

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 361 226**

51 Int. Cl.:

B61K 9/00 (2006.01)

B61K 9/04 (2006.01)

G01P 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2008 PCT/EP2008/003953**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2008 WO08141774**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2008 E 08758581 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **10.10.2018 EP 2152560**

54 Título: **Mecanismo de traslación de un vehículo sobre raíles con un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación**

30 Prioridad:

22.05.2007 DE 102007024066

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

20.03.2019

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**WACH, JÖRG-JOHANNES;
SCHUHMACHER, JOHANNES;
HERDEN, MARC-OLIVER;
MAYER, REINHOLD y
FRIESEN, ULF**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

DESCRIPCIÓN

Mecanismo de traslación de un vehículo sobre raíles con un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación

Estado de la técnica

5 La invención parte de un mecanismo de traslación de un vehículo sobre raíles con un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

En el tráfico de vehículos sobre raíles cobran cada vez más importancia los sistemas de vigilancia para mecanismos de traslación. Por un lado, a estos sistemas de vigilancia se les exige, por motivos de seguridad, en cuanto a normativas o directrices. Como ejemplos se han citado aquí los siguientes sistemas, a los que se les aplican los requisitos de la TSI (Especificación Técnica para la Interoperabilidad – Boletín Oficial de la Comunidad Europea) para trenes de alta velocidad en toda Europa:

- sistemas de a bordo para la detección de descarrilamientos,
- sistemas de a bordo para la detección de cojinetes sobrecalentados o el reconocimiento de daños en los cojinetes,
- 15 - sistemas de a bordo para el reconocimiento de inestabilidades o de amortiguadores defectuosos.

Por otra parte, se lleva a cabo el uso de sistemas de vigilancia de mecanismos de traslación para el diagnóstico y el reconocimiento temprano de piezas constructivas defectuosas, estados críticos u otros fallos, para conseguir un mantenimiento a tiempo y basado en el estado. Los objetivos son a este respecto tiempos de parada menores, un mejor aprovechamiento de piezas constructivas y con ello un ahorro de costes.

20 De este modo se usa por ejemplo en el ICE un sistema para el reconocimiento de un funcionamiento inestable y los últimos suburbanos, que circulan automáticamente, se aplica un sistema para la detección de descarrilamientos. Estos sistemas tienen en común que están estructurados y actúan funcionalmente por sí mismos. Cada uno de estos sistemas usa sus propios sensores.

Para el reconocimiento de inestabilidades se montan normalmente uno o varios sensores sobre el bastidor del bogie, que miden la aceleración transversal (transversalmente a la dirección de circulación x) en un determinado intervalo de frecuencias y, en el caso de superarse un valor límite, generan un mensaje de alarma.

En los documentos DE 101 45 433 C2 y EP 1 317 369 se describen un procedimiento y un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de un vehículo sobre raíles, que se basan también en la medición de valores de aceleración que están aplicados a consolas de estabilización de serpenteo fijadas a la caja de vagón. La dirección de detección de los registradores de aceleración es allí paralela a la dirección de circulación.

En el documento US-A-6 161 962 se describe un módulo sensorial dispuesto sobre una rueda con un sensor de aceleración, cuya dirección de detección se extiende en dirección vertical.

Un ejemplo de un procedimiento y de un dispositivo para la detección de descarrilamientos se describe en el documento DE 199 53 677. En este caso se valoran directamente señales de medición de un sensor de aceleración dispuesto sobre un cojinete axial. Los valores de aceleración medidos se integran dos veces y se comparan con un valor límite. El sencillo sensor de aceleración presenta una dirección de detección que discurre en la dirección del eje vertical (dirección z) del vehículo sobre raíles. Conforme al documento, sin embargo, también pueden utilizarse sensores de aceleración que presenten simultáneamente direcciones de detección en la dirección de circulación (dirección x), transversalmente a la dirección de circulación (dirección y) y en la dirección del eje vertical (dirección z). En el caso de un registrador de aceleración de este tipo se trata de un llamado registrador múltiple, es decir, se compone realmente de al menos dos, en este caso tres registradores de aceleración, de los que cada uno mide en una dirección de detección. Dichos registradores múltiples y sus equipos de valoración asociados son, sin embargo, relativamente caros.

