

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 127**

51 Int. Cl.:

G01M 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2014** **E 14187292 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2857821**

54 Título: **Dispositivo de pruebas para vehículo de motor**

30 Prioridad:

01.10.2013 FR 1359475

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

18.12.2018

73 Titular/es:

**V-MOTECH (100.0%)
1 allée d'Effiat
91160 Longjumeau, FR**

72 Inventor/es:

**BION, NICOLAS;
OLEVIER, SÉBASTIEN y
OLEVIER, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 694 127 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de pruebas para vehículo de motor

Ámbito técnico

La presente invención concierne a un dispositivo de pruebas móvil que comprende un banco de rodillos.

- 5 Este tipo de dispositivo de pruebas puede ser puesto en práctica en el marco de pruebas de funcionamiento de vehículos de motor especialmente de vehículos automóviles.

Estado de la técnica anterior

- 10 Se conocen diferentes tipos de dispositivos de pruebas que comprenden típicamente un banco de rodillos para probar el funcionamiento de un vehículo automóvil. El vehículo es colocado entonces sobre el dispositivo y generalmente, por medida de seguridad, fijado a este dispositivo.

- 15 En el caso de los dispositivos que comprenden un banco de rodillos, los rodillos están alojados en un foso y sirven para simular la rodadura sobre el suelo. Generalmente, el vehículo probado es colocado sobre el banco de rodillos, las ruedas motrices del citado vehículo, colocadas sobre los rodillos. La periferia de estos rodillos sirve entonces de zona de contacto con los neumáticos del vehículo durante las pruebas dinámicas de rodadura. Para cada rueda motriz del vehículo, se puede utilizar un rodillo o dos rodillos paralelos situados uno detrás del otro. La utilización de dos rodillos paralelos tiene como principal ventaja una mejor estabilidad debido a que la banda de rodadura del neumático del vehículo probado puede quedar apoyada sobre las dos bandas de rodadura de los rodillos. La utilización de un solo rodillo tiene como ventaja principal simular un contacto neumático/suelo más realista que con dos rodillos paralelos.

- 20 Los rodillos tienen la función de ejercer sobre la banda de rodadura una fuerza tangencial que simula lo que sería en cada instante la fuerza de reacción de la calzada en las condiciones de funcionamiento que son el objeto de las pruebas. Los rodillos tienen un momento de inercia que corresponde a una cierta masa del vehículo. Cuando el motor de un vehículo que tenga tal masa en curso de pruebas es mandado para acelerar la velocidad de rotación de sus ruedas motrices, los rodillos oponen a esta aceleración un par de reacción tal que la aceleración de las ruedas es la misma que en condiciones de carretera reales. Además los rodillos están acoplados a un freno de corrientes de Foucault que simula la resistencia al avance a velocidad constante y el eventual excedente de masa del vehículo con respecto a la simulada por el momento de inercia de los rodillos durante la aceleración del vehículo, así como un eventual déficit de masa del vehículo durante el frenado. Los rodillos están además acoplados a una máquina eléctrica que simula el eventual excedente de masa del vehículo durante el frenado y el eventual déficit de masa del vehículo durante la aceleración. El funcionamiento de este conjunto para simular con los rodillos diferentes configuraciones de carretera y diferentes casos de funcionamiento del motor del vehículo probado es poco satisfactorio porque el freno de corrientes de Foucault presenta un tiempo de respuesta a todos los mandos que le son aplicados. El documento DE 100 29 313 A1 divulga un banco de pruebas que comprende un dispositivo de arrastre y de frenado a fin de arrastrar o de ralentizar rodillos, para probar cada rueda de un vehículo de tipo de gran tonelaje, y en el cual está previsto un dispositivo de frenado suplementario unido al conjunto de los rodillos para ralentizar más el dispositivo de arrastre y de frenado. Por otra parte, los dispositivos conocidos permiten muy difícilmente proceder a pruebas en un vehículo muy ligero y en particular en un dos-ruedas.

- 40 Además, de acuerdo con el estado de la técnica, los rodillos y los medios dinámicos compuestos de la máquina eléctrica y del freno de corrientes de Foucault están alojados en un foso y ensamblados de manera coaxial uno a otro, formando un conjunto voluminoso de una longitud de aproximadamente 4 metros.

- 45 Además, estos dispositivos de pruebas se encuentran generalmente en las instalaciones de los proveedores cuya situación geográfica no es siempre favorable. Se plantea también el problema de la confidencialidad del proyecto de vehículo cuando el mismo es sometido a pruebas en las instalaciones del proveedor, aunque el dispositivo esté situado generalmente en un local cerrado. El documento US 5 574 226 A divulga un dispositivo de pruebas cerrado transportable por un remolque, y que comprende una celda de prueba de vibración, chirrido, ruidos (metales, parásitos) y puede someter el vehículo probado a diferentes temperaturas y a los rayos ultravioletas.

- Otro problema es que los dispositivos conocidos no permiten generalmente simular las condiciones altimétricas o climáticas que serán encontradas durante la utilización real del vehículo.

- 50 El objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de pruebas que solucione todos o parte de los problemas precedentes.

Otro objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de pruebas más accesible.

Todavía otro objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de pruebas que ofrezca mejores condiciones de confidencialidad.

Un objetivo suplementario de la presente invención es proponer un dispositivo de pruebas más compacto.

Todavía otro objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de pruebas que permita una mejor simulación de las condiciones de carretera reales.

Finalmente, otro objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de pruebas que permita simular condiciones climáticas y/o altimétricas.

5 Exposición de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, el dispositivo de pruebas cerrado para vehículo de motor, que comprende una superficie de apoyo para el vehículo y un banco de pruebas que comprende medios configurados para probar el vehículo, está caracterizado por que el dispositivo comprende un chasis de carretera, montado sobre ruedas, y que soporta el banco de pruebas así como un suelo que define la superficie de apoyo, y una carrocería llevada por el chasis de carretera para conferir al dispositivo de pruebas su carácter cerrado. Por chasis de carretera, se designa un chasis de vehículo (camión o remolque) de gran tonelaje. El dispositivo de acuerdo con la invención permite proponer un nuevo servicio a los clientes llevándoles el banco de pruebas al seno de sus locales o a la proximidad de los mismos. Los clientes pueden así controlar su confidencialidad y ahorrar tiempo de transporte y de mano de obra. Además, como la implantación de un dispositivo de pruebas fijo es relativamente cara, los clientes pueden también controlar sus costes asociados a este tipo de pruebas.

El dispositivo cerrado de acuerdo con la invención permite efectuar pruebas al abrigo de la intemperie y de las miradas indiscretas incluso si el mismo está instalado fuera de un local. Es fácil asegurarse de que solo puedan asistir a las pruebas las personas habilitadas. Por otra parte, el dispositivo puede ser transportado a cualquier lugar elegido por sus condiciones climáticas o altimétricas.

Preferentemente, el banco de pruebas comprende un banco de rodillos que comprende al menos un primer rodillo giratorio sobre sí mismo, en unión pivotante con el chasis, dispuesto para que su periferia esté en contacto de adherencia con el contorno de al menos una rueda motriz del vehículo. Por rodillo, se designa preferentemente un rodillo inercial. El banco de rodillos comprende medios dinámicos dispuestos para transmitir al menos a un primer rodillo un par que simule al menos en parte la reacción de la carretera según diferentes configuraciones de carretera y diferentes casos de funcionamiento del motor del vehículo probado.

En lo que sigue, se denominará « dispositivo de pruebas especificado » un dispositivo de pruebas que comprende un banco de rodillos que comprende:

- al menos un primer rodillo giratorio sobre sí mismo, dispuesto para que su periferia esté en contacto de adherencia con el contorno de al menos una rueda motriz del vehículo, y
- medios dinámicos dispuestos para transmitir al menos a un primer rodillo un par que simule al menos en parte la reacción de la carretera para el vehículo probado.

