

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 002**

51 Int. Cl.:

**B61B 13/04** (2006.01)

**B61K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2012 PCT/IB2012/055855**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13061263**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2012 E 12791562 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2771219**

54 Título: **Sistema de control dinámico de la rodadura del o de los rodillos de guiado para un conjunto de guiado de un vehículo a lo largo de al menos un carril**

30 Prioridad:

**28.10.2011 FR 1159794**

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

**08.05.2019**

73 Titular/es:

**NEWTL (100.0%)  
2 route Départementale 111  
67120 Duppigheim, FR**

72 Inventor/es:

**ANDRE, JEAN-LUC**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 712 002 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**

Sistema de control dinámico de la rodadura del o de los rodillos de guiado para un conjunto de guiado de un vehículo a lo largo de al menos un carril

5 La invención se refiere a un conjunto de guiado de un vehículo terrestre, en concreto un vehículo de carretera, en concreto un vehículo de transporte en común, a lo largo de al menos un carril de guiado, en el que el conjunto de guiado está dotado de un sistema de control dinámico de contacto con el carril. Se conoce un conjunto de este tipo por el documento GB 246 11 48 A, por ejemplo.

10 Más particularmente, este sistema de control dinámico combina la generación y el reconocimiento de un estado vibratorio y la indicación de una diferencia de elevación del o de los elementos rodantes del conjunto de guiado respecto al (a los) carril(es) guiado con el objetivo de proporcionar una información sobre el riesgo y el estado de descarrilamiento y sobre el desgaste de estos elementos rodantes o de la llanta de estos.

15 Una tal detección puede resultar de una medición o de un reconocimiento de un estado vibratorio y de una medición inductiva a partir de sensores situados en el conjunto de guiado para señalar cualquier fallo de guiado para evitar accidentes tras un descarrilamiento, o en cualquier caso minimizar las consecuencias de un descarrilamiento. Se trata de alertar sobre un descarrilamiento potencial, es decir, del inicio de una salida de guiado con vistas a proceder a las acciones de aseguración o de seguridad.

20 El guiado de un vehículo por un conjunto de guiado a lo largo de al menos un carril por ejemplo en el suelo solo está asegurado si los medios de rodadura sobre él y a lo largo de este carril de guiado, se mantienen en contacto constante con este.

25 La presente invención se refiere en concreto, pero no exclusivamente al caso particular del guiado mediante dos rodillos inclinados que ruedan sobre las pistas inclinadas de un carril de guiado como se representa en las figuras. Estos rodillos pueden presentar cada uno una pestaña.

30 El guiado es normal y seguro cuando los rodillos agarran el carril. Generalmente, la parte del rodillo que está en contacto con el carril es de un material relativamente flexible, por ejemplo, de caucho o de poliuretano. Pero en todos los casos, esta parte del rodillo no tiene las mismas características de rigidez que la pestaña, ya sea del mismo material que esta o sea de otro material.

35 Los rodillos con pestaña se refieren a una de las realizaciones preferidas de la invención, porque se dirige a todos los tipos de rodillos o ruedas de guiado. Es fácil imaginarse aplicar esta invención a dispositivos de guiado que comprenden un cárter fijo en rotación unido al soporte del o de los rodillos y prominente respecto de la pista de rodamiento de los rodillos.

40 Si el o los rodillos de guiado entran en contacto de rodadura sobre su(s) pistas de rodamiento por sus pestañas o por su(s) cárter(es), el vehículo equipado con el conjunto de guiado continúa siguiendo su trayectoria, pero se puede prever el descarrilamiento. En ese caso, la parte de guiado que está en contacto con el carril es de acero. Así se tiene un contacto de hierro sobre hierro. Además, si los rodillos abandonan el carril, como las pestañas o el cárter son prominentes, es decir, en saliente respecto de estos, estos últimos entrarán en contacto con la calzada. En este caso también, la firma vibratoria es diferente.

45 Por ello, se comprende fácilmente que la firma vibratoria medida sobre el soporte de los rodillos de guiado es diferente entre el caso de rodadura-guiado y todos los otros casos.

50 Sin embargo, existen múltiples causas de desvío de estos medios de rodamiento y de salida del carril de guiado. Este riesgo de descarrilamiento puede ser elevado, en concreto en las zonas urbanas donde el tráfico y los movimientos diversos aportan contaminación y emisiones diversas que se añaden a los escombros y residuos traídos por las inclemencias del tiempo y los fenómenos meteorológicos excepcionales.

55 Se han encontrado varias soluciones técnicas antidescarrilamiento que permiten garantizar, hasta cierto punto, la seguridad del guiado. Pero ninguno de los sistemas de antidescarrilamiento pasivos proporcionan una satisfacción completa frente a las grandes exigencias de seguridad relativas al transporte urbano de personas.

60 Cuando el conjunto de guiado descarrila, por ejemplo, en caso de interrupción localizada del carril de guiado, de presencia de un obstáculo o de un objeto imprevisto sobre o a lo largo del carril de guiado, de heladas o de cualquier otra causa puede provocar el levantamiento accidental del conjunto de guiado. Como el vehículo ya no está guiado, la única solución que tiene su conductor es detenerlo para que se posicione de nuevo correctamente encima del carril de guiado mediante una intervención externa.

65 Existe una necesidad de una solución de detección precoz y en tiempo real del riesgo de descarrilamiento y del descarrilamiento.

La presente invención, tal como se describe en la reivindicación 1, constituye una solución adaptada que permite satisfacer esta necesidad y, además, detectar el límite de desgaste o el deterioro de la llanta de los rodillos de guiado. El conjunto de guiado según la presente invención permite garantizar una vigilancia constante y en tiempo real del rodamiento del o de los rodillos o ruedas de guiado sobre el carril de guiado con vistas a emitir una alarma a la menor desviación o modificación de elevación o de trayectoria de este o de estos rodillos y más generalmente del conjunto de guiado del que forman parte.