También el documento WO 00/51869 A describe un dispositivo de este tipo, en cada caso con varios sensores de aceleración así como el documento WO 2005/105536 da a conocer que se miden oscilaciones en los planos vertical y horizontal de una rueda por parte de dos registradores de aceleración dispuestos ortogonalmente.

Otra posibilidad para la detección de un descarrilamiento la ofrece un aparato de vigilancia neumático, el cual funciona de forma puramente neumática. La base para un dispositivo de vigilancia de este tipo es la UIC541-08 "detectores de descarrilamiento para vagones de mercancías". El aparato se encuentra sobre la caja de vagón del vagón de mercancías y controla con ello las aceleraciones verticales. Como elemento sensorial se usa a este respecto un oscilador de muelle-masa, el cual abre una válvula neumática a partir de un determinado valor límite.

La problemática en estos sistemas, en especial en el marco de las funciones reconocimiento de inestabilidad y detección de descarrilamientos, radica en la elevada complejidad de los sensores, porque se utiliza una pluralidad de sensores individuales en diferentes puntos de montaje.

5 El objetivo de la invención consiste frente a esto en perfeccionar un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación de vehículos sobre raíles, de tal modo que tenga suficiente con unos sensores lo más reducidos en número, sencillos y económicos posibles y, a pesar de ello, ofrezca una vigilancia amplia de los componentes de mecanismos de traslación. Aparte de los ahorros en costes a través de un menor número de sensores y con ello una menor complejidad de cableado, se pretende además reducir la complejidad del equipamiento técnico.

10 Este objetivo se soluciona de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1.

Divulgación de la invención

La invención se basa en la idea de utilizar, para diferentes funciones de la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación de vehículos sobre raíles como las funciones explicadas al comienzo de reconocimiento de inestabilidad y detección de descarrilamientos un sistema sensorial común.

15 Los sensores están realizados como registradores de oscilaciones que, en función de su disposición de acuerdo con la invención, pueden detectar en la dirección del eje vertical del vehículo sobre raíles (dirección z) y transversalmente a la dirección de circulación (dirección y). En este caso está previsto: disposición de al menos un registrador de oscilaciones sobre un bastidor de bogie o sobre un cojinete de eje montado de un eje de un bogie del vehículo sobre raíles, de tal modo que su dirección de detección presente una componente perpendicularmente a la
20 dirección de circulación (dirección y) y al mismo tiempo una componente en paralelo al eje vertical (dirección z) del vehículo sobre raíles.

A este respecto se obtiene, a causa de la orientación oblicua de la dirección de detección del registrador de oscilaciones, una adición vectorial de los valores de aceleración en dirección z a los de la aceleración transversal (dirección y). Los valores de aceleración medidos son la suma de la aceleración individual vectorial de la dirección z y de la dirección y. Estos valores forman ya una medida de la tendencia por la que el mecanismo de traslación posee un estado de circulación inestable o está descarrilado. Una vigilancia más selectiva puede realizarse
25 adicionalmente mediante una evaluación específica de la frecuencia de los valores de aceleración medidos. Las oscilaciones sobre los diferentes ejes espaciales se producen en diferentes bandas de frecuencia. De este modo, en el caso de un comportamiento inestable se producen como tendencia frecuencias más bajas en la dirección transversal y longitudinal que en el eje vertical. En el caso de un descarrilamiento se forma a causa de porcentajes de frecuencia superiores en el eje vertical un criterio de vigilancia. Mediante la valoración específica de diferentes bandas de frecuencia es posible con ello una vigilancia selectiva sobre un estado de circulación inestable y un descarrilamiento.
30