Al menos un primer rodillo es preferentemente inercial.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, en un dispositivo de pruebas especificado que puede ser conforme al primer aspecto, los medios dinámicos comprenden una máquina eléctrica, apta para funcionar selectivamente en modo generador y en modo motor, que comprende típicamente un árbol de potencia giratorio que puede ser acoplado en rotación directa o indirectamente con el primer rodillo.

Ventajosamente, los medios dinámicos comprenden una máquina de carga en particular un freno de corrientes de Foucault que comprende típicamente un árbol giratorio con respecto al chasis. Este árbol giratorio de frenado puede estar acoplado en rotación directa o indirectamente con el primer rodillo. Por máquina de carga, se designa una máquina capaz de producir un par resistente regulable que tienda a oponerse a la rotación de al menos un primer rodillo.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, en un dispositivo de pruebas especificado que puede ser conforme al menos a uno de los aspectos precedentes, una parte al menos de los medios dinámicos no es coaxial con al menos un primer rodillo, y están previstos medios de transmisión entre los medios dinámicos y el primer rodillo.

Esas disposiciones, permiten reducir la dimensión axial del dispositivo de pruebas especificado. Si el dispositivo de pruebas es conforme al primer aspecto es posible alojarle en la anchura del chasis de carretera sin que la misma exceda la dimensión ordinaria (en general 2,5 metros).

De acuerdo con otro modo preferido de realización, la máquina eléctrica y la máquina de carga, en particular el freno de corrientes de Foucault, son coaxiales entre sí según un eje diferente de aquél del primer rodillo y están unidos a este último por medios de transmisión comunes.

Preferentemente, en una realización que combina el primer y el tercer aspecto, los medios dinámicos unidos al menos a un primer rodillo por medios de transmisión están dispuestos para ocupar como mucho sustancialmente el mismo espacio transversal que el emplazamiento previsto para el vehículo en la anchura del chasis de carretera.

Típicamente, el eje de al menos un primer rodillo es paralelo al eje común de los medios dinámicos. El árbol de potencia de la máquina eléctrica está unido entonces al árbol giratorio de frenado de la máquina de carga. Estos medios de transmisión pueden ser por ejemplo cadenas, correas, especialmente dentadas, engranajes u otros sistemas de transmisión de potencia conocidos por el especialista en la materia.

- 5 De modo ventajoso estos medios de transmisión pueden colocarse, desde el punto de vista de los medios dinámicos, entre la máquina eléctrica y la máquina de carga, en particular el freno de corrientes de Foucault. Por esta realización ventajosa, los medios dinámicos pueden ocupar conjuntamente la misma superficie transversal que los rodillos, inscribiéndose esta superficie ocupada en la anchura del chasis de carretera cuando el dispositivo de pruebas del tipo especificado es conforme al primer aspecto.
- 10 De manera general en un dispositivo de pruebas especificado, que puede ser conforme a uno o varios de los aspectos precedentes, es ventajoso que la superficie ocupada transversal de los medios dinámicos se inscriba sustancialmente en la anchura del emplazamiento previsto para el vehículo, o incluso, llegado el caso, cuando el dispositivo esté montado sobre un chasis de carretera, en la anchura reglamentaria (en general 2,5 metros) de un chasis de carretera autorizado para circular como vehículo ordinario. De acuerdo con la invención, en un dispositivo de pruebas especificado, en particular pero no limitativamente conforme a uno de los aspectos precedentes, medios de mando utilizados para hacer funcionar los medios dinámicos pueden ser accionados para hacer funcionar simultáneamente la máquina de carga, en particular el freno de corrientes de Foucault, con la máquina eléctrica en modo generador o en modo motor.

- 20 Ventajosamente, estos medios de mando hacen funcionar la máquina eléctrica para compensar los tiempos de respuesta y/o la falta de precisión de la máquina de carga, en particular el freno de corrientes de Foucault. Los mismos pueden por ejemplo hacer funcionar la máquina eléctrica en motor, en particular para simular la reacción de la carretera durante un frenado del vehículo, y también para compensar la falta de rapidez y de precisión de la máquina de carga, en particular el freno de corrientes de Foucault, especialmente cuando la misma deba reducir o dejar de hacer aumentar, o hacer aumentar menos rápidamente, su par de frenado.

- 25 Preferentemente, la máquina eléctrica puede funcionar en generador simultáneamente con la máquina de carga, en particular el freno de corrientes de Foucault, a fin de ajustar el par ejercido sobre al menos un primer rodillo que simule la reacción de la carretera y/o la inercia de los rodillos según la masa del vehículo. Por ejemplo, cuando la máquina de carga deba aumentar su par de frenado, la máquina eléctrica en generador puede completar este par durante el tiempo de respuesta de la máquina de carga.

- 30 Estas disposiciones, preferentemente combinadas, permiten simular la reacción de la carretera según diferentes configuraciones (por ejemplo subida, descenso, etc.) y diferentes casos de funcionamiento (por ejemplo velocidad constante, aceleración, etc...) y según la masa del vehículo probado.

Ventajosamente, están previstos medios de conexión para proveer a una red eléctrica exterior y/o a una red eléctrica del dispositivo de pruebas, la electricidad producida por la máquina eléctrica funcionando en generador.

- 35 De acuerdo con un quinto aspecto de la invención, en un dispositivo de pruebas especificado, en particular conforme a uno o a varios de los aspectos precedentes, el banco de rodillos comprende un segundo rodillo giratorio sobre sí mismo, dispuesto para que su periferia esté en contacto de adherencia con el contorno de al menos una rueda motriz del vehículo. Además, el banco de rodillos comprende medios de acoplamiento desmontables configurados para acoplar de manera desmontable el segundo rodillo al primer rodillo. Típicamente, este modo de realización permite probar un vehículo automóvil cuando los dos rodillos están acoplados, y desacoplar el segundo rodillo para probar por ejemplo una moto de la que se coloca la rueda motriz en contacto de adherencia con el primer rodillo.

De acuerdo con un modo preferido de la invención, estos dos rodillos, al menos un primer rodillo y el segundo rodillo están dimensionados para representar conjuntamente la inercia de un vehículo que tenga una masa de por ejemplo aproximadamente 1200 kg.

- 45 De acuerdo con un modo de realización ventajoso, el primer rodillo y el segundo rodillo tienen momentos de inercia diferentes. Por ejemplo, uno de los rodillos puede presentar un momento de inercia mayor, en particular una longitud mayor que el otro.

- 50 Preferentemente, de acuerdo con este cuarto aspecto, los medios dinámicos están acoplados al primer rodillo sin que el segundo rodillo sea un medio de transmisión entre los medios dinámicos y el primer rodillo. Los medios dinámicos pueden estar acoplados en rotación directa o indirectamente al primer rodillo. El segundo rodillo cuando el mismo está en servicio, recibe una parte del par de los medios dinámicos a través del acoplamiento entre los dos rodillos. Esto es particularmente bien realizable cuando el dispositivo de pruebas especificado es conforme al segundo aspecto, en particular cuando los medios de transmisión arrastren al primer rodillo a través de un árbol del que un extremo es solidario del primer rodillo y el otro extremo corresponde al acoplamiento desmontable con el segundo rodillo.

- 55 En el caso del primer aspecto, combinado si se desea con uno o varios de los aspectos siguientes, es ventajoso que cada rodillo presente una superficie de rodadura que tenga un diámetro comprendido entre 40 centímetros y 100 centímetros, preferentemente 50 centímetros aproximadamente. Esto permite prever un suelo relativamente bajo en

el vehículo, en comparación con los rodillos de 120 centímetros habituales para los dispositivos de pruebas fijos conocidos.