Si este sistema de control dinámico de la rodadura y del contacto con el carril de guiado detecta que el sistema de guiado se aleja del carril con el que debe permanecer en contacto, es decir que la firma vibratoria ha cambiado, y que su distancia vertical respecto del carril ha aumentado, una señal de alerta avisa al sistema de vigilancia y de seguridad así como al conductor del vehículo que actúa en consecuencia aplicando las instrucciones de seguridad en función de la gravedad del incidente. Esta misma señal de alerta puede desencadenar también el accionamiento de dispositivos de seguridad, provocando por ejemplo la parada del vehículo o la activación de un dispositivo activo de antidescarrilamiento de encarrilamiento. El conjunto de guiado según la invención también permite detectar el desgaste o el deterioro de la llanta de los rodillos que constituyen los medios de rodamiento del conjunto de guiado sobre el carril. Garantiza así una vigilancia unida a la seguridad y al mantenimiento para la sustitución de esta llanta.

Así, el objetivo de la invención es doble. Permite en primer lugar garantizar una vigilancia constante del buen funcionamiento del guiado y prevenir lo antes posible un descarrilamiento. Permite además un mantenimiento preventivo detectando el desgaste normal o excesivo de la llanta de los rodillos.

A estos efectos, la invención se refiere a un conjunto de guiado de un vehículo terrestre por desplazamiento a lo largo de al menos un carril de guiado en concreto en el suelo, dotado de un sistema de control dinámico de contacto con el carril. Un tal conjunto de guiado debe poder funcionar en todas las situaciones normales de desplazamiento o de parada del vehículo, es decir, en los dos sentidos de la marcha, en todo el rango de velocidades autorizadas, durante el cambio de agujas, de cruces o de juntas de dilatación, mientras rueda en curva cerrada, durante un frenado, etc. Además, como la no detección de una salida de guiado es un evento particularmente temido, el índice de fallo del sistema debe ser lo más bajo posible.

Según la invención este sistema de control dinámico de guiado y del contacto con el carril comprende al menos un sensor con un medio de generación de una señal vibratoria asociada a un medio de reconocimiento de un régimen vibratorio que traduce un estado crítico de guiado o de desgaste del o de los rodillos o de la llanta de estos y un sensor de proximidad que informa sobre la elevación del o de los rodillos del conjunto de guiado respecto del carril. El análisis combinado de las señales de estos dos sensores permite inferir un descarrilamiento o una salida de guiado. La alerta sola del sensor vibratorio señala bien un defecto del sensor, bien una llanta defectuosa. La alerta sola del sensor de proximidad señala un defecto de este sensor. La existencia de las dos alertas mencionadas permite inferir un descarrilamiento.

El medio de detección que se encarga de la generación de una señal vibratoria comprende de preferencia al menos un acelerómetro solidario del elemento mecánico de recuperación de cada par de rodillos de guiado. La señal de salida del acelerómetro o de cada acelerómetro se trata y se analiza por ejemplo en frecuencias, después se efectúa una comparación para determinar una información sobre el estado de buen funcionamiento del conjunto de guiado.

El sensor de proximidad es de preferencia de naturaleza inductiva. Comprende un sensor inductivo que vigila la cota entre una referencia fija sobre el conjunto de guiado, por ejemplo, el eje de recuperación inferior de los rodillos de guiado y la parte superior del carril de guiado. Esta cota es prácticamente invariable mientras no haya salida de guiado. Se puede reducir ligeramente con el paso del tiempo por el desgaste normal de la llanta de los rodillos. Así se libera de la mecánica del guiado, de la del vehículo y de la infraestructura.

Las salidas de los sensores de aceleración y del sensor inductivo de proximidad son fácilmente accesibles y están conectadas por conectores, para un mantenimiento rápido y cómodo.

Estos sensores son particularmente resistentes a las diferencias de temperatura, al desgaste, a los choques y a las vibraciones, lo que garantiza la fiabilidad del sistema de control dinámico de la invención a largo plazo.

Además, la combinación de dos tecnologías redundantes, que no presentan un modo común de fallo, permite disminuir considerablemente los riesgos de avería global del dispositivo de control dinámico de la invención.

Este dispositivo de control dinámico del contacto con el carril comprende numerosas ventajas, entre las cuales se pueden citar aquellas según las cuales:

- funciona con llantas no homogéneas entre los rodillos derecho e izquierdo de un mismo guiado o de guiados delantero y trasero;
- funciona sea cual sea el sentido de la marcha, o la velocidad;
- no necesita ajuste o calibrado en el tren; así está operativo inmediatamente después de la puesta en marcha del vehículo;

- es insensible a las condiciones normales de uso: cambio de agujas, de cruce, de sistemas de dilatación o de sistemas de control de encarrilamiento, rodadura contra la pestaña de los rodillos de guiado en curva cerrada, frenado de emergencia, etc.; y
- funciona tanto sobre un eje de extremidad como sobre un eje intermedio del vehículo.

5 Por último, el sistema de control dinámico de la rodadura y del contacto con el carril puede proporcionar otros datos además de los del descarrilamiento. Puede proporcionar, por ejemplo, señales cuya forma y frecuencia indiquen el desgaste de los elementos de guiado o de su llanta o un fallo de estos.

10 Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada que sigue, descripción hecha en referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una vista superior de un eje de vehículo guiado por un conjunto de guiado con dos pares de rodillos que comprenden cada uno un sistema de control dinámico del contacto;
- la figura 2 es una vista detallada de la parte señalada con un círculo en la figura 1;
- la figura 3 es una vista en perspectiva de la figura 2;
- la figura 4 es una vista en corte transversal del sistema de guiado a la altura de la línea de corte transversal representada en la figura 2;
- la figura 5 es una vista en corte longitudinal del sistema de guiado a la altura de la línea de corte longitudinal representada en la figura 2;
- la figura 6 es un esquema sinóptico de bloques que muestra la composición del sistema;
- la figura 7 es una tabla-organigrama que ilustra un ejemplo de análisis de la señal que hay que explotar proveniente de los sensores;
- la figura 8 es un gráfico comparativo de dos espectros en frecuencias de potencia media sobre un recorrido proveniente de un acelerómetro con en la parte superior la firma de frecuencias en el caso de una salida de guiado y la parte inferior la firma de frecuencias en el caso de un funcionamiento normal de guiado;
- la figura 9 es un gráfico comparativo de tres espectros en frecuencias de potencia media sobre un recorrido proveniente de un acelerómetro con respectivamente de arriba a abajo un rodillo gastado al 100 %, un rodillo gastado al 50 % y un rodillo nuevo.