Una componente en las direcciones citadas (direcciones y y z) está siempre presente si el ángulo de la dirección de detección en el plano correspondiente se encuentra dentro de un intervalo de 0° a 90°, sin incluir sin embargo sus límites 0° y 90°. Por ello, el ángulo de la dirección de detección está situado en un intervalo de 10° a 80°.
35

Se propone que la dirección de detección del registrador de oscilaciones se sitúe en un plano perpendicularmente a la dirección de circulación (dirección x) y presente, en relación con el eje vertical (dirección z) así como en relación con un eje dispuesto perpendicularmente a la dirección de circulación (dirección y), un ángulo dentro de un intervalo de 10° a 80°.
40

Con ello es posible con solo un único registrador de oscilaciones en cada caso detectar dos direcciones de detección perpendiculares entre sí (dirección z y dirección y). Por medio de esto, con tan solo un registrador de oscilaciones sobre el bogie mediante la vigilancia de la aceleración transversal puede llegarse a una declaración en relación con una posible inestabilidad y mediante la vigilancia de la aceleración en la dirección del eje vertical al mismo tiempo a una declaración en relación con una posible tendencia al descarrilamiento.
45

Con solamente un único registrador de oscilaciones por cada bogie es mínima la complejidad para la producción, el montaje y el cableado del registrador de oscilaciones.

Aparte de las citadas funciones de vigilancia de reconocimiento de inestabilidad y detección de descarrilamientos, con el dispositivo de acuerdo con la invención pueden materializarse otras funciones de vigilancia y diagnóstico, mediante procedimientos de valoración apropiados y un sistema electrónico de valoración correspondiente. De este modo, con la disposición de los sensores sobre el bastidor de bogie es posible una vigilancia de los componentes instalados directamente sobre el bastidor, como bielas, casquillos de guiado o del propio bastidor.
50

Mediante las medidas citadas en las reivindicaciones subordinadas son posibles perfeccionamientos y mejoras ventajosos de la invención indicada en las reivindicaciones independientes.

5 De forma preferente la dirección de detección del registrador de oscilaciones puede presentar un ángulo de 45° en relación con el eje vertical (dirección z) así como en relación con un eje dispuesto perpendicularmente a la dirección de circulación (dirección y). En este caso se obtienen señales equilibradas para las oscilaciones transversales y verticales del bogie o del cojinete de eje montado.

De forma preferente se combina el registrador de oscilaciones con un transmisor de impulsor. La utilización de sensores integrados, que envían las señales para la unidad de vigilancia electrónica, reduce de nuevo la complejidad para la instalación de sensores y para el cableado.

10 No en último lugar puede formar parte de un sistema de protección antideslizante y/o de control de frenado del vehículo sobre raíles una unidad de valoración electrónica del dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación, como se describe también en el documento DE 10 2005 010 118.

De la siguiente descripción de un ejemplo de realización se deducen más detalles.

Dibujos

15 A continuación se ha representado un ejemplo de realización de la invención en el dibujo, que se explica con más detalle en la siguiente descripción. En el dibujo muestra

la figura 1 una vista en planta esquemática de un bogie con una parte de un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación de vehículos sobre raíles, conforme a una forma de realización preferente de la invención;

20 la figura 2 una vista frontal esquemática del bogie de la figura 1;

la figura 3 una vista en planta esquemática de un bogie con una parte de un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación de vehículos sobre raíles;

la figura 4 una vista frontal esquemática del bogie de la figura 3;

25 la figura 5 una vista superior esquemática de un bogie, de acuerdo con la invención, con una parte de un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación de vehículos sobre raíles;

la figura 6 una vista frontal esquemática del bogie de la figura 5;

la figura 7 un plano de conexiones esquemático de un dispositivo para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación de vehículos sobre raíles, conforme a las figuras 5 y 6.

30 Descripción del ejemplo de realización

En la figura 1 se ha representado una vista en planta esquemática sobre un bogie 1 con una parte de un dispositivo 2 para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación de vehículos sobre raíles, conforme a una primera forma de realización de la invención.

