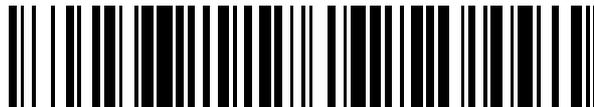


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 644**

51 Int. Cl.:

**B61B 10/04** (2006.01)

**B61F 9/00** (2006.01)

**B62D 1/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2009 E 09747808 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2459427**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de detección de descarrilamiento de un vehículo guiado**

30 Prioridad:

**28.07.2009 EP 09290596**

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

**31.10.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS SAS (100.0%)  
9 Boulevard Finot  
93200 Saint-Denis, FR**

72 Inventor/es:

**CONSOLI, LUCIANO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 427 644 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 y dispositivo de detección de descarrilamiento de un vehículo guiado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para detectar en tiempo real el descarrilamiento de un vehículo guiado por un sistema de guiado que comprende un órgano de guiado que interactúa con un carril que sirve para guiar el vehículo, según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 8.

10 Por «vehículo guiado», se hace referencia a los medios de transporte público como los autobuses, trolebuses, tranvías, metros, trenes o unidades de tren, etc., pero también a los medios de transporte de carga tal como, por ejemplo, los puentes grúa, para los cuales el aspecto de la seguridad es muy importante y para los cuales el guiado se asegura en particular por un carril único. Este último sirve para guiar al órgano de guiado, que generalmente toma apoyo sobre el carril y sigue su trayectoria durante el desplazamiento del vehículo. El órgano de guiado permite, por ejemplo, al sistema de guiado dirigir, según la trayectoria definida por el carril, a un eje director del vehículo, dicho eje esta por ejemplo provisto de ruedas portadoras.

15 Una primera variante conocida del órgano de guiado comprende un par de ruedas de guiado, también denominadas roldanas para el guiado, montadas en V y rodando sobre dicho carril de guiado. Este sistema de ruedas dispuestas en V se utiliza en particular por vehículos de carretera que se desplazan a lo largo del carril de guiado. Las ruedas en cuestión pueden ser del tipo con pestaña como se describe en la patente U.S 7,228,803 B2 o protegidas por un sistema de seguridad antiextracción como se presenta en el documento WO 2008/074942 A1. Otro tipo de sistema antidescarrilamiento inventando al final del siglo XIX y descrito en el documento DE 102794 C comprende un par de tenazas, cada una destinada a coger uno de los carriles de una vía de ferrocarril, con el fin de evitar un descarrilamiento de un tren.

20 Los vehículos guiados por el tipo de órgano de guiado descrito precedentemente tienen como principio general de funcionamiento, dicho órgano de guiado que sigue el carril por medio del par de roldanas en contacto con el carril y manda al sistema de guiado una dirección que hay que imponer a un eje director del vehículo. El carril de guiado esta compuesto en particular, por un patín fijado en el suelo y un alma que sostiene una cabeza en la que las roldanas están apoyadas a través de una banda de rodamiento. Cada una de las roldanas del mismo par de roldanas para el guiado tiene así su banda de rodamiento en contacto con una superficie de la cabeza, llamada superficie de rodamiento y distribuida simétricamente a cada lado de la parte superior de la cabeza. Durante el desplazamiento del vehículo, las roldanas están en contacto con la cabeza, y sus pestañas respectivas rodean a esta última y se acercan al alma debajo de ésta. Como la distancia entre los extremos inferiores de las dos pestañas que rodean la cabeza es inferior a la anchura de la cabeza, una extracción de la cabeza fuera de la influencia de dichas roldanas, o todavía fuera de la zona comprendida entre las bandas de rodamiento y las pestañas, es posible sólo si el ángulo de fijación de las roldanas, es decir el ángulo correspondiente al sector formado por los ejes de rotación de cada una de las roldanas de un par de roldanas y el que es cortado por el plano de simetría del par de roldanas en V, aumenta y/o si las pestañas y/o los bordes exteriores de la cabeza se deforman.

25 La orientación correcta del vehículo se obtiene así mediante el acoplamiento del par de roldanas del órgano de guiado del sistema de guiado con el eje director del vehículo. Si las roldanas están correctamente encajadas en el carril de guiado, el vehículo sigue la trayectoria descrita por el carril durante su desplazamiento. En cambio, si las roldanas están fuera de su posición normal de funcionamiento, por ejemplo, si la cabeza del carril de guiado sale de la zona comprendida entre las bandas de rodamiento y las pestañas, entonces el vehículo corre peligro de abandonar la trayectoria establecida inicialmente por el carril. En efecto, tan pronto como las roldanas no están mas sujetas a la dirección impuesta por el carril de guiado, pueden ir hacia la derecha o hacia la izquierda del carril, y el vehículo se desvía así de la trayectoria prevista. El escenario en cuestión se define como una pérdida de guiado o simplemente de desguiado del vehículo. En otros términos, el posicionamiento correcto de las roldanas es una condición necesaria, pero no suficiente, para garantizar la dirección correcta del vehículo. En efecto, otras averías pueden sobrevenir, como por ejemplo la ruptura de una biela de dirección, cuya consecuencia puede también ser el descarrilamiento.

30 Una segunda variante del órgano de guiado se describe en el documento WO 2008/074942 A1 y consta de un par de roldanas que rodean una cabeza, tal como se describió anteriormente, pero con la diferencia de que las roldanas están desprovistas de pestañas. En este caso, las pestañas de las ruedas se sustituyen por pestañas fijas e incrustadas en una base de fijación de las roldanas. Esta configuración proporciona una mayor rigidez que aumenta la fuerza necesaria para extraer las roldanas del carril.

35 Una tercera alternativa consiste en un órgano de guiado que comprende al menos una rueda de garganta, es decir una rueda que se caracteriza por una parte hueca que permite rodar en diferentes pistas de rodadura o ser utilizado con una cuerda. La rueda de garganta está apoyada en vertical en el carril y comprende, entre otras, las pestañas que sobrepasan en los dos lados de la cabeza.

40 Cualquiera que sea la variante del órgano de guiado considerado, la extracción de la cabeza fuera de la influencia de las roldanas es posible, y por lo tanto el desguiado del vehículo es un riesgo a tener en cuenta con el fin de evitar

5 durante el descarrilamiento los daños materiales o corporales que particularmente atentan contra la integridad física de los pasajeros en el caso de los transportes públicos. Además, algunos países han establecido normas relativas a la construcción y al desarrollo de los medios de transporte público que requieren tomar en cuenta el aspecto de la seguridad del transporte, como es el caso de las normas de construcción de los tranvías establecidas por el derecho federal alemán y tituladas "Verordnung über den Bau und Betrieb der Strassenbahnen " (ver el enlace de Internet [http://bundesrecht.juris.de/strabbo\\_1987/index.html](http://bundesrecht.juris.de/strabbo_1987/index.html)) que exige una detección del descarrilamiento de los vehículos automáticos. Con este fin los sistemas de detección del desguiado de vehículos guiados son utilizados durante el guiado por el carril, en particular para los vehículos ferroviarios, y permiten habitualmente poner en marcha los procedimientos de seguridad.