De acuerdo con un sexto aspecto de la invención, en un dispositivo de pruebas especificado, en particular de acuerdo con uno o varios de los aspectos precedentes, el banco de pruebas comprende un sistema de extracción de los gases de escape. En el marco de las pruebas de funcionamiento de vehículos de motor de combustión interna, estos vehículos evacúan gases de escape, por lo que los mismos pueden, por una parte, incomodar o incluso intoxicar al operario o a los operarios y, por otra, contaminar el aire interior del banco de pruebas; aire que consume el motor del vehículo probado y por lo tanto distorsionar los resultados de las pruebas por una mala combustión del motor del vehículo probado. El banco de pruebas comprende también un sistema de extracción de los gases de escape cuya admisión está unida a la vez al sistema de escape del vehículo y al aire exterior. De esta manera, al mezclar los gases de escape con el aire exterior, se enfría y uniformiza el caudal del gas aspirado por el extractor, evitando generar una depresión variable a la salida del motor, lo que falsearía las pruebas.

De acuerdo con un séptimo aspecto de la invención, en un dispositivo de pruebas especificado, en particular de acuerdo con uno o varios de los aspectos precedentes, el entorno interior del banco de pruebas puede ser modulado por un sistema climático que permita simular diversas condiciones climáticas en el interior del dispositivo de pruebas.

Preferentemente, el dispositivo de pruebas está aislado térmicamente y el sistema climático comprende por ejemplo elementos tales como un grupo de agua fría, una central de tratamiento de aire, un climatizador, bomba de calor con condensador, compresor, evaporador.

Ventajosamente, se coloca un ventilador de aire, que simula el flujo de aire al cual está expuesto un vehículo en orden de marcha, en el interior del banco de pruebas, delante de la cara delantera del vehículo probado a fin de soplar aire en dirección al vehículo y enfriar y alimentar de aire el motor del vehículo probado. El caudal de aire es ajustado automáticamente en función de la velocidad de rotación de los rodillos, eventualmente con la posibilidad de añadir o eliminar caudal de aire para simular el efecto del viento que viene de la parte delantera o de la parte trasera del vehículo.

Finalmente, el dispositivo de pruebas comprende una zona de gobierno que permite al operario o a los operarios proceder a las pruebas.

En combinación con el primer aspecto y en su caso con uno o varios de los aspectos siguientes, es posible agrandar el volumen interior y aumentar la superficie del suelo de la superficie de apoyo del dispositivo de pruebas para disponer de más espacio alrededor del vehículo. A tal fin, está previsto que la carrocería y el suelo sean extensibles en anchura por al menos un cajón deslizable. De modo ventajoso, se pueden prever dos cajones deslizantes respectivamente en cada lado de la carrocería del dispositivo de pruebas.

Estas particularidades confieren a la invención varias ventajas: es posible probar un vehículo de motor en las mismas condiciones que las conocidas con un dispositivo tradicional fijo. El dispositivo de pruebas permite a los clientes preservar la confidencialidad de sus proyectos al tiempo que ahorra el coste de una instalación de un dispositivo de pruebas fijo y el tiempo de transporte. Con respecto al dispositivo de pruebas, la disposición particular entre sí de los diferentes elementos, rodillos y medios dinámicos, permite poder utilizar un chasis de carretera con las dimensiones estándar. Además, la elección de las dimensiones de los rodillos asociada con una integración adecuada del banco de rodillos en el seno del chasis de carretera, es decir de manera preferente delante de las ruedas portantes del chasis de carretera y que aforan por encima del suelo de la superficie de apoyo del chasis de carretera, permite hacer entrar en el dispositivo de pruebas todos los vehículos de motor de tamaño estándar como especialmente los vehículos denominados « vehículos particulares ». Además, concerniente al control de los medios dinámicos, el hecho de hacer funcionar simultáneamente la máquina eléctrica y la máquina de carga, en particular el freno de corrientes de Foucault, permite no solamente ajustar, de manera rápida y precisa, el par ejercido sobre los rodillos que simula la reacción de la carretera según diferentes configuraciones (por ejemplo subida, descenso, etc...) y diferentes casos de funcionamiento (por ejemplo velocidad constante, aceleración, etc...) y según la masa del vehículo probado.

Descripción de las figuras y modos de realización

Otras particularidades y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la lectura de la descripción detallada de puesta en práctica y de modos de realización en modo alguno limitativos, y de los dibujos anejos, en los que:

- la figura 1 presenta un despiece ordenado del dispositivo de pruebas 1 incompleto de acuerdo con una forma preferida de realización,
- las figuras 2a y 2b presentan respectivamente una vista de costado y una vista desde arriba del dispositivo de pruebas 1,
- la figura 3 presenta un esquema de principio de la asociación de los medios dinámicos 4 con los rodillos R1 y R2 del banco de rodillos 3 de acuerdo con un modo de realización preferido de la invención,

- las figuras 4a, 4b, 4c y 4d presentan curvas que ilustran el funcionamiento de la máquina eléctrica M y del freno de corrientes de Foucault F durante la simulación de una fase de aceleración según tres casos diferentes; la figura 4a ilustra las curvas de consigna de par global que haya que aplicar a los rodillos R1 y R2 en los tres casos; la figura 4b presenta las curvas que ilustran el funcionamiento de la máquina eléctrica M y del freno de corrientes de Foucault F en fase de aceleración para un vehículo 80 probado cuya masa es de 1200 kg mientras que la figura 4c cubre el caso de un vehículo 80 probado de 1800 kg y la figura 4d cubre el caso de un vehículo 80 probado de 800 kg.

No siendo estos modos de realización en modo alguno limitativos, se podrán imaginar en particular variantes de la invención que solamente comprendan una selección de características descritas en lo que sigue aisladas de las otras características descritas, si esta selección de características es suficiente para conferir una ventaja técnica o para diferenciar la invención con respecto al estado de la técnica anterior.

El dispositivo de pruebas cerrado 1 para vehículo automóvil de motor 80 comprende una superficie de apoyo para el vehículo automóvil 80 y un banco de pruebas 2 que comprende medios configurados para probar el vehículo 80. De acuerdo con la invención, el dispositivo 1 comprende un chasis de carretera 10, montado sobre ruedas 11, y que soporta el banco de pruebas 2 así como un suelo 9 que define la superficie de apoyo, y una carrocería 100 llevada por el chasis de carretera 10 para conferir al dispositivo de pruebas 1 su carácter cerrado.

En el modo de realización representado en las figuras 1 y 2, el dispositivo se presenta en forma de un semirremolque de carretera de dimensiones estándar de longitud, anchura, altura y peso. El chasis de carretera 10 es entonces el chasis del semirremolque en cuestión. La figura 1 presenta por un despiece ordenado y de manera no exhaustiva el dispositivo de pruebas 1. En una región desplazada longitudinalmente con respecto a las ruedas 11 del chasis de carretera 10, el chasis de carretera 10 está perforado para recibir un cajón 12 que recibe el banco de rodillos 3. El banco de rodillos 3 comprende un marco 13 que está fijado al chasis 10. El banco de rodillos 3 comprende además un primer rodillo R1 y un segundo rodillo R2 giratorios sobre sí mismos según un eje horizontal y transversal con respecto al chasis 10, en unión pivotante con el chasis 10, dispuestos para que su periferia pueda estar en contacto de adherencia con el contorno de una rueda motriz del vehículo 80. El banco de rodillos 3 comprende igualmente medios dinámicos 4 dispuestos para transmitir a los rodillos R1, R2 un par que simule al menos en parte la reacción de la carretera para el vehículo 80 probado. Por encima del chasis de carretera 10 se encuentra un suelo 9 que define la superficie de apoyo del vehículo 80 probado y que forma una pista de acceso desde una puerta trasera del semirremolque hasta el emplazamiento previsto para las pruebas. El suelo 9 está perforado a fin de dejar a los rodillos R1, R2 aflorar un poco por encima del suelo 9 permitiendo a una o dos ruedas motrices del vehículo 80 probado colocarse sobre el o los dos rodillos R1, R2. Finalmente el chasis de carretera 10 lleva una carrocería 100 para conferir al dispositivo de pruebas 1 su carácter cerrado. Hay que observar que la figura 1 presenta la carrocería 100 sin sus puertas y que los otros medios configurados para probar el vehículo 80 probado no están representados excepto el ventilador 25 que se adivina en el interior del dispositivo de pruebas 1, en la parte delantera de la zona destinada a ser ocupada por el vehículo que haya que probar.