35 El bogie 1 está dispuesto de forma giratoria en relación con una caja de vagón no representada alrededor de un eje de giro 36 vertical y contiene un bastidor de bogie 4, el cual está apoyado en una caja de vagón del vehículo sobre raíles mediante un sistema de suspensión secundario tampoco mostrado debido a que no tiene importancia para la invención.

40 El bastidor de bogie 4 se apoya por otro lado, a través de una suspensión primaria, en cuatro carcasas de cojinete de eje montado 6, 8, 10, 12, en las que está alojado en cada una un cojinete de eje montado 14, 16, 18 y 20 para el pivotamiento de un eje 22, 24, que porta en los extremos dos ruedas 26. En total están presentes dos ejes 22, 24 por cada bogie 1.

Para vigilar el bogie 1 y sus componentes 4 a 20, el dispositivo 2 está previsto para vigilar fallos, del cual en las figuras 1 y 2 solo puede verse un registrador de oscilaciones 28.

El registrador de oscilaciones 28 está dispuesto sobre el bastidor de bogie 4 del bogie, de tal modo que su dirección de detección simbolizada por una flecha 30 presenta una componente en paralelo al eje vertical (dirección z) y una componente en perpendicular a la dirección de circulación (dirección y) del vehículo sobre raíles. La dirección de detección 30 del registrador de oscilaciones 28 configurado por ejemplo como sensor de aceleración presenta una

5 componente en perpendicular a la dirección de circulación (dirección y) y al mismo tiempo una componente en paralelo al eje vertical (dirección z) del vehículo sobre raíles, como se deduce en especial de la figura 2.

Después se obtiene, con base en la orientación oblicua de la dirección de detección 30 del registrador de oscilaciones 28, una adición vectorial de los valores de aceleración en la dirección z a los de la dirección y (aceleración transversal). Los valores de aceleración momentáneos en la dirección z y en la dirección y se calculan a

10 partir de las señales de medición del registrador de oscilaciones 28, mediante un sistema electrónico de valoración 32 mostrado en la figura 7, y forman una medida de la tendencia del bogie a descarrilar (señal de medición en dirección z) y/o a adoptar estados de circulación inestables como serpienteo excesivo (señal de medición en dirección y).

Asimismo, a cada eje 22, 24 está asociado un transmisor de impulsos 34 conocido para medir el número de revoluciones, el cual está dispuesto de forma preferente en la carcasa de cojinete de eje montado 6, 8 asociada o

15 está abridado con una carcasa propia a una de este tipo.

De acuerdo con la invención, conforme a la forma de realización de las figuras 1 y 2, la dirección de detección 30 del registrador de oscilaciones 28 está situada en un plano en perpendicular a la dirección de circulación (dirección x) y presenta, en relación con el eje vertical (dirección z) así como en relación con un eje dispuesto transversalmente a la

20 dirección de circulación (dirección y), un ángulo de preferentemente 45°. Debido a que los componentes en la dirección de estos ejes son después en cada caso igual de grandes, se obtienen de forma preferente señales equilibradas para las oscilaciones transversales y verticales del bogie 1.

Conforme al diseño no de acuerdo con la invención de las figuras 3 y 4 está dispuesto un registrador de oscilaciones 28', en cada caso solamente un cojinete de eje montado 16, 18 de los dos cojinetes de eje montado 16 y 20 o 14 y

25 18 de un eje 22, 24. Si las direcciones de detección 30' de los dos registradores de oscilaciones 28' tienen el mismo sentido y están situados en un plano perpendicular a los ejes 22, 24 del bogie 1 y presentan de forma preferente un ángulo de 45°, en relación con el eje vertical (dirección z) así como en relación con un eje dispuesto en paralelo a la dirección de circulación (dirección x), es posible obtener declaraciones equilibradas sobre la tendencia a descarrilar y sobre el comportamiento de estabilidad del mecanismo de traslación, a partir de las señales de medición del

30 registrador de oscilaciones 28'. De forma especialmente preferente se disponen, como se muestra en la figura 3, los dos registradores de oscilaciones 28' asociados a los ejes 22, 24 en diagonal respecto al eje de giro vertical 36 del bogie 1. En esta forma de realización se reúnen los registradores de oscilaciones 28' adicionalmente en cada caso con un transmisor de impulsos 34, para medir la velocidad de las ruedas, formando un sensor mixto 38 integrado.