10 Un primer sistema de detección se describe por la patente US 4,783,028. Consiste en un sistema hidroneumático para la identificación del ángulo de balanceo sobre un eje del vehículo. El sistema en cuestión es capaz de identificar el momento cuando una rueda descarrila y a continuación pedir una actualización de las cámaras de un sistema de frenado, lo que provoca la aplicación de las fuerzas de frenado por los estribos. Desafortunadamente, este sistema necesita válvulas de control de diseño particular, y puede estar sujeto a fugas hidráulicas o neumáticas. Comprende además numerosos componentes susceptibles de tener una avería: acumuladores y depósitos, conductos bajo presión, controladores de presión, válvulas de seguridad, accesorios que permiten la puesta bajo presión, etc.

15 Un segundo sistema se basa en una detección de variaciones en la aceleración de las roldanas. Este sistema parte del principio de que una vez que una rueda descarriló, las aceleraciones generadas sobrepasan un cierto nivel y activan un sistema de seguridad. Esta identificación de las variaciones de aceleración puede estar basada en un sistema electrónico tal como se describe en el documento US 2006/0122745 A1, o neumático como se describe en CN 1730335A. Esta técnica de detección necesita una medición por el sensor de aceleración además de un tratamiento y un análisis de la información adquirida por el sensor. Tal técnica está generalmente sometida a casos de averías y de interpretaciones falsas. Para evitar estos inconvenientes, es necesario construir sistemas con alta tasa de fiabilidad, lo que genera costes elevados y desarrollos complejos.

20 Un tercer sistema de detección se basa en métodos de detección sin contacto. Estos métodos pueden ser de principio óptico, por ejemplo, un haz luminoso entre un emisor y un receptor, que detecta cuando la rueda sale de su posición normal de encarrilamiento como se describe en el documento WO 01/64494 A1, o bien utilizar sensores magneto dinámicos, acústicos u otros, que identifican el descarrilamiento como se propone por ejemplo en el documento RU2235031-C1. Los métodos para la detección sin contacto son generalmente sensibles al entorno limitante que representa el sistema de rueda-carril en el medio exterior. Se trata por ejemplo del polvo, el engrasamiento, de las vibraciones, de las perturbaciones electromagnéticas y de las variaciones climáticas, como por ejemplo las variaciones de temperatura (-33°C a 50°C) o de la humedad, o todavía la formación de hielo. Este entorno limitante requiere un mantenimiento frecuente del sistema de detección, así como el diseño de los sistemas con una alta tasa de fiabilidad con el fin de evitar falsas alarmas, lo que genera de nuevo altos costes, ya sea por ejemplo en el mantenimiento o en el desarrollo de tales sistemas.

25 Un cuarto sistema de detección se basa en la transmisión de una señal a través del carril. El principio consiste en el uso de un emisor de señal conectado a una rueda de guiado y de un receptor en otra rueda. Como las dos ruedas están en contacto con el carril, se transmite una señal del emisor al receptor. Cuando una de las dos ruedas pierde el contacto con el carril, la transmisión de señal se corta, lo que da como resultado la activación de un sistema de seguridad del vehículo guiado, como se describe por ejemplo en el documento WO 2008/074942 A1. Una vez más, este sistema es relativamente complejo y requiere un tratamiento y un análisis de la señal con el fin de evitar falsas alarmas y las interferencias de otras señales.

30 Por lo tanto, los sistemas de detección aplicados hasta ahora son complejos y costosos, generalmente comprenden numerosos componentes cada uno potencialmente apto para crear una avería o una falsa alarma de descarrilamiento. En efecto, la complejidad de estos sistemas formados por numerosos componentes es susceptible de generar numerosos fallos, unidos por ejemplo a las fugas hidráulicas o neumáticas, a los malos tratamientos o interpretaciones de señales, al entorno exterior limitante que puede por ejemplo distorsionar las señales recibidas por un sensor.

35 Un objetivo de la presente invención es el de proporcionar un método y un dispositivo simple, resistente, rápido, seguro y fiable de detección del descarrilamiento de un vehículo guiado por un carril de guiado.

40 Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar un dispositivo de detección que garantiza un bajo costo de desarrollo, de fabricación, de instalación y de mantenimiento a causa de la utilización de componentes sencillos de implementar y mantener.

45 Para alcanzar estos objetivos, se proponen un dispositivo y un método por el contenido de las reivindicaciones 1 y 8.

Un conjunto de sub-reivindicaciones presentan también ventajas de la invención.

A partir de un método de detección de descarrilamiento adaptado a un vehículo que se guía por un sistema de guiado que comprende por lo menos un órgano de guiado en interacción con una cabeza de un carril que sirve para guiar al vehículo guiado, en particular, el órgano de guiado está en contacto mecánico con dicha cabeza, dicho órgano de guiado puede comprender, por ejemplo, un par de ruedas en V con pestaña o una rueda de garganta en apoyo sobre la cabeza del carril, el método según la invención se caracteriza porque comprende las etapas siguientes:

- una abertura de una mordaza inferior de una tenaza que rodea, en posición cerrada, estrechamente y de manera libre de contacto, la cabeza del carril, de dicha abertura resulta una salida, por lo menos parcial de dicha cabeza fuera de dicha mordaza durante una pérdida de interacción del órgano de guiado con la cabeza del carril, dicha pérdida de interacción es por ejemplo la pérdida de contacto mecánico de una rueda del órgano de guiado con el carril, o incluso, la pérdida de contacto de al menos una de las dos ruedas que forman dicho par de ruedas en V.
- una transmisión mecánica de la abertura de la mordaza, en particular por lo menos por un vástago superior de la tenaza a por lo menos un interruptor que comprende dos configuraciones: una configuración nominal que corresponde a la posición cerrada de la tenaza durante un encarrilamiento correcto y una configuración de alerta generada por la transmisión mecánica de la abertura de la mordaza al interruptor,
- un accionamiento por el interruptor de por lo menos un sistema de seguridad del vehículo guiado cuando el interruptor está en configuración de alerta.