30 Por razones de simplificación, se utilizará en adelante el término rodillo de guiado. Por supuesto, se entiende que por «rodillo(s)» hay que entender de forma muy general, cualquier elemento rodante que se desplaza sobre un carril, en concreto incluidas las ruedas ferroviarias o de tranvía.

35 La presente invención procede de la idea general inventiva según la cual se utiliza un sistema de control dinámico 1 sobre un conjunto de guiado 2 de un vehículo cualquiera a lo largo de al menos un carril de guiado 3 en concreto en el suelo 4, en el que existe al menos un sensor vibratorio 5, por ejemplo un acelerómetro 6, y al menos un sensor de proximidad 7, por ejemplo un sensor inductivo 8, llevados o fijados sobre este conjunto de guiado 2 en las cercanías de al menos un rodillo 9 o de al menos un par de rodillos de guiado 9 y se explotan las señales de estos sensores 5, 7 para determinar el salida de guiado, el estado de descarrilamiento y el simple desgaste de la llanta de los rodillos de guiado 9.

45 Más particularmente, se tratan las señales que emanan de cada sensor vibratorio 5 analizando las frecuencias y se compara el nivel de la señal del sensor de proximidad 7 con una referencia de distancia para determinar si las señales del o de los sensores vibratorios 5 traducen un deterioro o un desgaste de los rodillos de guiado 9 o incluso un descarrilamiento si hay concomitancia de las dos alarmas proporcionadas por los conjuntos de detección.

50 Se describirán después con más detalle estos medios y la implantación de estos en referencia a las diferentes figuras.

A modo de ilustración, el sistema de control dinámico 1 del conjunto según la invención se describe aquí montado sobre un conjunto de guiado 2 previsto para un vehículo terrestre guiado a lo largo de un carril central 3 en concreto en el suelo 4. Por supuesto, ese sistema 1 no es específico de este tipo de conjunto de guiado y puede adaptarse y utilizarse con cualquier sistema de guiado por contacto sobre al menos un carril de guiado.

55 En el sistema de guiado descrito como realización preferida, cada eje o bastidor de eje 10 del vehículo guiado utiliza un conjunto de guiado 2 que comprende dos pares de rodillos de guiado 9, es decir un par 11 de rodillos de accionamiento 12 y 13 situados en la parte delantera en el sentido de la marcha, y un par 14 de rodillos de leva 15 y 16 situados en la parte trasera en el sentido de la marcha, lo que permite al vehículo circular en los dos sentidos. Por supuesto, se entiende que, si el vehículo es unidireccional, solo tiene un sistema de guiado situado hacia delante en el sentido de la marcha.

60 Los rodillos de guiado 9 son de preferencia del tipo con pestañas como 17 y con banda de rodamiento 24 flexible o al menos con una característica de rigidez mecánica diferente a las pestañas, a saber, una rigidez inferior.

65

También se puede tratar de rodillos sin banda o llanta de rodamiento. La superficie periférica de rodadura del o de los rodillos es especial en ese caso, y concretamente de naturaleza compuesta presentando una rigidez radial diferente en concreto inferior a la de las pestañas o parte prominente de los rodillos o en las cercanías de estos y por ejemplo a la del carril.

5 Se puede obtener el mismo efecto con un rodillo completamente metálico cuya periferia rodante esté hecha de un material de menor rigidez que las pestañas o la parte prominente o cuyo eje de rotación comporte un árbol o esté realizado de material más flexible que su cuerpo.

10 Cada eje o bastidor de eje 10 está orientado mediante un brazo 18 y 19 que porta un par 11, 14 de rodillos 9 inclinados en V cuya parte inferior está en contacto con los cantos laterales 20 y 21 inclinados y biselados del carril de guiado 3. Este par 11, 14 de rodillos directores 9 sigue el carril de guiado 3 rodando sobre los cantos laterales 20 y 21 utilizados como pista y orienta el eje o el bastidor de eje 10 a modo de un timón de remolque. Todos los esfuerzos laterales, por ejemplo, provocados por el viento o la fuerza centrífuga son retomados por los neumáticos 22 y 23 relativos al bastidor-eje 10 y al vehículo. Solo los esfuerzos necesarios para la orientación de los bastidores-eje 10 son retomados por el conjunto de guiado 2.

20 Los rodillos 9 y los cantos laterales 20 y 21 biselados del carril de guiado 3 están inclinados a 45°, lo que permite reducir la carga vertical sobre los rodillos 9 y transmitir los esfuerzos sobre el carril de guiado 3 por rodamiento de los rodillos 9 y no por frotamiento de las pestañas 17 sobre el carril de guiado 3.

25 Por razones de comodidad y sobre todo de menor ruido y de manera que no se desgaste el carril, los rodillos 9 presentan a menudo una llanta de rodadura como 24 de un material flexible mediante el cual se mantienen normalmente en contacto con el carril de guiado 3 y que garantiza un contacto suave con este. La desventaja de este material es que se gasta con el tiempo de rodadura, lo que requiere su recambio. Se puede imaginar también que esta parte sea también de acero, pero de una forma apropiada para ser más flexible radialmente y por tanto con menos rigidez que la pestaña.

30 Asimismo, se puede obtener una firma vibratoria diferente entre la zona periférica rodante y los pestañas o la parte prominente del soporte de los rodillos acondicionando uno o varios relieves o huecos locales repetitivos o no en forma de estrías o de partes planas o cambios de formas u otros, por ejemplo, en la periferia de las pestañas.