Las figuras 2a y 2b permiten visualizar esquemáticamente la disposición de los diferentes medios configurados para probar el vehículo 80 en el interior del dispositivo de pruebas 1. La figura 2a presenta una vista de costado del dispositivo de pruebas 1. La figura 2b presenta una vista desde arriba del dispositivo de pruebas 1. Como en la figura 1, se encuentra el chasis de carretera 10 que soporta el banco de rodillos 3, la superficie de apoyo y la carrocería 100. En el interior del dispositivo, el vehículo 80 probado está representado esquemáticamente por un rectángulo. La colocación del vehículo 80 probado es posible pasando por la puerta de acceso de la parte trasera del dispositivo de pruebas 1 y con la ayuda de rampas no representadas en las figuras. La colocación termina una vez que el vehículo 80 probado quede colocado por encima del banco de rodillos 3, es decir la o las ruedas motrices en contacto con el o los rodillos. A continuación, el vehículo 80 probado es mantenido en posición típicamente por cables que unen el vehículo 80 al chasis de carretera 10 como está ilustrado en la figura 2b.

El ventilador 25 permite a la vez enfriar y alimentar de aire el motor del vehículo 80 probado durante las pruebas al que el mismo es sometido y simular la circulación de aire alrededor del vehículo 80 probado. Además, la velocidad del aire expulsado por el ventilador 25 puede variar en función de la velocidad de rotación del al menos un rodillo R1.

Asimismo es necesario evacuar los gases de escape fuera del dispositivo de pruebas 1, cuando el vehículo 80 probado esté provisto de un motor de combustión interna. En efecto, estos gases pueden, por una parte, incomodar o incluso intoxicar al operario o a los operarios y, por otra, contaminar el aire interior del banco de pruebas 2 y por lo tanto el aire consumido por el motor del vehículo 80 probado y finalmente falsear los resultados de las pruebas por una mala combustión del motor del vehículo 80 probado. Un sistema de extracción 20 a caudal constante, cuya admisión está unida a la vez al sistema de escape del vehículo 80 y al aire exterior, impulsa estos gases de escape. Para esto tubos unen la salida de escape del vehículo 80 probado al aire exterior, antes de la introducción de la mezcla así constituida en la admisión del ventilador extractor 20 a caudal constante. Esta adición de aire exterior permite enfriar los gases de escape con el objetivo de preservar el ventilador extractor 20 de daños causados por el calor. El sistema de extracción 20 está dimensionado para que la mezcla de gases de escape y de aire exterior no exceda de una temperatura máxima determinada incluso cuando el motor de combustión interna del vehículo 80 probado esté solicitado a plena carga. Además, cuando el motor funciona a baja carga, la adición de aire exterior a la admisión del extractor evita poner la salida del motor en depresión.

Otro aspecto ventajoso de la presente invención es también poder simular diferentes condiciones climáticas en el interior del banco de pruebas 2. Un sistema climático 30 compuesto de varios elementos repartidos en todo el dispositivo de pruebas 1 permite crear en el interior del banco de pruebas 2 condiciones diversas tales como por ejemplo condiciones denominadas frías (hasta -30°C) o denominadas calientes (hasta +60°C) y diferentes grados de higrometría. Este sistema climático 30 comprende entonces un grupo de agua fría 31, una central de tratamiento de aire 32, un condensador 33, un compresor 34 y un evaporador 35. De acuerdo con el modo de realización representado en las figuras 2a y 2b, el evaporador 35 está colocado en el techo del banco de pruebas 2, el grupo de agua fría 31 y la central de tratamiento de aire 32 están colocados a nivel de una zona de gobierno del dispositivo de pruebas 1 y finalmente el condensador 33 y el compresor 34 están colocados en una zona contigua a la zona de gobierno en el dispositivo de pruebas 1. A fin de facilitar el establecimiento de condiciones climáticas particulares tal como una temperatura muy diferente de la exterior, está previsto aislar térmicamente el dispositivo de pruebas 1, en particular su carrocería 100.

Para conducir y controlar las pruebas realizadas en el banco de pruebas 2, es asignada al operario o a los operarios de pruebas una zona de gobierno 50, contigua al banco de pruebas 2. A nivel de la zona de gobierno 50, está previsto específicamente un medio de acceso, típicamente una puerta de tamaño estándar, a través de una pared lateral de la carrocería 100. Está prevista igualmente una escalera replegable en el chasis de carretera 10 y alineada o no con la puerta.

De acuerdo con una forma particular de la presente invención, la carrocería 100 comprende al menos un cajón 40 que puede deslizarse desde uno de los lados del dispositivo de pruebas 1. De manera preferente, en cada lado del dispositivo de pruebas 1 está previsto un cajón deslizante 40 que permite a la vez aumentar la anchura, el volumen interior y la superficie del suelo 9 de la superficie de apoyo. Esto facilita los desplazamientos del operario o de los operarios alrededor del vehículo 80 probado sin que la carrocería 100 supere la anchura máxima permitida en carretera, en general 2,5 metros, cuando los cajones 40 estén en posición replegada.

Preferentemente está previsto un sistema de puesta a nivel del dispositivo de pruebas 1 a fin de estabilizarlo. Gatos de estabilización pueden colocarse en diferentes lugares debajo del chasis de carretera 10.

El banco de rodillos 3 comprende igualmente medios dinámicos 4 dispuestos para transmitir al conjunto formado por el primer rodillo R1 y, el segundo rodillo R2, cuando el mismo esté acoplado al primer rodillo R1 gracias a un medio de acoplamiento desmontable 41, un par que simule al menos en parte la reacción de la carretera para el vehículo 80 probado. Los dos rodillos R1 y R2 son coaxiales y, cuando los medios de acoplamiento 41 estén en estado acoplado, solidarios uno del otro. Los rodillos R1 y R2 son inerciales y están dimensionados para representar la inercia de un vehículo 80 que tenga una masa determinada, por ejemplo de aproximadamente 1200 kg. Cada rodillo presenta una superficie de rodadura que tiene un diámetro de 50 centímetros, de modo más general comprendido entre 40 centímetros y 100 centímetros. Estos diámetros, más pequeños que los de los rodillos tradicionales en este tipo de aplicación, son elegidos de manera ventajosa con miras a limitar la altura del suelo 9 por encima del suelo sobre el cual reposan las ruedas 11, para facilitar el acceso y al mismo tiempo preservar una altura debajo del techo en el interior del dispositivo de pruebas 1 que permita acoger todos los tipos de vehículos tales como por ejemplo los vehículos denominados « vehículos particulares » por ejemplo vehículos que tengan una altura superior a 1,5 metros y que pueda llegar hasta 2 metros.