A partir de un dispositivo de detección de descarrilamiento adaptado a un vehículo que se guía por un sistema de guiado que comprende por lo menos un órgano de guiado en interacción con una cabeza de un carril que sirve para guiar al vehículo guiado, en particular, dicha interacción corresponde al contacto mecánico del órgano de guiado con la cabeza del carril de guiado del vehículo guiado, dicho órgano de guiado puede comprender, por ejemplo, un par de ruedas con pestaña o una rueda de garganta en apoyo sobre la cabeza del carril, el dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza porque comprende:

- una tenaza que comprende una mordaza inferior destinada a rodear, en posición cerrada, estrechamente y de manera libre de contacto, la cabeza del carril, y que se abre mediante la abertura de su mordaza durante una pérdida de la interacción del órgano de guiado con la cabeza del carril, dicha pérdida de interacción es por ejemplo una pérdida de contacto mecánico entre una, incluso varias, ruedas del órgano de guiado y la cabeza del carril, y dicha abertura resulta de una salida por lo menos parcial de la cabeza fuera de la mordaza,
- por lo menos un vástago superior de la tenaza que permite transmitir mecánicamente la abertura de la mordaza por lo menos a un interruptor,
- dicho interruptor comprende dos configuraciones, una configuración nominal correspondiente a la posición cerrada de la tenaza en el momento de un encarrilamiento correcto, y una configuración de alerta generada por la transmisión mecánica de la abertura de la mordaza al interruptor, dicha configuración de alerta es apta para accionar por lo menos un sistema de seguridad del vehículo guiado.

El término "interruptor" anteriormente citado hace referencia a un dispositivo físico caracterizado por dos configuraciones, una primera configuración que permite autorizar un paso de un flujo, y una segunda configuración que permite interrumpir el paso de dicho flujo. En este caso, se trata por ejemplo de un interruptor eléctrico, cuya configuración nominal abre un circuito eléctrico, y la configuración de alerta cierra dicho circuito, de modo que el flujo de corriente sea respectivamente cortado o transmitido a través de dicho interruptor. Evidentemente, el funcionamiento del interruptor se puede invertir, de manera que el circuito este cerrado en configuración nominal y abierto en configuración de alerta. Otro ejemplo de interruptor en el sentido de la invención es una válvula hidráulica o neumática que comprende dichas dos configuraciones que permiten por ejemplo, conectar o desconectar un circuito hidráulico, o respectivamente neumático, primario de un circuito hidráulico, o respectivamente neumático, secundario. En este caso, dicha válvula puede en particular pedir una actualización de las cámaras de un sistema de frenado.

En particular, el método de detección según la invención se caracteriza por una fijación de dicha tenaza sobre un soporte incrustado a un soporte del órgano de guiado del sistema de guiado. En otros términos, en caso de que el órgano de guiado comprende una, incluso varias ruedas, dicha tenaza se fija por ejemplo sobre un soporte incrustado a un soporte de la rueda, o de las ruedas. El hecho de que, según el dispositivo de detección según la invención, dicha tenaza se fija sobre un soporte incrustado a un soporte del órgano de guiado, implica que cualquier alejamiento del órgano de guiado con el carril, como en el caso de descarrilamiento, resulta en una extracción, total o parcial, de la cabeza fuera de la influencia de la mordaza de la tenaza. Además, la fijación de la tenaza al soporte del órgano de guiado convierte dicho dispositivo de detección adaptable a todo órgano de guiado. De hecho, bastará con posicionar dicha tenaza cerca de una zona de interacción entre el carril y el órgano de guiado para que el descarrilamiento sea detectado en forma segura y fiable por el dispositivo de detección según la invención.

- Ventajosamente, dicha tenaza está situada aguas abajo o aguas arriba de dicho órgano de guiado con respecto al sentido del desplazamiento del vehículo guiado. Por el término "aguas abajo", respectivamente "aguas arriba", se hace referencia a un posicionamiento de la tenaza delante, respectivamente detrás, de dicho órgano de guiado, con relación al sentido de desplazamiento del vehículo. Se trata por ejemplo de un posicionamiento de dicha tenaza por encima del carril, en un plano perpendicular o casi perpendicular al carril según su longitud, a una distancia que equivale aproximadamente a una mitad del radio de las roldanas que forman dicho par de roldanas en V, aguas abajo o aguas arriba del centro de dicho par de roldanas en V con relación al sentido de desplazamiento del vehículo guiado.
- Además, el método de detección según la invención se caracteriza porque dicha transmisión mecánica de apertura de la mordaza se realiza por dos vástagos superiores de la tenaza. Dichas vástagos superiores son o forman por ejemplo un prolongamiento por encima del carril de dos brazos inferiores de la tenaza, dichos brazos forman dicha mordaza, con uno de los dos brazos que se encuentra de un lado de la cabeza y el otro de los dos brazos que se encuentran vis a vis, al otro lado de la cabeza, de modo que dichos brazos forman dicha mordaza y rodean estrechamente dicha cabeza en el plano perpendicular o casi perpendicular al carril. Por lo tanto, los vástagos superiores prolongan cada uno un brazo de la mordaza, o cruzándose en un punto de la articulación, es decir, según una forma de cincel, o sin cruzar en el nivel de dicho punto de la articulación. Por consiguiente, una separación de los extremos libres de los vástagos superiores con relación a su posición inicial, que define cuando la tenaza está en posición cerrada, esta directamente relacionada con la apertura de dicha mordaza. Así, considerando como referencia la distancia entre los extremos libres de las vástagos cuando la tenaza está cerrada, una separación positiva caracteriza una tenaza cuyos vástagos se cruzan, es decir, cuando la tenaza se abre, los extremos libres de los vástagos de alejar uno del otro, y una separación negativa caracteriza los vástagos que no se cruzan, es decir, cuando la tenaza se abre, los extremos libres de las vástagos se acercan.
- El extremo libre de cada vástago superior de la tenaza esta o en contacto o en contacto cercano con al menos un interruptor, de suerte que efectúa dicha transmisión mecánica de la apertura de la mordaza de acuerdo con el dispositivo de detección según la invención. Por contacto cercano, se hace referencia a una posición del extremo superior del vástago superior, es decir, al extremo libre, próximo al interruptor, sin por lo tanto ponerse en contacto. En un caso particular, dicha transmisión mecánica de la apertura de la mordaza se puede efectuar por medio de un cable que une por lo menos uno de los vástagos superiores al interruptor, el otro vástago esta por ejemplo forzado en su movimiento, de modo que un desplazamiento relativo de por lo menos uno de los vástagos acciona por medio de dicho cable dicho interruptor según un principio similar a los sistemas de frenos por cable existentes para una bicicleta.
- En un modo particular de realización, la apertura de la mordaza es apta para ser transmitida por lo menos a dos interruptores, cada uno de los interruptores es por ejemplo apto para ser accionado por el extremo libre de uno de dichos vástagos superiores. En este caso, los dos vástagos superiores de la tenaza son aptos para transmitir mecánicamente la apertura de la mordaza, cada uno a un interruptor. En otro modo de realización, los dos interruptores son accionados, por ejemplo por dos posiciones diferentes de un único vástago superior. En todos los casos, dicho accionamiento del sistema de seguridad resulta del paso de por lo menos uno de dichos dos interruptores de una configuración nominal a una configuración de alerta, dicho paso resulta de la transmisión mecánica de la apertura de la mordaza. Ventajosamente, dichos interruptores son independientes uno del otro y cada uno es apto para mantener dicha configuración de alerta después de apertura de la mordaza.
- En efecto, durante la transmisión mecánica de la apertura de la mordaza a dicho interruptor, el extremo libre del vástago superior acciona el interruptor, ejerciendo por ejemplo una presión sobre un pulsador de dicho interruptor. Por lo tanto, aunque la mordaza de la tenaza se vuelva a cerrar y el extremo libre del vástago superior deja de accionar el pulsador de dicho interruptor, este último sigue estando en configuración de alerta, manteniendo por ejemplo dicho pulsador en una posición tal que esta constantemente presionado por dicho extremo libre del vástago superior.
- Así, el método de detección según la invención se caracteriza ventajosamente por mantener el interruptor en la configuración de alerta después de la apertura de la mordaza. En efecto, tan pronto como la mordaza se abre para liberar la cabeza de su influencia, y esto, independientemente del tiempo de apertura de la mordaza, e incluso si por un sistema de resorte, recobra una posición cerrada después de la extracción de la cabeza de su influencia, el interruptor, una vez accionado, mantiene su configuración de alerta que permite particularmente accionar el sistema de seguridad que manda, por ejemplo, la parada del vehículo o advierte al conductor o a un puesto central de mando del descarrilamiento antes de que el vehículo se desvíe completamente de la trayectoria definida por el carril.
- Por otro lado, el método de detección según la invención se caracteriza en particular, en que dicha apertura de la mordaza de la tenaza es debida a una salida por lo menos parcial de dicha cabeza fuera de dicha mordaza, en particular durante una pérdida de contacto mecánico de por lo menos una de las ruedas de un órgano de guiado de un sistema de guiado que comprende por lo menos dos ruedas que ciñen el carril. Así, de una parte, incluso si la cabeza no sale totalmente de la influencia de la tenaza, esta última es apta para transmitir una variación en la apertura de la mordaza con el fin de que sea detectado el descarrilamiento y comunicado, y por otra parte, de una pérdida de contacto mecánico de por lo menos una rueda del órgano de guiado, por ejemplo una rueda de garganta,