35 De forma excepcional, puede ser a la inversa con respecto a la diferencia de rigideces, es decir, las características de rigidez de la o de las pestañas y, o de la parte prominente son inferiores a las características de rigidez de la periferia rodante de los rodillos.

40 El conjunto de guiado 2 se compone además de una reja deslizante anterior 25 denominada quitapiedras, de una estructura de soporte con brazos oblicuos 26 y 27, de un muelle 28 que asegura una fuerza permanente hacia abajo, de dos ejes de giro 29 y 30 para su elevación, de patines como 31 y 32 para los rodillos, así como varias conexiones eléctricas 33, 34 y 35 de retorno de la corriente de alimentación del vehículo con energía eléctrica.

45 Según la invención, se prevé un sensor vibratorio 5 en las cercanías de cada par 11, 14 de rodillos 9 que va a emitir señales que traducen el estado vibratorio del conjunto mecánico formado por dos rodillos 12 y 13, 15 y 16 de un mismo par 11, 14 de rodillos 9 y de su soporte como se representa en las figuras 2 a 5.

Hay una ventaja en la precisión de detección al colocar el sensor vibratorio 5 lo más cerca posible del par 11, 14 de rodillos 9.

50 Cuando cada rodillo 9 rueda normalmente con su llanta 24 de material flexible sobre su pista inclinada de rodillos 20 y 21 sobre el carril de guiado 3, la firma de frecuencias o el espectro de la señal del sensor vibratorio 5 presenta una forma dada. Si el rodillo 9 o una parte de esta rueda o frota sobre el carril 3, el contacto hierro sobre hierro engendra una vibración diferente y la firma vibratoria por ejemplo de frecuencias del sensor vibratorio 5, es decir su descomposición en frecuencias, presenta una forma y un contenido diferentes. Así, por comparación, se puede detectar un problema cualquiera a la altura de al menos uno de los rodillos 9, por ejemplo, un desgaste de su llanta 24 de material flexible o una salida de guiado.

60 Para eliminar las dudas en cuanto a la naturaleza del problema detectado por el sensor vibratorio 5, en concreto entre un desgaste o un deterioro de la llanta 24 y una salida de guiado, se utiliza un sensor de proximidad 7 en forma por ejemplo del sensor inductivo 8 de proximidad que indica permanentemente su distancia, en concreto vertical, respecto de una superficie de referencia.

Este sensor de proximidad 7 está montado sobre el conjunto de guiado 2 en un lugar que le permite dar una indicación poco parasitada de la distancia respecto a una superficie de referencia, en concreto su distancia respecto de la superficie superior del carril de guiado 3 que en adelante se llama cota H y está identificado en la figura 5.

65

En caso de problema detectado por el análisis de la señal del sensor vibratorio 5, y si el valor de la cota H es superior a su valor normal, es decir al que corresponde a un funcionamiento normal de guiado del conjunto de guiado 2, se produce un caso de salida de guiado, es decir de rodillos de guiado 9 que dejan de rodar de manera normal por el carril de guiado 3 por contacto con su llanta o en caso de fallo del sensor. Si el valor de H medido por el sensor de proximidad se mantiene más o menos constante y cercano de su valor normal, y en presencia de una alarma vibratoria se puede sospechar un desgaste o un deterioro de la llanta de los rodillos. En cualquier caso, cada vez que existe una alarma vibratoria junto a una alarma de proximidad activada por el detector de proximidad, se puede inferir una salida de guiado.

En la construcción, el sensor vibratorio 5 y el sensor de proximidad 7 están preferentemente montados cerca de los cables 33, 34 y 35 de retorno de corriente del vehículo.

Para evitar cualquier interferencia electromagnética de la señal que emiten, el sensor vibratorio 5 y el sensor de proximidad 7 están conectados a una unidad de tratamiento mediante cables blindados.

Los sensores que forman el sensor vibratorio 5 y el sensor de proximidad 7 a menudo son emisores, es decir que proporcionan una señal correspondiente a los valores a los que son sensibles. También puede tratarse de elementos pasivos cuyas características eléctricas cambian. Por supuesto, este tipo de sensor estará montado entonces en un circuito de detección apropiado.

Como se representa en la figura 6, la unidad de tratamiento y de análisis de las señales emitidas por los sensores vibratorio 5 y de proximidad 7 comprende en paralelo una vía acelerométrica VACC que comporta un módulo de tratamiento vibratorio MODVI y una vía inductiva VINDU con un módulo de tratamiento inductivo MODIN.

Los módulos de tratamiento están respectivamente conectados a los sensores vibratorios 5 anterior y posterior AccAV y AccAR para uno de ellos y a los sensores de proximidad 7 delantero y trasero CiAV y CiAR para el otro. Comportan diferentes salidas con, para cada uno, una salida EtCAP que proporciona una información sobre el estado de los sensores y para cada uno una salida principal que desemboca en un bloque multivías de alarmas BALAM.

El módulo de tratamiento vibratorio MODVI de la figura 6 recibe las informaciones de velocidades VI y las señales de los sensores vibratorios 5 anterior y posterior AccAV y AccAR. Está representado esquemáticamente en la figura 7.

Se compone de dos bloques de tratamiento y de análisis a partir de gamas de frecuencias vibratorias: un primer bloque de bajas frecuencias BABF y un bloque adyacente de medias frecuencias BAMF.

A partir de la señal del (de los) sensor(es) vibratorio(s) 5 medida, SGAME, se alimentan los bloques de tratamiento BABF y BAMF.

El primer bloque BABF comporta dos vías, una primera vía de nivel medio de bajas frecuencias inferiores RMSBFI y una segunda vía de nivel medio de bajas frecuencias superiores RMSBFS. Cada vía empieza con un filtro respectivamente de paso bajo F1 en la gama B1 de 1-80Hz y un filtro de paso de banda F2 en la gama B2 de 80-200Hz que están seguidos por un módulo de medición del nivel de la tensión eficaz respectivamente en bajas frecuencias inferiores B1 módulo RMSB1 y en bajas frecuencias superiores B2 módulo RMSB2.