Preferentemente, uno de los dos rodillos R1 o R2 presenta una mayor dimensión longitudinal que el otro rodillo para explotar lo mejor posible la anchura disponible en el seno del chasis de carretera 10 perforado especialmente para la implantación del banco de rodillos 3.

Igualmente, están previstos medios de puesta en posición del vehículo 80 probado a una y otra parte de cada rodillo según un eje longitudinal de los rodillos.

Los medios dinámicos 4 comprenden una máquina eléctrica M provista de un árbol giratorio de potencia y una máquina de carga F provista de un árbol giratorio de frenado. En los ejemplos representados, la máquina de carga es un freno de corrientes de Foucault. De acuerdo con el modo de realización ilustrado en la figura 3, el árbol giratorio de potencia de la máquina eléctrica M es coaxial con el árbol giratorio de frenado del freno de corrientes de Foucault F pero estos dos árboles no son coaxiales con los rodillos R1 o R2.

Entre el árbol de potencia de la máquina eléctrica M y el rodillo R1 están previstos medios de transmisión de par. Asimismo entre el árbol giratorio del freno de corrientes de Foucault F y el rodillo R1 están previstos medios de transmisión de frenado. En el ejemplo representado, los árboles de potencia y de frenado son solidarios uno del otro y un único medio de transmisión T, típicamente una correa dentada, sirve a la vez de medio de transmisión de par y de medio de transmisión (de par) de frenado. Estos medios de transmisión T pueden ser por ejemplo cadenas, correas, engranajes u otros sistemas de transmisión de potencia conocidos por el especialista en la materia.

Pueden ser accionados medios de mando para hacer funcionar la máquina eléctrica M e igualmente el freno de corrientes de Foucault F. Por otra parte, estos permiten hacer funcionar simultáneamente la máquina eléctrica M, en modo generador o en modo motor, con el freno de corrientes de Foucault F. Los medios de mando comprenden por ejemplo al menos un variador de velocidad de cuatro cuadrantes.

En el transcurso de las pruebas, es necesario aplicar a los rodillos R1 o R2 pares que varíen muy rápidamente y de manera muy precisa. La utilización del freno de corrientes de Foucault F permite aplicar pares de frenado muy importantes pero tiene como inconvenientes una rapidez de evolución de frenado perfectible y una imposibilidad de aplicar pares de arrastre. La utilización de la máquina eléctrica M (en modo generador o en modo motor) permite, por una parte, compensar los inconvenientes anteriormente citados por una precisión y una rapidez importantes de los pares aplicados y, por otra, poder aplicar pares de arrastre o pares de frenado a fin de ajustar el par ejercido sobre los rodillos. Por el contrario, la amplitud de los pares aplicados es limitada. Así, los dos sistemas reunidos permiten ajustar, de manera rápida y precisa, el par ejercido sobre los rodillos R1 o R2 que simulen la reacción de la carretera según diferentes configuraciones (por ejemplo subida, descenso, etc...) y diferentes casos de funcionamiento (por ejemplo velocidad constante, aceleración, frenado, freno motor, inversión aceleración-frenado o frenado-aceleración, etc...) y según la masa del vehículo 80 probado (estando dimensionados los rodillos R1 o R2 para representar la inercia de un vehículo 80 de masa de aproximadamente igual a 1200 kg).

De acuerdo todavía con otro aspecto de la invención, cuando la máquina eléctrica M funciona en modo generador, la misma puede al mismo tiempo facilitar electricidad a una red eléctrica exterior al dispositivo de pruebas 1 y/o a la red eléctrica del dispositivo de pruebas 1.

Para evitar cualquier sobrecalentamiento de los medios dinámicos 4, está prevista una ventilación forzada a nivel de la máquina eléctrica M y del freno de corrientes de Foucault F.

La máquina eléctrica M y el freno de corrientes de Foucault F están cada uno asociados a un sensor respectivo Cm o Cf que mide el par que los mismos transmiten respectivamente al árbol de los rodillos R1, R2 a través de los medios de transmisión T.

Los medios de mando comprenden una unidad de cálculo que puede calcular la suma de estos dos pares, calcular el par inercial de los rodillos R1 y R2 en función de su aceleración, conocer también el par de reacción total aplicado a las ruedas motrices del vehículo 80. Por otra parte, la unidad de cálculo puede determinar el par de reacción que ejercería en realidad la carretera a la aceleración positiva o negativa del vehículo y el par que haya que añadir para simular las otras resistencias o ayudas al avance, tales como resistencia del aire, peso de vehículo, etc... y obtener de los mismos un valor de consigna representativo de la condición de funcionamiento que haya que simular, en cada instante. Comparando el valor de par real con la consigna, la unidad de cálculo efectúa correcciones rápidas con la ayuda de la máquina eléctrica M y correcciones lentas con la ayuda del freno de corrientes de Foucault F, en el sentido de una liberación de la máquina eléctrica M, cuando la máquina eléctrica M se aproxime a sus condiciones de potencia máxima, en modo generador o en modo motor.

Las figuras 4a, 4b, 4c y 4d presentan curvas que ilustran el funcionamiento de la máquina eléctrica M y del freno de corrientes de Foucault F para tres vehículos 80 de masas diferentes (1200 kg, 1800 kg y 800 kg) y en un caso de funcionamiento particular: una fase de aceleración simulada sobre un suelo plano; la figura 4a ilustra las curvas de consigna de par global que hay que aplicar a sus rodillos R1 o R2 en los tres casos; la figura 4b presenta las curvas que ilustran el funcionamiento de la máquina eléctrica M y del freno de corrientes de Foucault F en fase de aceleración para un vehículo 80 probado cuya masa es de 1200 kg mientras que la figura 4c cubre el caso de un vehículo 80 probado de 1800 kg y la figura 4d cubre el caso de un vehículo 80 probado de 800 kg.

La figura 4a ilustra tres curvas de consigna de par global C que haya que aplicar sobre los rodillos R1 o R2 durante la fase de aceleración simulada a partir de una velocidad nula sobre un suelo plano para tres vehículos 80 de masa diferente (1200 kg, 1800 kg y 800 kg) en función del tiempo T expresado en segundos. Además, está igualmente ilustrada la evolución de la velocidad V en el transcurso de esta prueba de aceleración. En el caso en que el vehículo 80 presente una masa superior o igual a 1200 kg, la consigna de par global corresponde a un par de frenado (par positivo); mientras que en el caso de un vehículo 80 de masa igual a 800 kg, y hasta los 8 primeros segundos, la consigna de par global corresponde a un par de arrastre (par negativo). Una vez alcanzada la velocidad lineal (80 km/h), la consigna de par global corresponde a un par de frenado que simula la resistencia al avance, especialmente la resistencia aerodinámica que sería experimentada por el vehículo 80 si se desplazara efectivamente a esta velocidad. La forma en dientes de sierra de la consigna de par al principio del proceso corresponde a las relaciones de transmisión sucesivas en el vehículo 80.

La figura 4b ilustra el caso en que el vehículo 80 probado presenta una masa de 1200 kg. Se distingue que solo la máquina eléctrica M aplica un par motor sobre los rodillos R1 o R2 (curva CMmedido). Como se ha indicado anteriormente, los rodillos R1 o R2 están dimensionados para representar la inercia de un vehículo 80 que tiene una masa de aproximadamente 1200 kg por lo que es necesaria la acción de un par de frenado sobre los rodillos R1 o R2 que simule la resistencia al avance del vehículo 80 probado; por lo tanto un par más bien pequeño. La máquina eléctrica M es empleada entonces para esta tarea.