En el diseño no de acuerdo con la invención de las figuras 5 y 6 está asociado a cada cojinete de eje montado 14 a

35 20 del bogie 1 un registrador de oscilaciones 28", en donde el registrador de oscilaciones 28" está dispuesto sobre uno de los cojinetes de eje montado 16 o 18 del eje 24, 22 respectivo, de tal modo que su dirección de detección 30" es paralela a la dirección de circulación (dirección x) y de los cuales el otro registrador de oscilaciones 28" está dispuesto sobre el otro cojinete de eje montado 14 o 20 del eje 22, 24 respectivo, de tal modo que su dirección de detección 30" es paralela al eje vertical (dirección z) del vehículo sobre raíles. Conforme a esto los dispositivos de

40 detección 30" de los dos registradores de oscilaciones 28", asociados al respectivo eje 22, 24 del bogie 1, son en cada caso perpendiculares entre sí y señalan en la dirección de circulación (dirección x) y en la dirección del eje vertical (dirección z). De forma preferente los registradores de oscilaciones 28" con la misma dirección de detección 30" están dispuestos en diagonal en relación con el eje de giro 36 del bogie 1.

De forma preferente se combina también en esta variante al menos un registrador de oscilaciones 28" con un transmisor de impulsos 34 en un sensor mixto 38, lo que conlleva las ventajas ya citadas anteriormente. Adicionalmente, puede estar integrado un sensor de temperatura 39 para medir la temperatura del cojinete momentánea en el respectivo cojinete de eje montado 14 a 20 en el sensor mixto 38.

45 De forma preferente se combina también en esta variante al menos un registrador de oscilaciones 28" con un transmisor de impulsos 34 en un sensor mixto 38, lo que conlleva las ventajas ya citadas anteriormente. Adicionalmente, puede estar integrado un sensor de temperatura 39 para medir la temperatura del cojinete momentánea en el respectivo cojinete de eje montado 14 a 20 en el sensor mixto 38.

En todas las formas de realización se utilizan solo registradores de oscilaciones 28 sencillos, es decir, que solo actúan en una dirección de detección 30, del mismo tipo.