Los dos niveles se comparan en un módulo de diferenciación RMSB1 B2.

Si su diferencia es superior a un umbral correspondiente a un nivel dado, por ejemplo, dB, se activa una alerta acelerométrica ALACC.

El bloque de análisis adyacente de medias frecuencias BAMF también está alimentado por la señal del (de los) sensor(es) vibratorio(s) 5 medida SGAME. Presenta una vía compuesta por un filtro de paso de banda de medias frecuencias superior F3 en la gama B3 de 150-1000Hz seguido por un módulo de medición del nivel de la tensión eficaz de las medias frecuencias superiores B3 módulo RMSB3. Este nivel se compara a un umbral S en un comparador COMB3.

Este umbral S difiere según si encuentra por encima o por debajo de una velocidad mínima del vehículo Vmin por ejemplo 15 km/h. Se atribuye mediante un codificador un valor diferente del umbral S si la velocidad del vehículo es inferior o superior a Vmin.

Por ejemplo:

Vmin > 15 km/h	S=9
Vmin < 15 km/h	S=3

El comparador COMB3 emite una señal de alarma si el nivel de la tensión eficaz de la señal B3 es superior al valor del umbral S.

5 Las dos señales de alerta de los dos bloques de tratamiento se autorizan sobre la vía de alerta acelerométrica ALACC mediante un bloque lógico OU.

10 En referencia ahora al esquema sinóptico general de la figura 6, se entiende que el rebasamiento del valor de la cota H respecto de su valor de consigna, correspondiente a la superficie de referencia y conjuntamente al rebasamiento de un nivel eficaz de umbral para las bandas de frecuencias medidas de la señal de los sensores vibratorios 5 permite inferir un descarrilamiento.

15 Las figuras 8 y 9 muestran comparativamente un ejemplo de las firmas de frecuencias a la altura de un sensor vibratorio 5 en forma de un acelerómetro 6. Cada vez, se hace referencia a un modo guiado normal cuya firma se encuentra en la parte inferior de cada figura.

En la figura 8 por comparación de la firma en modo guiado, con la firma en modo de salida de guiado que se encuentra en la parte superior, se observa un nivel medio más elevado en el caso de una salida de guiado con un pico de bajas frecuencias. Así se puede detectar fácilmente una salida de guiado.

20 En la figura 9 las características de los espectros son diferentes entre el rodillo nuevo y el rodillo gastado o con revestimiento o llanta gastada. El espectro del rodillo gastado al 50 % es cercano al del rodillo nuevo en modo guiado. Solo a partir de un desgaste muy pronunciado varían verdaderamente los espectros. Así, el espectro del (de los) rodillo(s) gastado(s) al 100 % se sitúa en la parte superior y de forma diferente. Al contrario, los desgastes intermedios se traducen por espectros vecinos y cercanos del del rodillo nuevo en modo guiado, lo que requiere eliminar la duda mediante la indicación proveniente del sensor de proximidad de conformidad con la invención. Esta indicación adicional proveniente del sensor de proximidad permite inferir tanto una salida de guiado como un desgaste de la o de las o de la o de las llantas de este o estos o incluso fallos de los sensores.

30 Cuando se está utilizando, según el o los medios del sistema de control dinámico 1 de la invención que detecta(n) un fallo de contacto con el carril 3 y según si este fallo se encuentra al nivel de un par 11 de rodillos de accionamiento 12 y 13 y/o a la altura de un par 14 de rodillos de leva 15 y 16, se puede proporcionar una señal de alarma diferente, permitiendo así adaptar las medidas que hay que tomar para evitar el descarrilamiento. Entre las medidas que hay que tomar, se puede enumerar, por ejemplo, una disminución de la velocidad del vehículo, una parada de urgencia del vehículo, la activación de un dispositivo antidescarrilamiento, o de encarrilamiento o cualquier otra acción adaptada.

35 Con este objetivo, el dispositivo de control dinámico de la invención utiliza preferentemente una interfaz de tratamiento analógico, que permite realizar una funcionalidad de detección de salida de guiado sin utilizar una lógica programada.