o por lo menos de una de las ruedas de un par de ruedas dispuestas en V de dicho órgano de guiado, resulta una detección de descarrilamiento. En efecto, dado que la mordaza de la tenaza rodea estrechamente, pero de manera libre de contacto, la cabeza del carril, de toda pérdida de contacto de al menos una rueda del órgano de guiado resulta un cambio en la posición de la tenaza con respecto a la cabeza del carril, en particular un cambio de posición según un eje vertical, lo que tiene como consecuencia variar la abertura de la mordaza y, por lo tanto, de transmitir mecánicamente dicha variación al interruptor que es apto para desencadenar la alerta de descarrilamiento accionando el sistema de seguridad. En otros términos, el dispositivo de detección según la invención esta ventajosamente caracterizado en que dicha tenaza es apta para abrirse durante una pérdida de contacto mecánico de por lo menos una de las ruedas de un órgano de guiado de un sistema de guiado, cuando dicho órgano de guiado comprende por lo menos dos ruedas que ciñen el carril.

Finalmente, los ejemplos de realización y aplicación se proporcionan con la ayuda de:

Figura 1 ejemplo de realización según la invención de un dispositivo de detección de descarrilamiento adaptado para un vehículo guiado por un sistema de guiado que comprende un par de roldanas en V.

Figura 2 ejemplo según la invención, de una zona disponible para la instalación de una parte del dispositivo de detección de descarrilamiento en el caso de un sistema de guiado que comprende un par de roldanas en V.

Figura 3 ejemplo de realización según la invención del dispositivo de detección de descarrilamiento adaptado para un vehículo guiado por un sistema de guiado que comprende una rueda de garganta apoyada sobre un carril.

A título de ejemplo, la figura 1 muestra un dispositivo de detección de descarrilamiento adaptado para un vehículo guiado por un sistema de guiado que comprende un órgano de guiado apoyado sobre un carril 1 fijado al suelo 2. El carril comprende un patín 11 coronado por un alma 12 que sostiene una cabeza 13. Dicho órgano de guiado comprende en particular un par de roldanas 3 dispuestas en V y agarrando firmemente la cabeza 13 del carril 1 de guiado. Las roldanas 3 comprenden entre otras una parte saliente denominada pestaña 31 que tienen por objeto mejorar las condiciones de rodamiento y de guiado del sistema de guiado, una banda de rodamiento 32, y un eje de rotación 33. Los ejes de rotación 33 de las roldanas de un par de roldanas definen un ángulo llamado ángulo de fijación 34. Cada una de las roldanas 3 está en apoyo, vía su banda de rodamiento 32, sobre la cabeza 13 del carril 1 de guiado, definiendo de este modo una zona de contacto roldana-carril llamada superficie de rodamiento 14, y repartida, en el caso particular del órgano de guiado que comprende un par de roldanas 3 dispuestas en V, a cada lado de la parte superior de la cabeza 13.