La figura 4c ilustra el caso en que el vehículo 80 probado presenta una masa de 1800 kg. Se distingue que la máquina eléctrica M (curva CMmedido) funciona en freno simultáneamente con el freno de corrientes de Foucault F (curva de consigne del par CFconsigna y curva de la medición del par CFmedido) con miras a aplicar el par necesario a los rodillos (curva Ctotal_medido). En este caso, es necesario aplicar un par global mayor que en el caso precedente para a la vez simular la resistencia al avance y simular la inercia de un vehículo 80 de una masa de 1800 kg (los rodillos

5 R1 o R2 por sí solos solamente hacen simular la inercia de un vehículo 80 de masa igual aproximadamente a 1200 kg). En este caso, se emplea el freno de corrientes de Foucault F. Además la diferencia entre la consigna CFconsigna y la medición CFmedido de par del freno de corrientes de Foucault F hace aparecer su falta de rapidez y de precisión. También, la máquina eléctrica M, en modo generador, permite compensar adecuadamente los inconvenientes vinculados con el freno de corrientes de Foucault F.

10 La figura 4d ilustra el caso en que el vehículo 80 probado presenta una masa de 800 kg. Se distingue que la máquina eléctrica M actúa sola, en un primer tiempo para aplicar un par motor a los rodillos R1 o R2 (curva CMmedido) de modo que ayuda a las ruedas motrices del vehículo a acelerar los rodillos R1 o R2, sobredimensionados con un vehículo de 800 kg durante la fase de aceleración. A continuación, la máquina eléctrica M aplica un ligero par de frenado durante la fase de velocidad estabilizada para simular la resistencia del aire.

Evidentemente, pueden ser simulados otros casos, es decir todas las configuraciones de carreteras combinadas con los diferentes modos de funcionamiento de los motores de los vehículos 80 probados.

15 Naturalmente, la invención no está limitada a los ejemplos que acaban de describirse y a estos ejemplos pueden ser añadidas numerosas disposiciones sin salirse del marco de la invención. Además, las diferentes características, formas, variantes y modos de realización de la invención pueden ser asociados entre sí según diversas combinaciones en la medida en que no sean incompatibles o exclusivas una de otra.

20 Por ejemplo, el árbol giratorio de potencia de la máquina eléctrica M podría no ser coaxial con el árbol giratorio de frenado del freno de corrientes de Foucault F, no siendo tampoco estos dos árboles coaxiales con los rodillos R1 o R2.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de pruebas (1) para vehículo de motor, que comprende un banco de rodillos (3) que comprende:
- al menos un primer rodillo (R1) giratorio sobre sí mismo, en unión pivotante con el chasis (10) unido al dispositivo de pruebas (1), dispuesto para que su periferia esté en contacto de adherencia con el contorno de al menos una rueda motriz del vehículo (80), y
 - medios dinámicos (4) dispuestos para transmitir al menos a un primer rodillo (R1) un par que simula al menos en parte la reacción de la carretera para el vehículo (80) probado, comprendiendo los medios dinámicos (4) una máquina eléctrica (M) apta para funcionar selectivamente en modo generador y en modo motor, y
 - una máquina de carga, en particular un freno de corrientes de Foucault (F), que comprende un árbol giratorio con respecto al chasis (10),
- caracterizado por que el mismo comprende medios de mando que pueden ser accionados para hacer funcionar selectivamente
- simultáneamente la máquina de carga (F) con la máquina eléctrica (M) en modo generador o
 - simultáneamente la máquina de carga (F) con la máquina eléctrica (M) en modo motor.
2. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual al menos un primer rodillo (R1) es inercial.
3. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el cual los medios de mando hacen funcionar la máquina eléctrica (M) para compensar los tiempos de respuesta y/o la falta de precisión de la máquina de carga (F).
4. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la máquina eléctrica (M) puede funcionar en generador simultáneamente con la máquina de carga (F) a fin de ajustar el par ejercido sobre al menos un primer rodillo (R1) que simule la reacción de la carretera y/o la inercia de los rodillos según la masa del vehículo.
5. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual están previstos medios de conexión para facilitar a una red eléctrica exterior y/o a una red eléctrica del dispositivo de pruebas (1), la electricidad producida por la máquina eléctrica (M) funcionando en generador.
6. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que al menos una parte de los medios dinámicos no es coaxial con al menos un primer rodillo (R1), y están previstos medios de transmisión entre los medios dinámicos y el primer rodillo (R1).
7. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual la máquina eléctrica (M) y la máquina de carga, en particular un freno de corrientes de Foucault (F), son coaxiales entre sí según un eje diferente de aquél del primer rodillo (R1) y están unidas a este último por medios de transmisión (T) comunes.
8. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el dispositivo de pruebas (1) es cerrado y comprende una superficie de apoyo para el vehículo y en el cual el dispositivo (1) comprende un chasis de carretera (10), montado sobre ruedas (11), y que soporta el banco de pruebas (2) así como un suelo (9) que define la superficie de apoyo, y una carrocería (100) llevada por el chasis de carretera (10) para conferir al dispositivo de pruebas (1) su carácter cerrado.
9. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual los medios dinámicos (4) están unidos con al menos un primer rodillo (R1) por medios de transmisión y están dispuestos para ocupar a lo sumo sustancialmente el mismo espacio transversal que el emplazamiento previsto para el vehículo en la anchura del chasis de carretera (10).
10. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el cual el banco de pruebas (2) comprende un sistema de extracción (20) de los gases de escape cuya admisión está unida a la vez al sistema de escape del vehículo y al aire exterior.
11. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, en el cual la carrocería (100) y el suelo (9) son extensibles en anchura por al menos un cajón deslizante (40).
12. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual el banco de rodillos (3) comprende, además:
- un segundo rodillo (R2) giratorio sobre sí mismo, dispuesto para que su periferia esté en contacto de adherencia con el contorno de al menos una rueda motriz del vehículo, y

- medios de acoplamiento desmontables configurados para acoplar de manera desmontable el segundo rodillo al primer rodillo (R1).

13. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual el primer rodillo y el segundo rodillo (R1, R2) tienen momentos de inercia diferentes.

- 5 14. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, en el cual los medios dinámicos están acoplados al primer rodillo (R1) sin que el segundo rodillo (R2) sea un medio de transmisión entre los medios dinámicos y el primer rodillo (R1).

15. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, en el cual cada rodillo presenta una superficie de rodadura que tiene un diámetro comprendido entre 40 centímetros y 100 centímetros.

- 10 16. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, en el cual un sistema climático (30) permite simular diversas condiciones climáticas en el interior del dispositivo de pruebas (1).

17. Dispositivo de pruebas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el dispositivo de pruebas (1) está aislado térmicamente.