50 **Lista de signos de referencia**

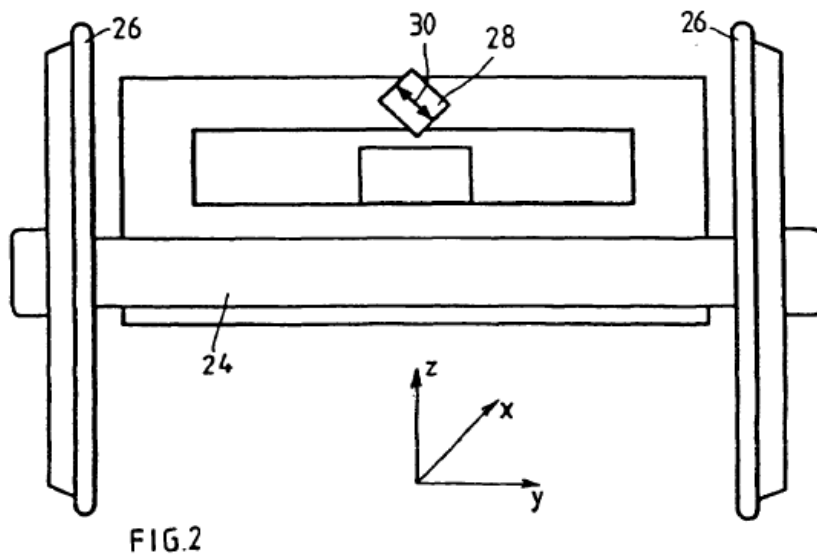
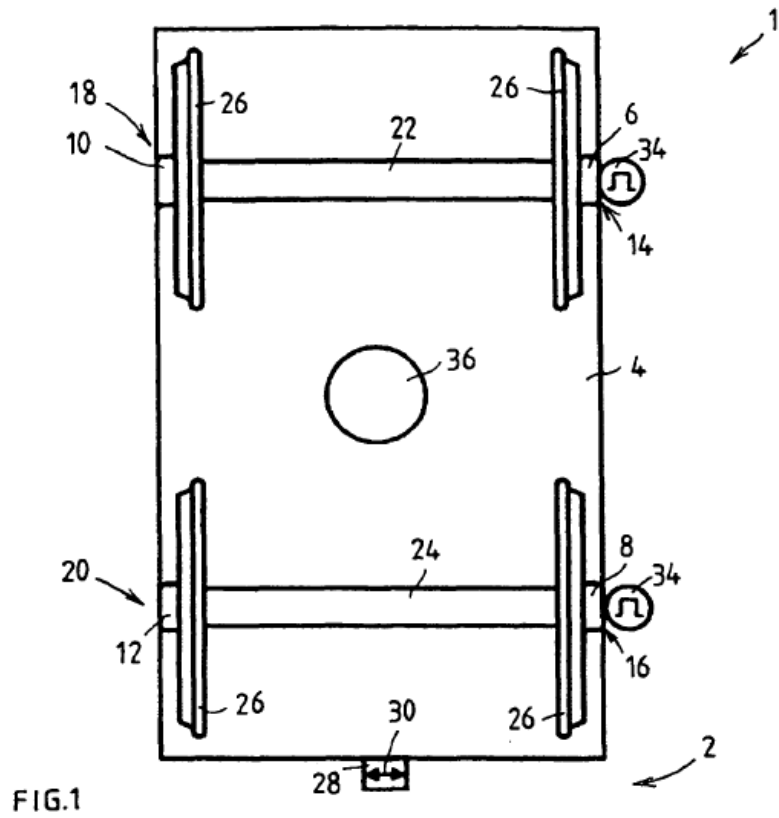
1	Bogie
2	Dispositivo
4	Bastidor de bogie
6	Carcasa de cojinete de eje montado

ES 2 361 226 T5

8	Carcasa de cojinete de eje montado
10	Carcasa de cojinete de eje montado
12	Carcasa de cojinete de eje montado
14	Cojinete de eje montado
16	Cojinete de eje montado
18	Cojinete de eje montado
20	Cojinete de eje montado
22	Eje
24	Eje
26	Ruedas
28, 28', 28"	Registrador de oscilaciones
30, 30', 30"	Dirección de detección
32	Sistema electrónico de valoración
34	Transmisor de impulsos
36	Eje de giro
38	Sensor mixto
39	Sensor de temperatura
40	Sistema electrónico de protección antideslizante
42	Bogie
44	Bogie
46	Líneas sensoriales
48	Equipo de introducción-extracción