Una tenaza 4 incluye una mordaza 41 inferior que rodea, en posición cerrada, estrechamente y de una manera libre de contacto, la cabeza 13 del carril 1 que esta adaptada para abrirse por abertura de su mordaza 41 durante una pérdida de contacto mecánica de dichas roldanas 3 con el carril 1, dicha abertura resulta de una salida de dicha cabeza 13 fuera de la mordaza 41. En particular, es suficiente que una de las dos roldanas 3 que forman los pares de roldanas no estén más en contacto con dicho carril 1 para que la tenaza 4 se abra por abertura de su mordaza 41. La mordaza 41 esta formada por ejemplo de dos brazos 411, 412 ubicados respectivamente de una y de otra parte de la cabeza 13 y cuya forma permite rodear la cabeza 13 hasta la parte superior del alma 12. La abertura de la mordaza 41 corresponde a la separación relativa de uno de dichos brazos 411 con relación a otro de dichos brazos 412. Además, la tenaza 4 comprende por lo menos una vástago superior 421, 422 que permite transmitir mecánicamente la separación de la mordaza 41 por lo menos a un interruptor 51, 52. Ventajosamente, cada uno de los brazos 411, 412 de la mordaza 41 se prolonga por encima del carril en un vástago superior 421, 422 lo que permite, independientemente uno del otro, activar su propio interruptor 51, 52. Así, dos interruptores 51, 52 independientes son aptos por ejemplo para ser accionados cada uno por uno de los vástagos superiores 421, 422. De ese modo, la transmisión mecánica de la abertura de la mordaza 41 se efectúa por al menos uno de los extremos superiores de los vástagos superiores 421, 422, en particular por el vástago superior cuyo brazo de la mordaza se habrá movido durante la extracción de la cabeza fuera de la influencia de dicha mordaza. Según una primera variante no representada, el brazo de la mordaza y su vástago superior correspondiente se encuentra de una y otra parte del carril como un cincel y según una segunda variante, tal como se representa en la figura 1, el brazo de la mordaza y su vástago superior correspondiente se encuentran en un mismo lado del carril. En la primera variante, el vástago superior acciona el interruptor por tracción, mientras que en la segunda variante, el interruptor se acciona por presión. La tracción o la presión actúan por ejemplo sobre un pulsador del interruptor. En el caso de la segunda variante, los vástagos superiores están en particular casi en contacto (débil distancia entre el extremo del vástago superior y el interruptor) o en contacto directo con el interruptor o el pulsador de éste.

Por otra parte, los pulsadores de dichos interruptores 51, 52 se caracterizan particularmente por dos posiciones: una primera posición correspondiente a la configuración nominal del interruptor, es decir, a la posición cerrada por la tenaza durante un encarrilamiento correcto y una segunda posición correspondiente a la configuración de alerta del interruptor resultante de la transmisión mecánica de la abertura de la mordaza 41 por al menos uno de los dos

vástagos superiores 421, 422 a por lo menos uno de dichos interruptores 51, 52, dicha segunda posición permite accionar al menos un sistema de seguridad 6 del vehículo guiado.

La tenaza 4 esta fijada por medio de un sistema de fijación 43 a un soporte 71 incrustado en un soporte 7 de las roldanas 3, que sirve particularmente de base de fijación de dichas roldanas 3. En particular, el sistema de fijación 43 coincide con una articulación de la tenaza. Además, el sistema de fijación 43 puede estar ventajosamente provisto de un sistema por muelle que devuelve la tenaza 4 en posición cerrada cuando la mordaza 41 no soporta ninguna fuerza por parte de la cabeza 13, en particular durante el encarrilamiento correcto. Además, el sistema de fijación 43 está dimensionado con el fin de poder soportar las fuerzas resultantes de las aceleraciones del sistema de guiado sin provocar una falsa activación del interruptor 51, 52. La forma y el dimensionamiento de la mordaza 41 permiten también tener en cuenta el desgaste de la zona de contacto roldana-carril, en particular, el desgaste de las bandas de rodamiento 32 y de las superficies de rodamiento 14 de la cabeza 13. Con este fin, la forma de la mordaza permite a la tenaza acercarse a dicha cabeza según un eje vertical, en particular, dejando un espacio libre entre la parte superior de la cabeza y el fondo de la mordaza, de modo que los brazos de la mordaza no tocan la cabeza durante un desgaste del carril o / y de las roldanas.

La presente invención también tiene en cuenta el bloqueo de la tenaza entre las roldanas y el carril. En efecto, el sitio disponible para la tenaza depende de su posición horizontal con respecto al centro de las roldanas. El acercamiento de la tenaza, en un plano casi-perpendicular al carril según su longitud, hacia el centro de las roldanas, o respectivamente su alejamiento del centro de las roldanas, reduce, respectivamente, aumenta, el sitio disponible para la instalación de la tenaza y el desplazamiento del carril de guiado en curva. En efecto, a más próxima está la mordaza de la tenaza a la zona de contacto roldana-carril, menos interfiere su abertura con una trayectoria curva del carril, es decir con su desplazamiento en curva. En particular, un ejemplo de compromiso entre el espacio disponible para la tenaza y la interferencia con el movimiento del carril en curva se encuentra mediante la colocación de la tenaza a una distancia equivalente a aproximadamente la mitad del radio de la roldana del centro de las roldanas en una zona 8 del plano casi perpendicular al carril, como se muestra en la Figura 2, repitiendo las mismas referencias que en la figura 1.

En otra variante de dicho órgano de guiado, el par de roldanas 3 dispuestas en V es reemplazado por una rueda de garganta 9 que se apoya sobre el carril 1 de guiado tal como se presenta en la figura 3.

En este caso, la tenaza 4, tal como se ha descrito anteriormente, esta colocada aguas arriba o aguas abajo de dicha rueda de garganta 9, fijada por medio de un sistema de fijación 43 a un soporte 71 incrustado a un soporte 7 de dicha rueda de garganta 9, que sirve principalmente como base para la fijación de dicha rueda de garganta. En particular, dicha tenaza 4 se encuentra en un plano inclinado con respecto al plano formado por el eje de rotación 93 de dicha rueda de garganta y una ranura vertical perpendicular al carril y que corta dicho eje de rotación. La inclinación de dicha tenaza permite acercar la mordaza de la tenaza más cerca de la zona de contacto entre la rueda de garganta y el carril. De manera ventajosa, dicha inclinación de la tenaza se puede utilizar de manera similar en el caso de un par de roldanas dispuestas en V tal como se representa en la figura 1, con el fin de llegar lo más cerca de la zona de contacto de las roldanas con el carril.

Durante un desacoplamiento de por lo menos una roldana del órgano de guiado con el carril, y esto independientemente del tipo de órgano de guiado, es decir que comprenda por ejemplo un par de roldanas en V o una rueda de garganta, la parte inferior de la tenaza 4 toca la parte inferior de la cabeza 13. Como la separación entre los extremos inferiores de los brazos 411, 412 que forman la mordaza es inferior a la anchura de la cabeza 13, la mordaza se abre por contacto de las partes inferiores de la cabeza con los extremos inferiores de los brazos 411, 412 que forman la mordaza durante el desacoplamiento de por lo menos una roldana 3 con el carril 1. Por lo tanto, la máxima abertura de la mordaza 41 de la tenaza corresponde, durante un descarrilamiento según un eje vertical perpendicular al carril, a la anchura máxima de la cabeza.

