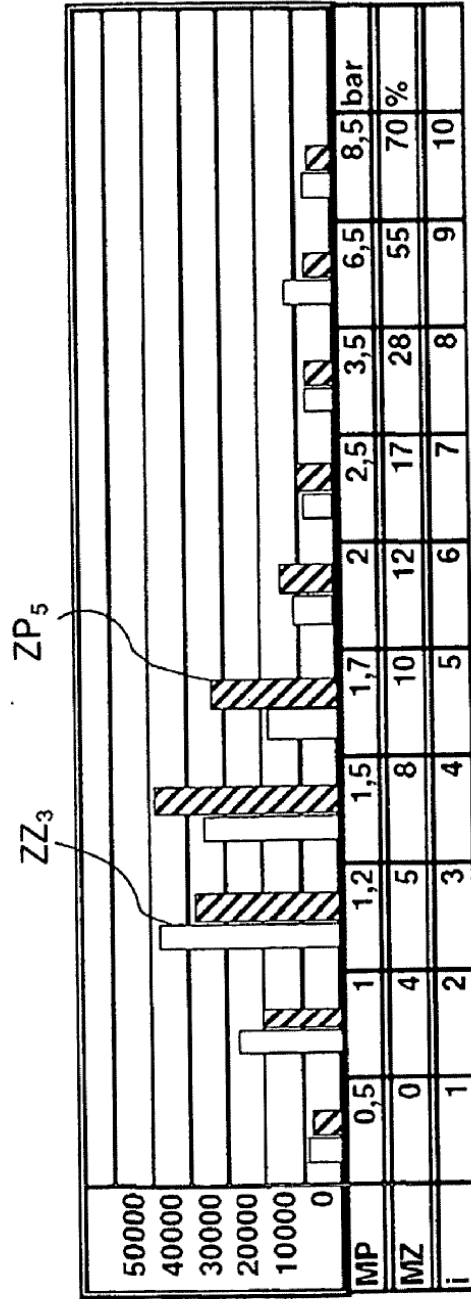


Fig. 2

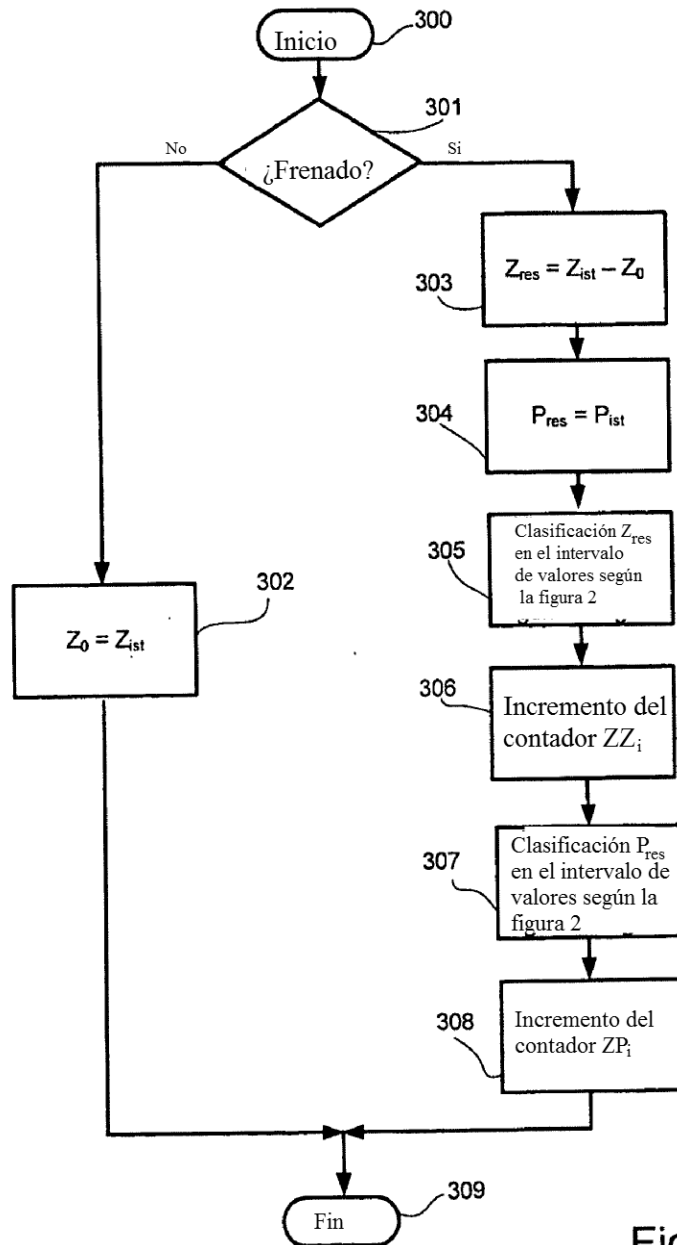


Fig. 3

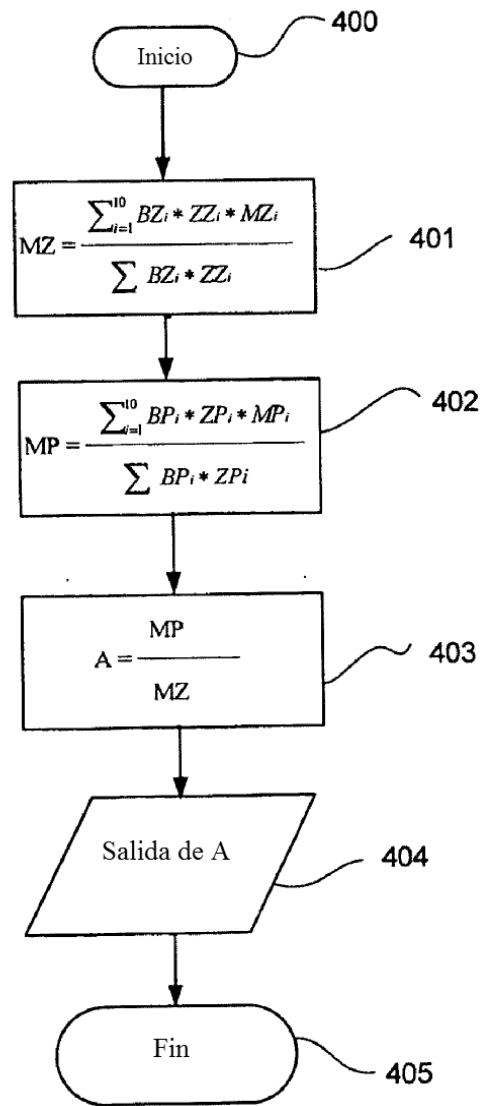


Fig. 4