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mecanismo de traslación de un vehículo sobre raíles con un dispositivo (2) para la vigilancia de fallos de componentes de mecanismos de traslación, que contiene al menos un registrador de oscilaciones (28), **caracterizado por que** está dispuesto al menos un registrador de oscilaciones (28) sobre un bastidor de bogie (4) de un bogie (1) del vehículo sobre raíles, de tal modo que su dirección de detección (30) presenta una componente en perpendicular a la dirección de circulación (dirección y) y al mismo tiempo una componente en paralelo al eje vertical (dirección z) del vehículo sobre raíles, situándose la dirección de detección (30) del registrador de oscilaciones (28) en un plano en perpendicular a la dirección de circulación (dirección x) y presentando, en relación con el eje vertical (dirección z) así como en relación con un eje dispuesto en perpendicular a la dirección de circulación (dirección y), un ángulo en un intervalo de 10º a 80º.
- 10
2. Mecanismo de traslación según la reivindicación 1, **caracterizado por que** está dispuesto un único registrador de oscilaciones (28) sobre el bastidor de bogie (4) del bogie (1).
3. Mecanismo de traslación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos una unidad de valoración (32) electrónica del dispositivo (2) forma parte integral de un sistema de protección antideslizante y/o control de frenado del vehículo sobre raíles.
- 15
4. Mecanismo de traslación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos algunos de los registradores de oscilaciones (28) están presentes de forma redundante.