Cuando la tenaza 4 está en posición cerrada, los extremos superiores de las vástagos superiores 421, 422, es decir los extremos libres, no tienen ninguna acción sobre sus interruptores 51, 52 respectivos: ninguna fuerza mecánica es transmitida por el vástago superior al interruptor. En cambio, durante dicho desacoplamiento, la abertura de la mordaza conduce a una aproximación, una de la otra, de los extremos superiores de las vástagos superiores 421, 422. Debido a esta aproximación, por lo menos uno de los interruptores, incluso los dos, es accionado, pasando de su configuración nominal a su configuración de alerta. En efecto, durante la abertura de la mordaza 41, por lo menos uno de los vástagos superiores se desplaza y acciona por ejemplo el pulsador del interruptor que le es adaptado para ponerse en contacto. El recorrido del extremo superior de cada uno de los vástagos superiores entre una primera posición que caracteriza la mordaza cerrada y una segunda posición que caracteriza la mordaza abierta, es proporcional al recorrido del pulsador del interruptor entre su primera posición (configuración nominal) y su segunda posición (configuración de alerta), así que dicha separación de los extremos inferiores de los dos brazos que forman la mordaza, dicha separación corresponde a la diferencia de distancia entre los extremos de la mordaza cuando ésta ultima esta abierta o cerrada. Cabe señalar que la mordaza se denomina cerrada cuando rodea estrechamente la cabeza, y por lo tanto, aunque se usa el término "cerrado", hay un espacio entre los dos extremos libres de los brazos de la mordaza, el espacio entre el que se encuentra la base de la cabeza.

Además, por lo menos uno de los dos interruptores esta en particular adaptado para mantener su configuración de alerta una vez que la abertura de la mordaza le ha sido transmitida mecánicamente. La configuración de alerta permite accionar el sistema de seguridad 6 del vehículo, o enviando una señal a los sistemas en carga de la seguridad, o cortando una señal. En particular, el corte de dicha señal activa dichos sistemas en carga de la seguridad. El sistema en carga de la seguridad puede por ejemplo activar un frenado de urgencia, o enviar una señal de alerta al conductor del vehículo guiado o al puesto central de mando. En particular, dichos dos interruptores pueden ser reemplazados por un único interruptor con dobles pulsadores, cada uno de los pulsadores esta unido a uno de los dos vástagos superiores y esta adaptado para ser accionado por este último. En este caso, el interruptor esta adaptado para mantener su posición de alerta tan pronto como uno de los dos pulsadores ha sido accionado por el vástago superior que se pone en contacto con él. El accionamiento de los dos pulsadores, o en el caso de dos interruptores distintos e independientes, los dos interruptores, hacen entonces redundancia y permite aumentar la fiabilidad del sistema de detección.

Gracias al mantenimiento de la configuración de alerta del interruptor, el accionamiento del sistema de seguridad 6 por dicho interruptor tendrá lugar incluso en el caso de tiempos de extracción de la cabeza fuera de la influencia de la mordaza extremadamente cortos, para los cuales la mordaza recobra una posición cerrando una fracción de segundo después del descarrilamiento, dicha posición cerrada implica una relajación de fuerza mecánica previamente transmitida por la vástago superior al interruptor.

Por último, tal sistema de detección basado en la abertura de una mordaza de una tenaza y la transmisión mecánica de esta abertura a un interruptor es adaptable a todo órgano de guiado, en interacción con el carril, ya sea por contacto, como en el caso de una rueda de apoyo sobre la cabeza del carril, pero también durante las interacciones sin contacto directo con el carril. Es suficiente en efecto, que dicho carril comprenda una parte en forma de cabeza para que el sistema sea adaptable al sistema de guiado por fijación sobre un soporte incrustado a un soporte de dicho órgano de guiado. En particular, el dispositivo de detección es ventajosamente adaptable a los órganos de guiado que comprenden dos ruedas montadas en V que se apoyan en la cabeza del carril, pero también a los órganos de guiado que comprenden una sola rueda, en particular en el caso de las ruedas de garganta tal como se representa en la figura 3.

En resumen, el método y el dispositivo según la invención permiten identificar en tiempo real, y de manera segura y fiable, el descarrilamiento del vehículo guiado al mismo tiempo que proporciona numerosas ventajas con relación a los métodos y a los dispositivos existentes. En efecto, la sencillez del dispositivo basado en una lógica electromecánica con un solo dispositivo de accionamiento, el interruptor, le permite tener una fiabilidad mas elevada que los sistemas existentes. Las ventajas con respecto a éstos últimos son particularmente los siguientes:

- un número reducido de componentes susceptibles de tener una avería, que implican especialmente un bajo coste de desarrollo, de fabricación, de instalación y de mantenimiento;
- un funcionamiento libre de cualquier análisis, o tratamiento de señal y de información: en efecto, sólo la configuración binaria del interruptor, (configuración nominal - configuración de alerta) determina el accionamiento del sistema de seguridad, sin que sea necesario ningún tratamiento de información;
- un funcionamiento de la tenaza libre de componentes hidroneumáticos,
- una facilidad de colocación del dispositivo y de su mantenimiento: en efecto, la sencillez del dispositivo hace que necesite poco mantenimiento; -
- una resistencia a los medios exteriores limitantes asociados a los vehículos guiados;
- una posición cerrada por la mordaza libre de contacto con el carril, para garantizar un desgaste mínimo del dispositivo de detección;
- una concepción libre de un filtro de señal que sirve para detectar un desguiado o un problema real;

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método de detección de descarrilamiento adaptado a un vehículo que se guía por un sistema de guiado que comprende por lo menos un órgano de guiado en interacción con una cabeza (13) de un carril (1) que sirve para guiar el vehículo, caracterizado porque

dicho método de detección comprende las etapas siguientes:

  - una abertura de una mordaza (41) inferior de una tenaza (4), que rodea, en posición cerrada, estrechamente y de manera libre de contacto, la cabeza (13) del carril (1), de dicha abertura resulta una salida por lo menos parcial de dicha cabeza (13) fuera de dicha mordaza (41) durante una pérdida de interacción del órgano de guiado con la cabeza (13) del carril (1),
  - una transmisión mecánica de la abertura de la mordaza (41) a por lo menos un interruptor (51, 52) que comprende dos configuraciones: una configuración nominal que corresponde a la posición cerrada de la tenaza (4) durante un encarrilamiento correcto, y una configuración de alerta generada por la transmisión mecánica de la abertura de la mordaza (41) al interruptor (51, 52),
  - un accionamiento por el interruptor (51, 52) de por lo menos un sistema de seguridad (6) del vehículo guiado cuando el interruptor (51, 52) está en configuración de alerta.
  