40 De manera evidente, la invención no se limita a la realización preferente descrita anteriormente y representada en las diferentes figuras, el experto en la materia puede aportar numerosas modificaciones e imaginar otras variantes sin salirse ni del alcance ni del marco de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto de guiado (2) de un vehículo terrestre a lo largo de al menos un carril de guiado (3), en el que el conjunto de guiado (2) está dotado de un sistema de control dinámico (1) del contacto con el carril, el conjunto de guiado (2) está formado por al menos un rodillo (9) o por al menos un par (11, 14) de rodillos de guiado (9) que ruedan a lo largo de al menos un carril de guiado (3), el conjunto de guiado (2) presenta dos estados diferentes, un primer estado en el que al menos un rodillo (9) o al menos un par (11, 14) de rodillos rueda(n) sobre el al menos un carril de guiado (3) mediante su banda, su superficie de rodamiento o su periferia rodante en situación normal de guiado y un segundo estado en el que otra parte del conjunto de guiado (2) por ejemplo del o de los rodillos o una superficie prominente del soporte de los rodillos rueda o frota con el carril de guiado (3) o con la calzada en situación descarrilada, **caracterizado porque** las características vibratorias de la periferia rodante del rodillo o de los rodillos en contacto normal de rodadura con el carril de guiado (3) durante el guiado y las de la zona en contacto con el carril de guiado (3) o la calzada en situación descarrilada son diferentes, el sistema de control dinámico (1) comporta un sensor vibratorio (5) situado cerca del al menos un rodillo (9) o del al menos un par (11, 14) de rodillos de guiado (9) y un sensor de proximidad (7) y el sistema de control dinámico (1) comporta una unidad de tratamiento y de análisis de las señales derivadas de estos sensores (5, 7) o de los circuitos en los que están colocados para analizarlos y determinar permanentemente si los emitidos por el sensor vibratorio (5) y los emitidos por el sensor de proximidad (7) rebasan respectivamente un primer y un segundo umbral de alerta de manera que si se rebasan los dos umbrales se emita una alerta de descarrilamiento.
2. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la rigidez de la parte del rodillo o de los rodillos en contacto normal de rodamiento con el carril durante el guiado es inferior a la rigidez de la zona en contacto con el carril o la calzada en situación descarrilada.
3. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte prominente es la pestaña de cada rodillo o un cárter o una superficie fija en rotación sobre el soporte de los rodillos.
4. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el rebasamiento del primer umbral de alerta corresponde a un fallo del sensor vibratorio (5).
5. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sensor de proximidad (7) es un sensor de proximidad de la superficie superior del carril de guiado (3).
6. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sensor de proximidad (7) es un sensor inductivo (8).
7. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sensor vibratorio (5) es un acelerómetro (6).
8. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se establece un umbral en función de la velocidad del vehículo.
9. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el umbral en función de la velocidad del vehículo se modifica si la velocidad del vehículo es superior a 15 km/h.
10. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de tratamiento y de análisis de las señales emitidas por los sensores es una unidad de tratamiento y de análisis del espectro en frecuencias.
11. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la unidad de tratamiento y de análisis de las señales emitidas por los sensores vibratorio (5) y de proximidad (7) comprende en paralelo una vía acelerométrica VACC que comporta un módulo de tratamiento vibratorio MODVI y una vía inductiva VINDU con un módulo de tratamiento inductivo MODIN, **porque** los módulos de tratamiento están conectados respectivamente a los sensores vibratorios (5) anterior y posterior AccAV y AccAR en el caso de uno de ellos y a los sensores de proximidad (7) anterior y posterior CiAV y CiAR el caso del otro, **porque** comportan varias salidas con, para cada uno, una salida EtCAP que proporciona una información sobre el estado de los sensores y para cada uno una salida principal que desemboca en un bloque multivías de alarmas BALAM y **porque** el módulo de tratamiento vibratorio MODVI recibe los datos de velocidades VI y las señales de los sensores vibratorios (5) anterior y posterior AccAV y AccAR y se compone de dos bloques de tratamiento y de análisis a partir de gamas de frecuencias vibratorias: un primer bloque de bajas frecuencias BABF y un bloque adyacente de medias frecuencias BAMF.
12. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** a partir de la señal del (de los) sensor(es) vibratorio(s) 5 medida, SGAME, se alimentan los bloques de tratamiento BABF y BAMF.
13. Conjunto de guiado (2) según las reivindicaciones 11 y 12, **caracterizado porque** el primer bloque BABF comporta dos vías, una primera vía de nivel medio de bajas frecuencias inferiores RMS-BFI y una segunda vía de nivel medio de bajas frecuencias superiores RMSBFS, **porque** cada vía empieza con un filtro respectivamente de

5 paso bajo F1 en la gama B1 de 1-80Hz y un filtro de paso de banda F2 en la gama B2 de 80-200Hz que están seguidos por un módulo de medición del nivel de la tensión eficaz respectivamente en bajas frecuencias inferiores B1 módulo RMSB1 y en bajas frecuencias superiores B2 módulo RMSB2, **porque** los dos niveles se comparan en un módulo de diferenciación RMSB1B2 para que en caso de que su diferencia sea superior a un nivel dado, se active una alerta acelerométrica ALACC.

10 14. Conjunto de guiado (2) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el bloque de análisis adyacente de medias frecuencias BAMF está alimentado también por la señal del (de los) sensor(es) vibratorio(s) (5) medida SGAME **porque** presenta una vía compuesta por un filtro de paso de banda de medias frecuencias superior F3 en la gama B3 de 150-1000Hz seguido por un módulo de medición del nivel de la tensión eficaz de las medias frecuencias superiores B3 módulo RMSB3, **porque** este nivel se compara con un umbral en un comparador COMB3, **porque** si este umbral S difiere según si se encuentra por encima o por debajo de una velocidad mínima del vehículo Vmin se atribuye mediante un codificador un valor diferente del umbral S si la velocidad del vehículo es inferior o superior a Vmin, el comparador COMB3 emite una señal de alarma si el nivel de la tensión eficaz de la señal B3 es superior al valor del umbral S, **porque** las dos señales de alerta de los dos bloques de tratamiento están autorizados sobre la vía de alerta acelerométrica ALACC mediante un bloque lógico OU.