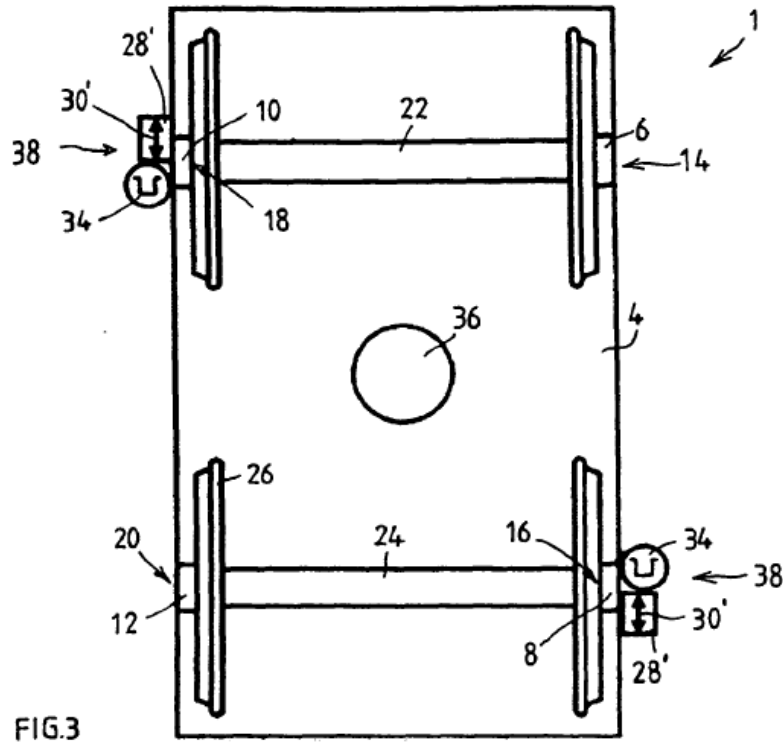


FIG.3

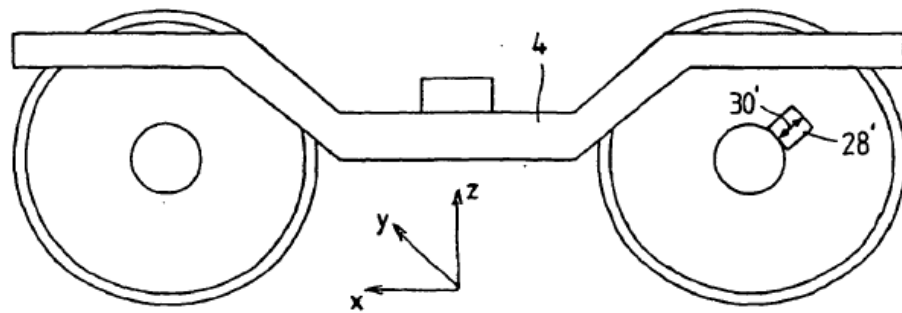


FIG.4

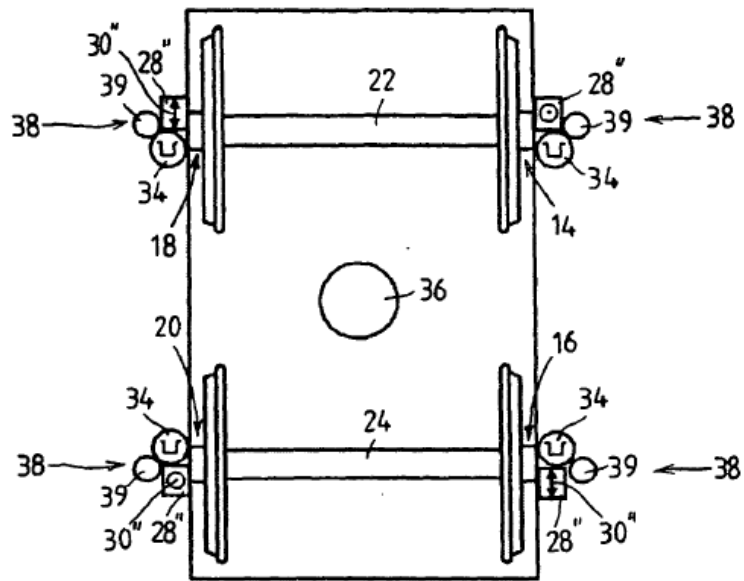


FIG. 5

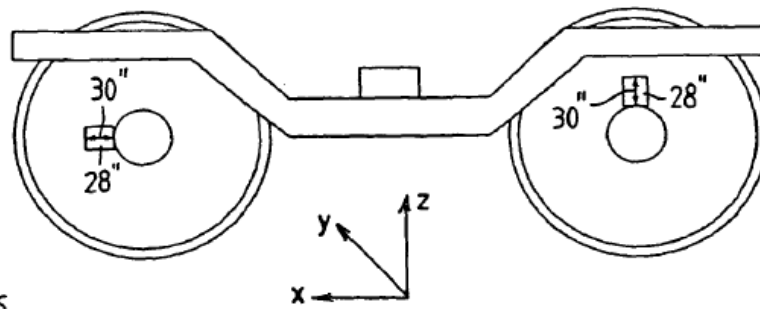


FIG. 6

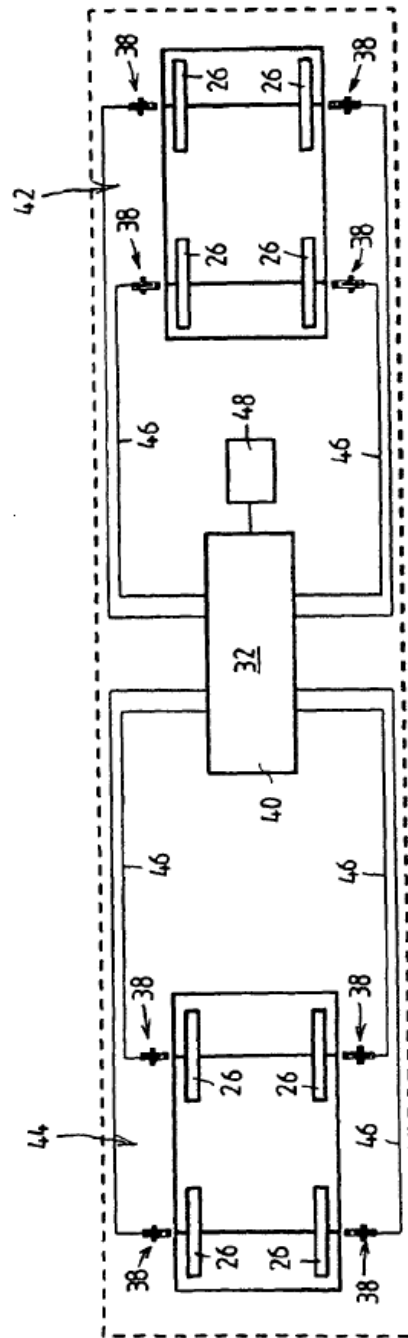


FIG.7