- 20 2. Método de detección según la reivindicación 1, caracterizada porque una fijación de dicha tenaza (4) sobre un soporte (71) incrustado en un soporte (7) del órgano de guiado.
  
- 25 3. Método de detección según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por un posicionamiento de dicha tenaza (4) aguas abajo del órgano de guiado con respecto a un sentido del desplazamiento del vehículo guiado.
  
- 30 4. Método de detección según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque dicha transmisión mecánica de la abertura de la mordaza (41) se efectúa por dos vástagos superiores (421, 422) de la tenaza (4), una separación de los extremos libres de los vástagos superiores (421, 422) está unida directamente a la abertura de la mordaza (41).
  
- 35 5. Método de detección según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por un mantenimiento del interruptor (51, 52) en configuración de alerta después de la abertura de la mordaza (41).
  
- 40 6. Método de detección según una de las reivindicación precedente, caracterizado porque dicha abertura de la mordaza (41) de la tenaza (4) se debe a una salida por lo menos parcial de dicha cabeza (13) fuera de dicha mordaza (41) durante una pérdida de contacto mecánico de por lo menos una de las ruedas (3) de un órgano de guiado de un sistema de guiado que comprende por lo menos dos ruedas (3) que ciñen el carril (1).
  
- 45 7. Método de detección según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la abertura de la mordaza (41) se transmite por lo menos a dos interruptores (51, 52) y porque dicho accionamiento del sistema de seguridad (6) resulta de pasar por lo menos uno de dichos dos interruptores (51, 52) de una configuración nominal a una configuración de alerta.
  
- 50 8. Dispositivo de detección del descarrilamiento adaptado a un vehículo que se guía por un sistema de guiado que comprende por lo menos un órgano de guiado en interacción con una cabeza (13) de un carril (1) que sirve para guiar un vehículo, caracterizado porque dicho dispositivo comprende:

  - una tenaza (4) que comprende una mordaza (41) inferior destinada a rodear, en posición cerrada, estrechamente y de manera libre de contacto, la cabeza (13) del carril (1) y que se abre mediante la abertura de su mordaza (41) durante una pérdida de interacción del órgano de guiado con la cabeza (13) del carril (1), dicha abertura resulta de una salida por lo menos parcial de dicha cabeza (13) fuera de la mordaza (41),
  - por lo menos un vástago superior (421, 422) de la tenaza (4) que permite transmitir mecánicamente la abertura de la mordaza (41) por lo menos a un interruptor (51, 52),
  - dicho interruptor (51, 52) comprende dos configuraciones: una configuración nominal correspondiente a la posición cerrada de la tenaza (4) durante un encarrilamiento correcto, y una configuración de alerta generada por la transmisión mecánica de la abertura de la mordaza (41) al interruptor (51, 52), dicha configuración de alerta es apta para accionar por lo menos un sistema de seguridad (6) del vehículo guiado.

9. Dispositivo de detección según la reivindicación 8, caracterizado porque dicha mordaza (4) se puede fijar sobre un soporte (71) incrustado en un soporte (7) del órgano de guiado.
- 5 10. Dispositivo de detección según una de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque dicha mordaza (4) es susceptible de ser posicionada aguas abajo del órgano de guiado con respecto a un sentido de desplazamiento del vehículo guiado.
- 10 11. Dispositivo de detección según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque dicha transmisión mecánica de la abertura de la mordaza (41) se efectúa por dos vástagos superiores (421, 422) de la tenaza (4), una separación de los extremos libres de los vástagos superiores (421, 422) esta unido directamente a la abertura de la mordaza (41).
- 15 12. Dispositivo de detección según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque dicho interruptor (51, 52) es apto para mantener dicha configuración de alerta después de la abertura de la mordaza (41).
- 20 13. Dispositivo de detección según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque dicha tenaza (4) es apta para abrirse durante una pérdida de contacto mecánico de por lo menos una de las ruedas (3) de un órgano de guiado de un sistema de guiado, cuando dicho órgano de guiado comprende por lo menos dos ruedas (3) ciñendo el carril (1).
- 25 14. Dispositivo de detección según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado porque dos vástagos superiores (421, 422) de la tenaza (4) son aptos para transmitir mecánicamente la abertura de la mordaza (41) cada uno a un interruptor (51, 52), dichos interruptores (51, 52) son independientes uno del otro.