FIG.1

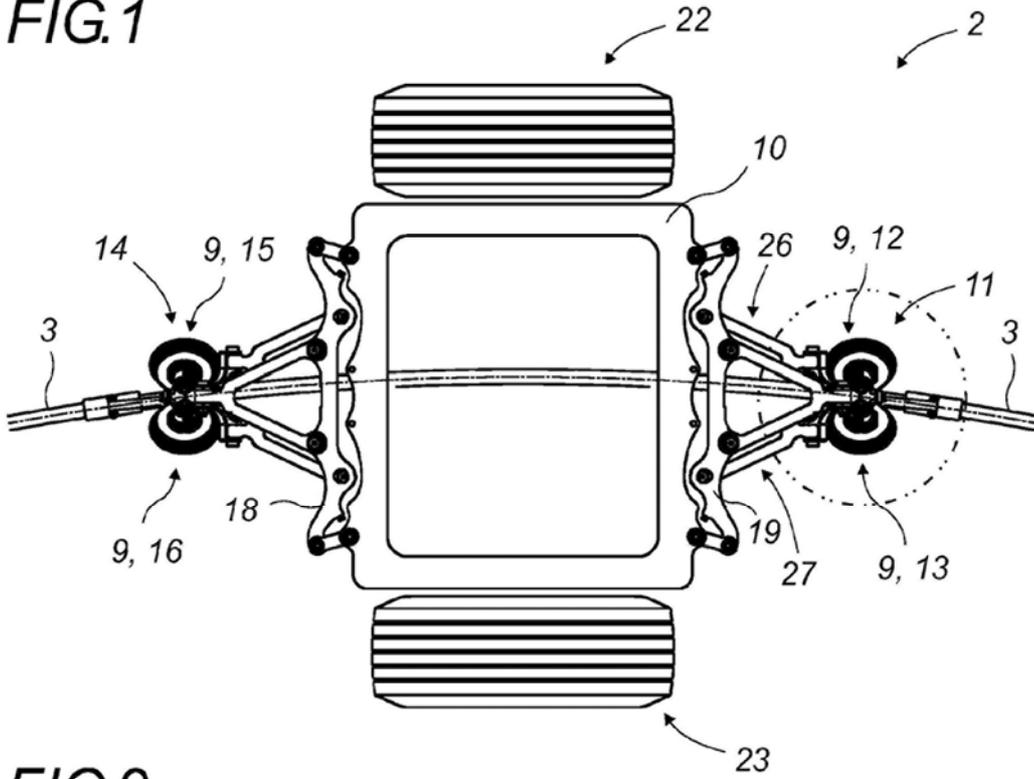
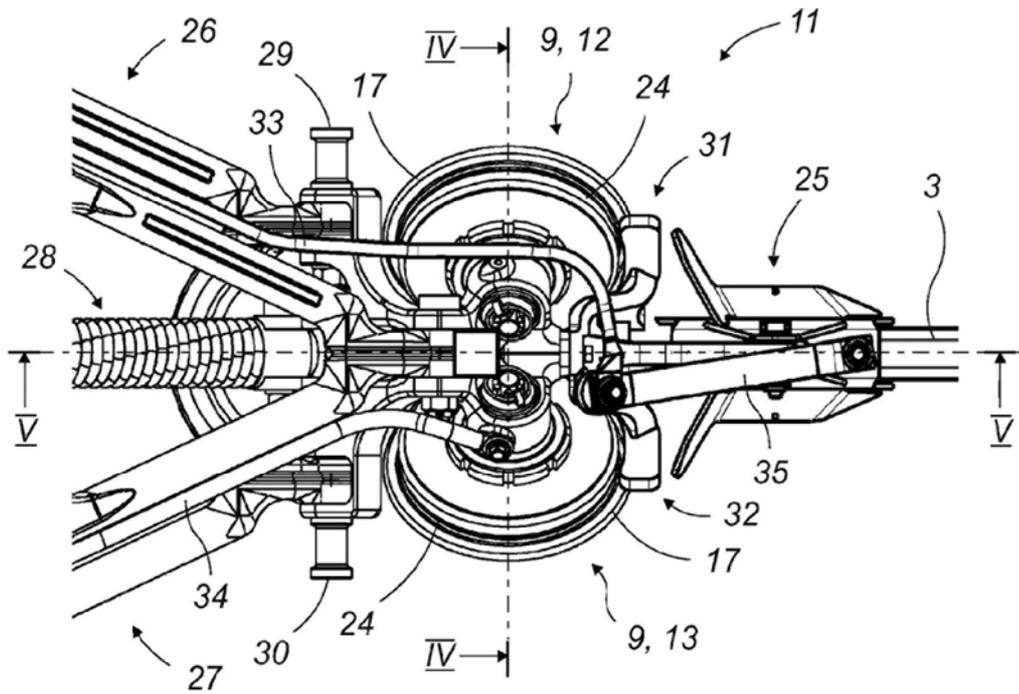