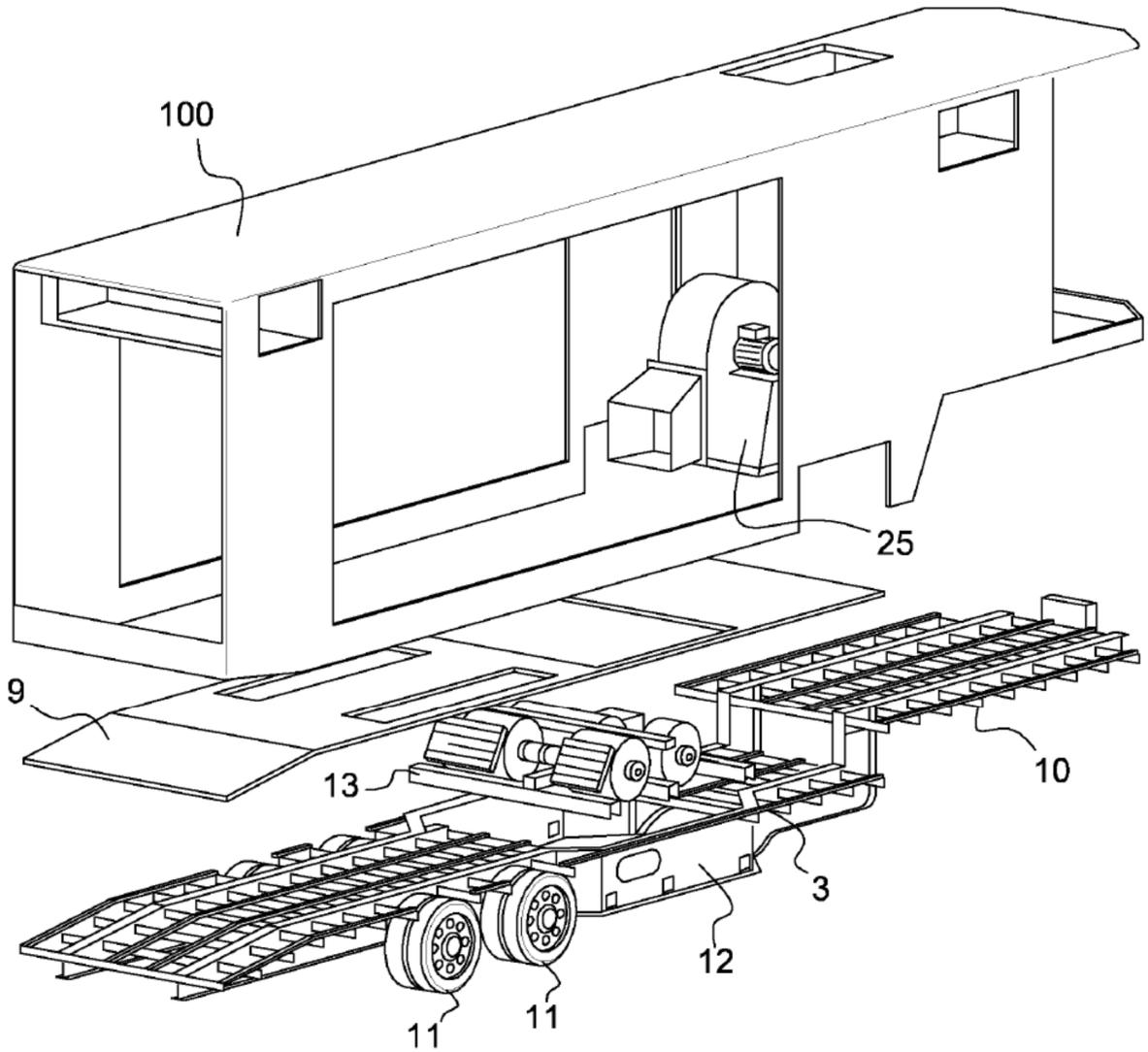


Fig. 1

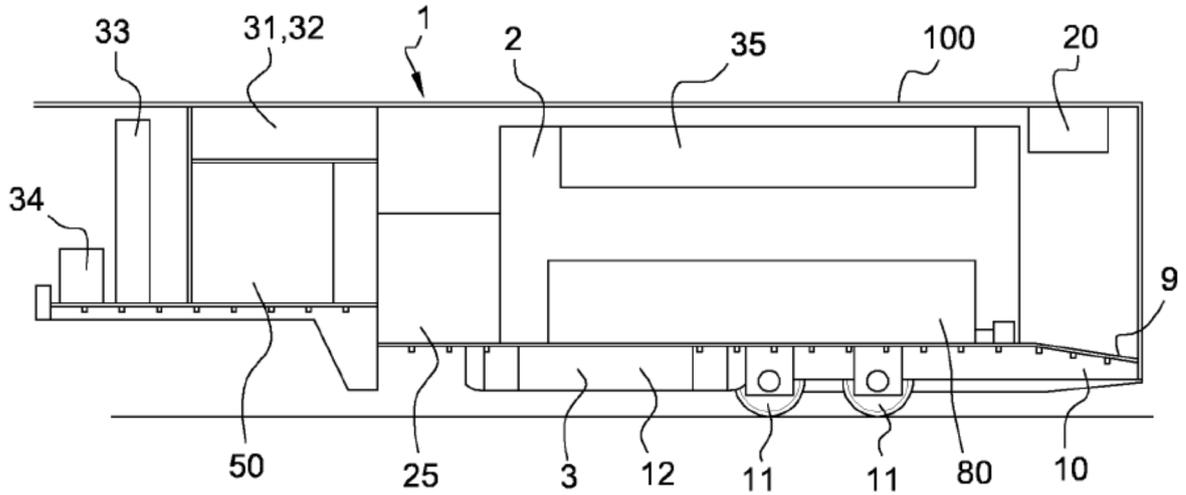


Fig. 2a

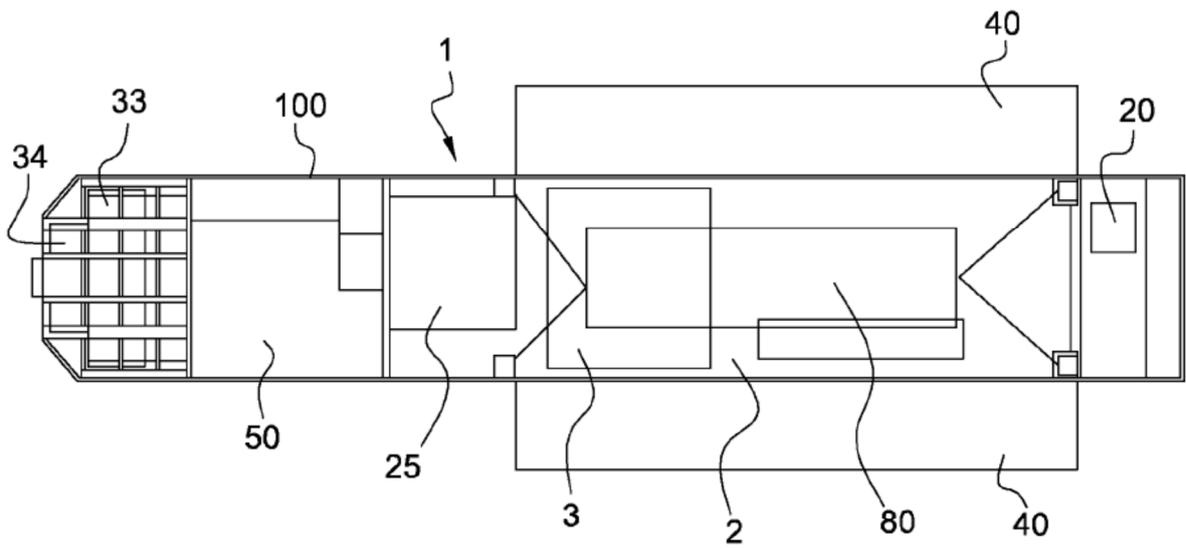


Fig. 2b

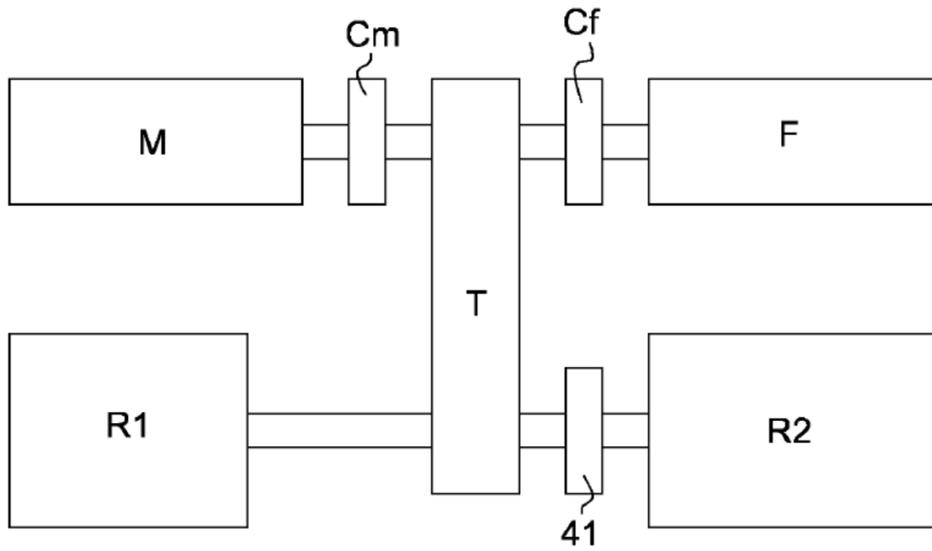


Fig. 3