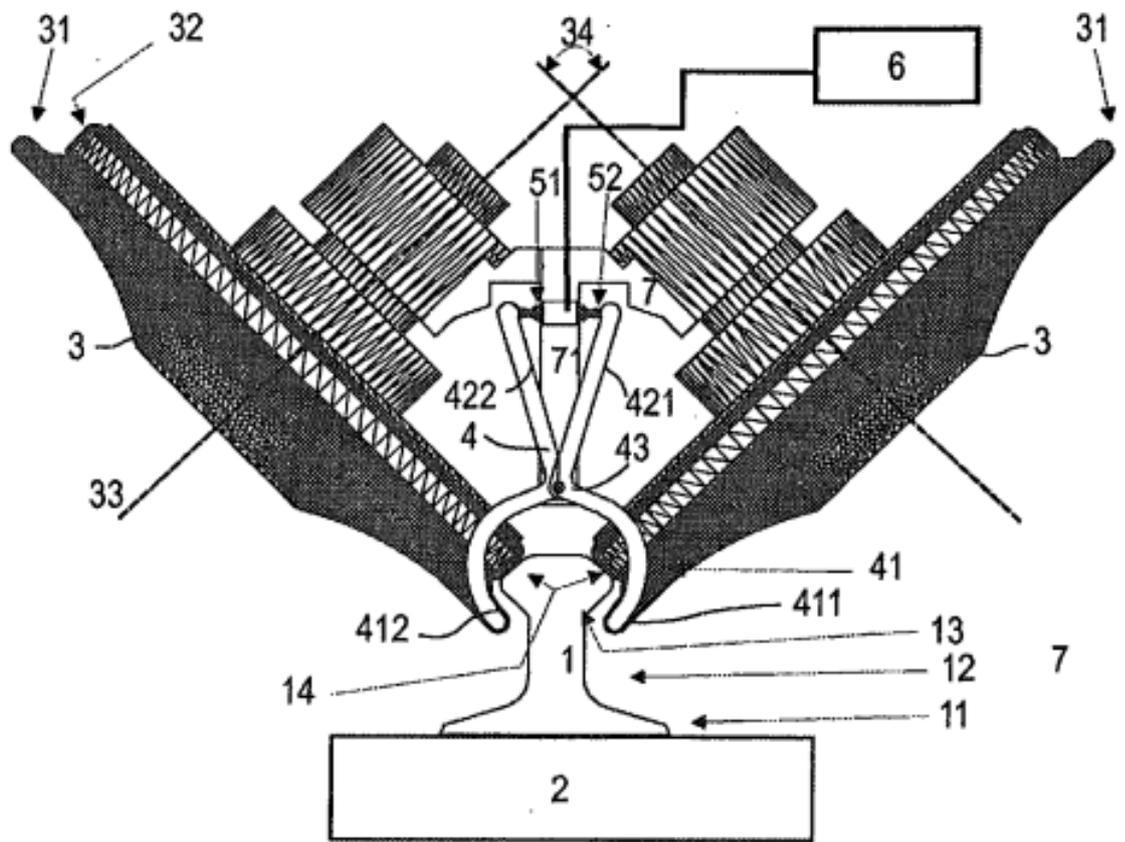


FIG 1

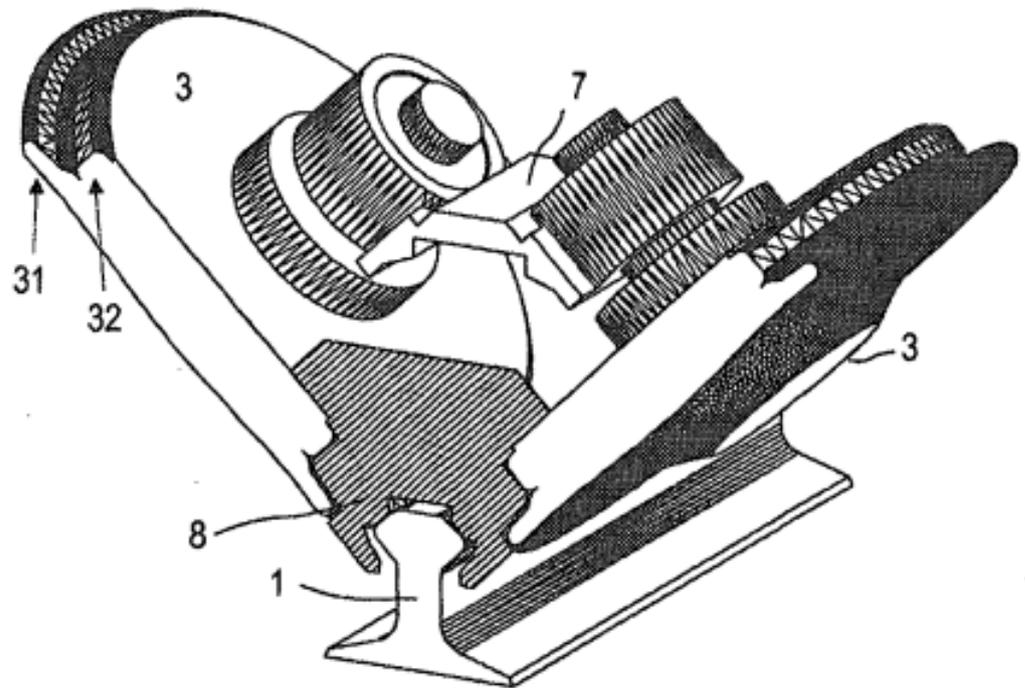


FIG 2

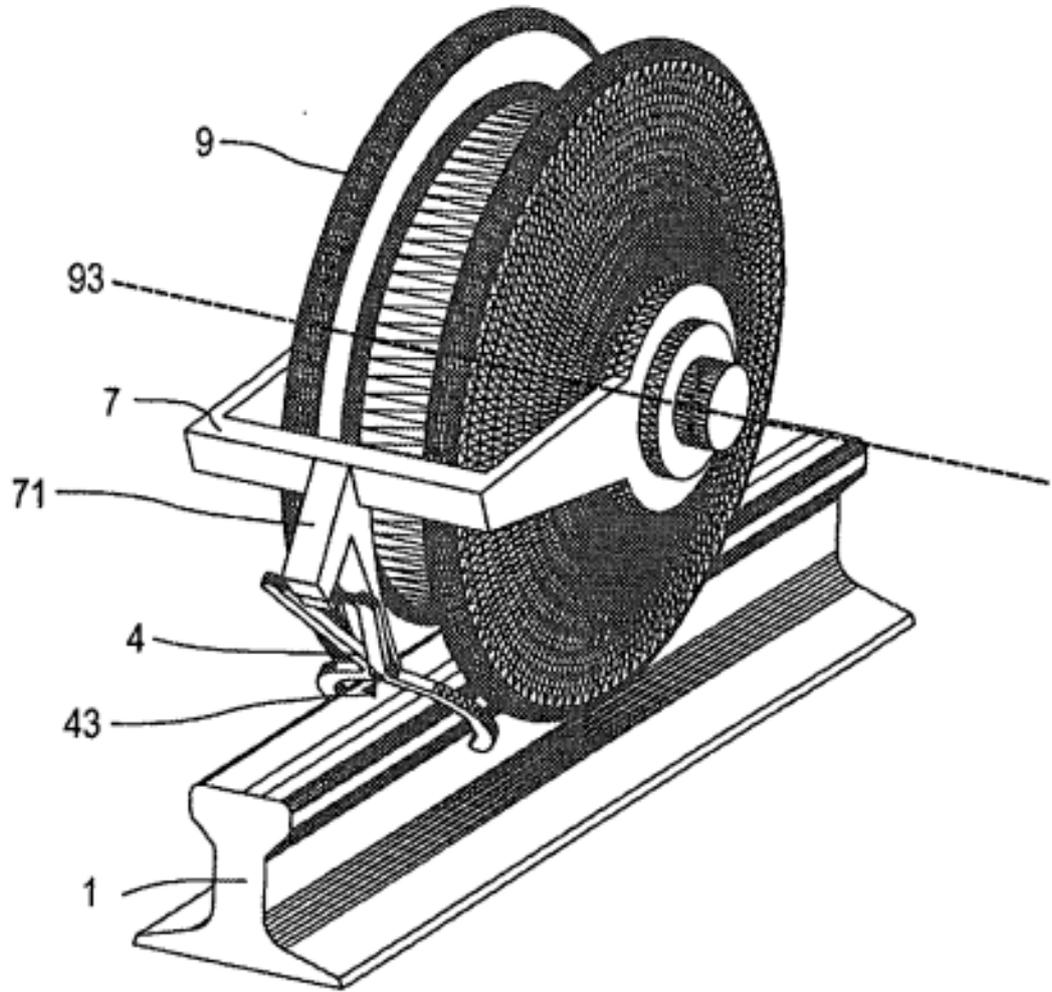


FIG 3