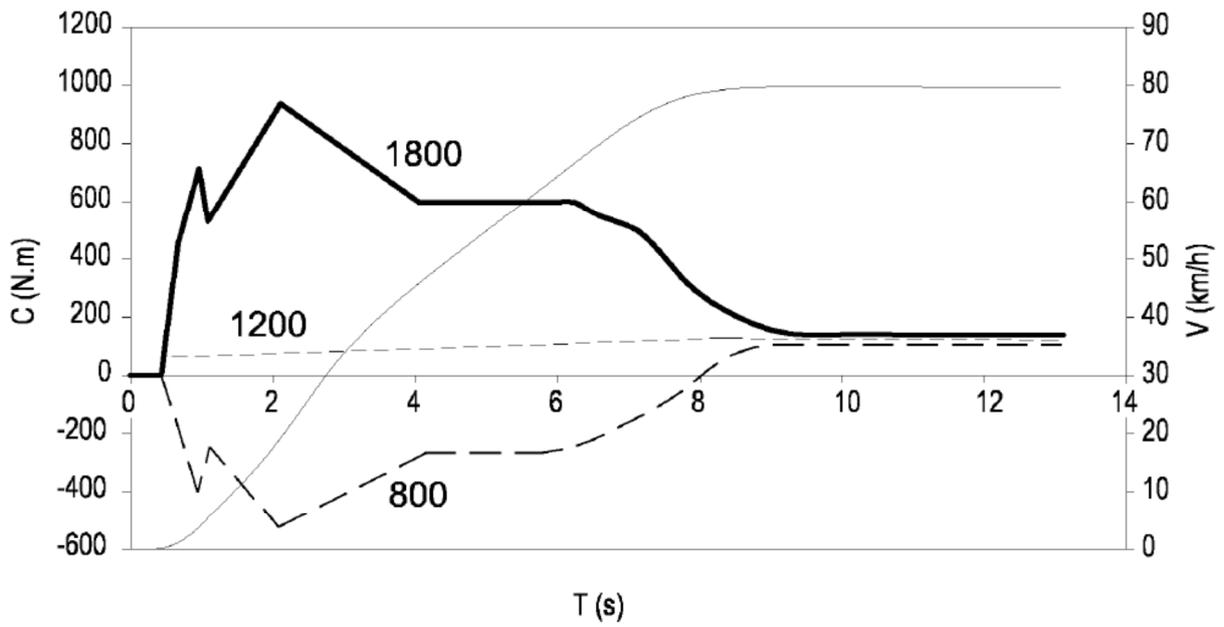


Fig. 4a

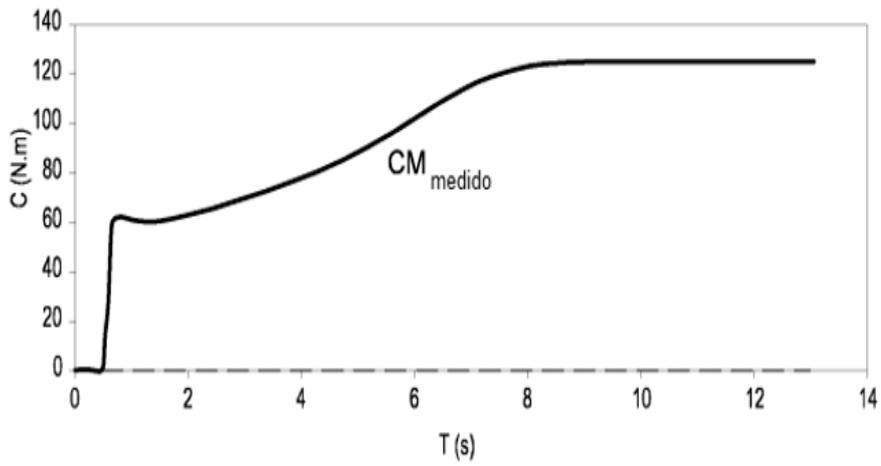


Fig. 4b

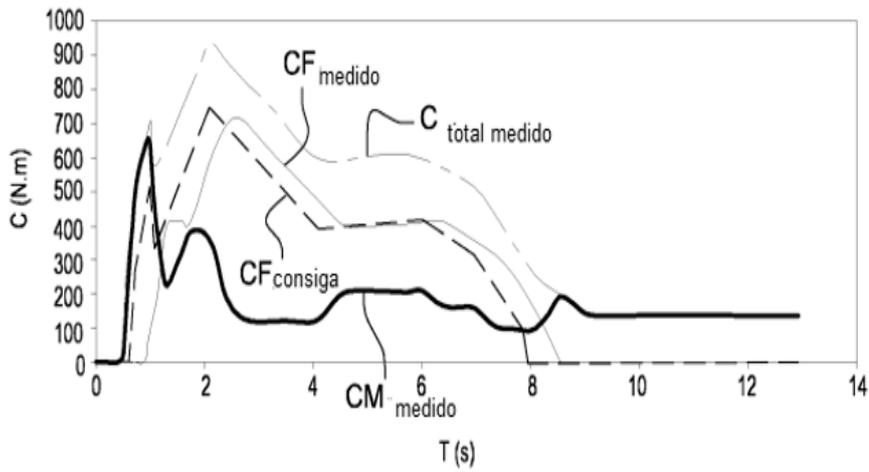


Fig. 4c

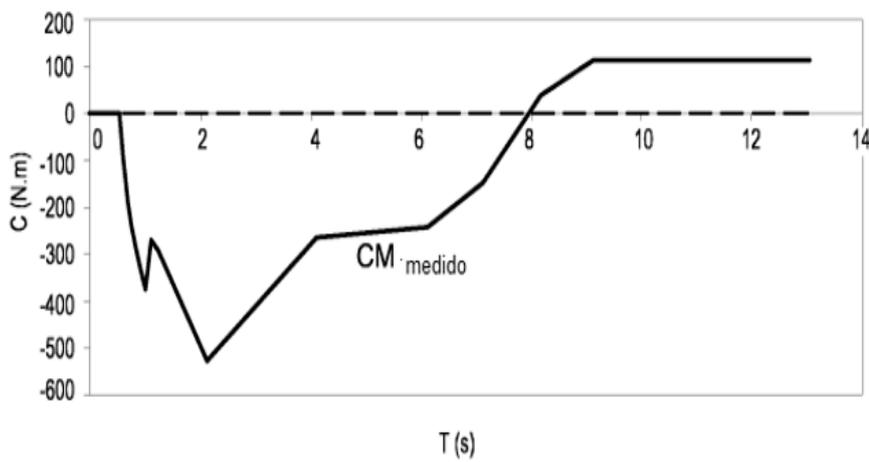


Fig. 4d