FIG.2



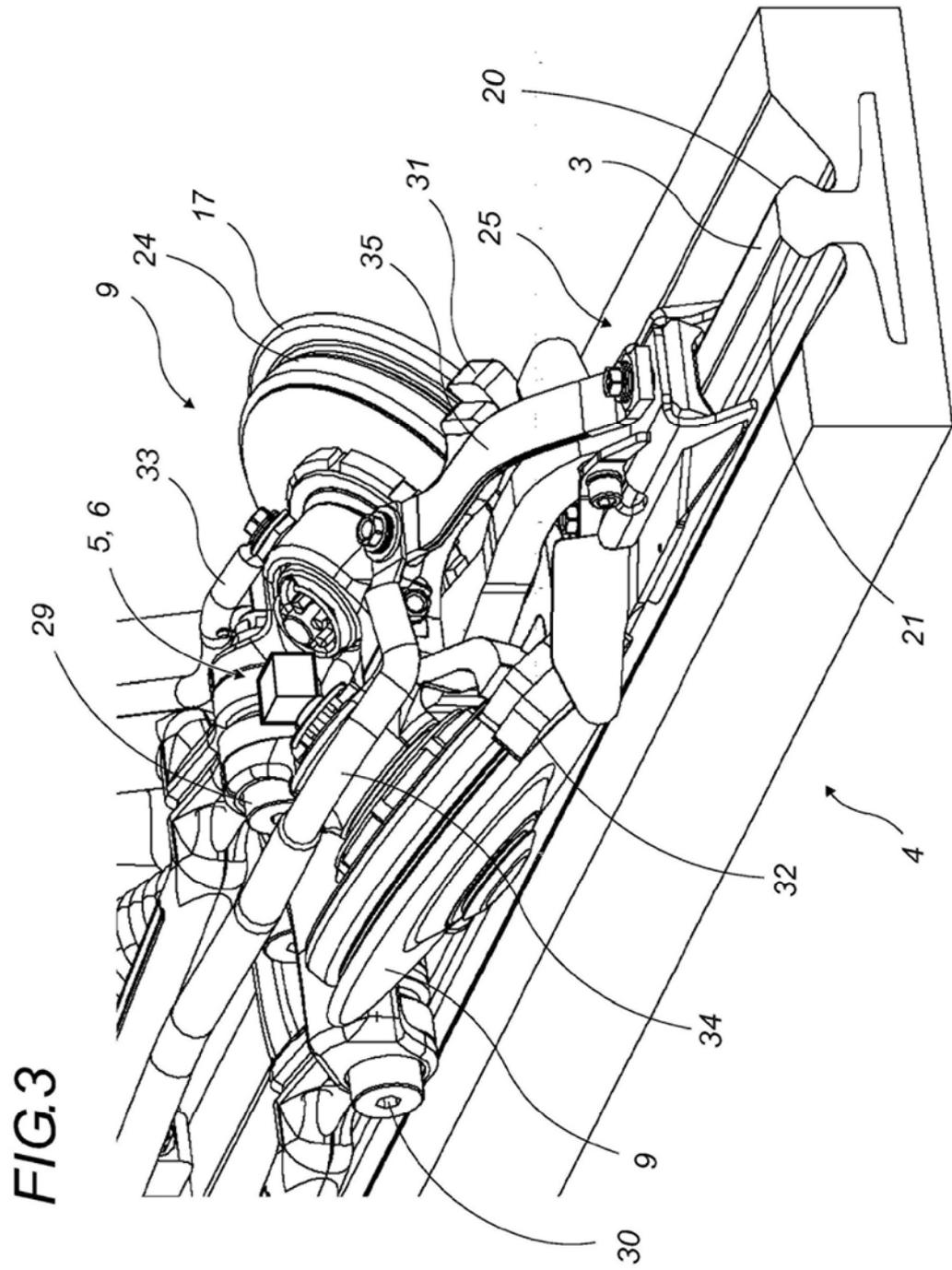


FIG.4

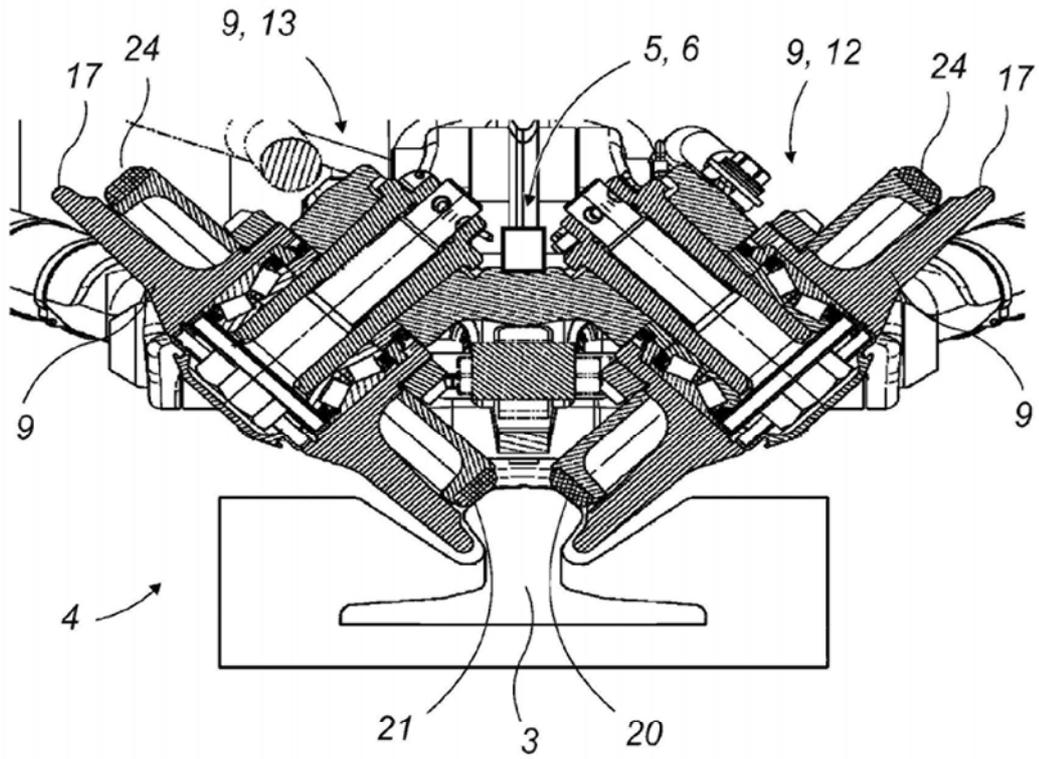


FIG.5

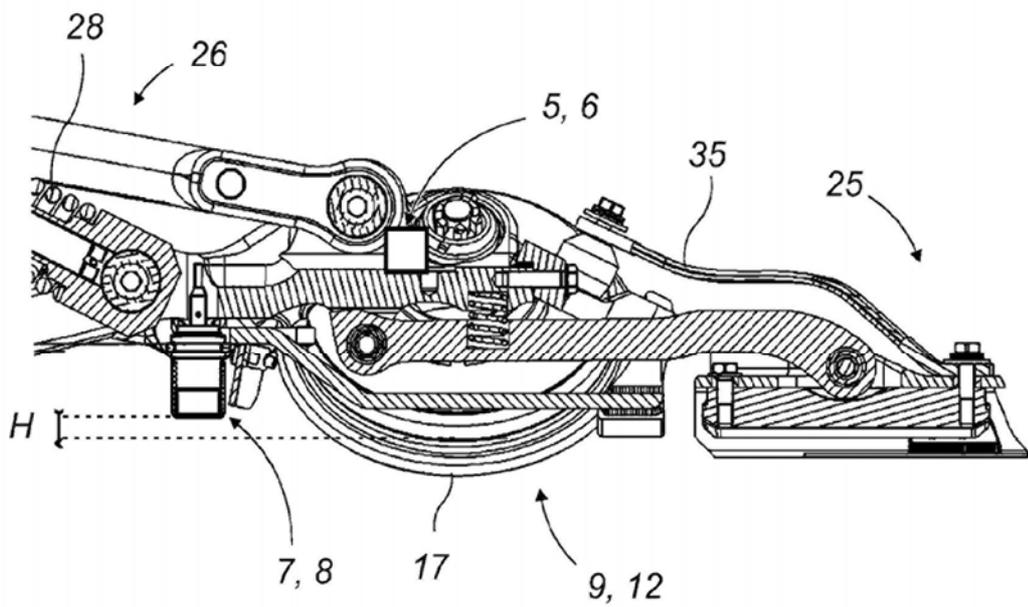


FIG.6

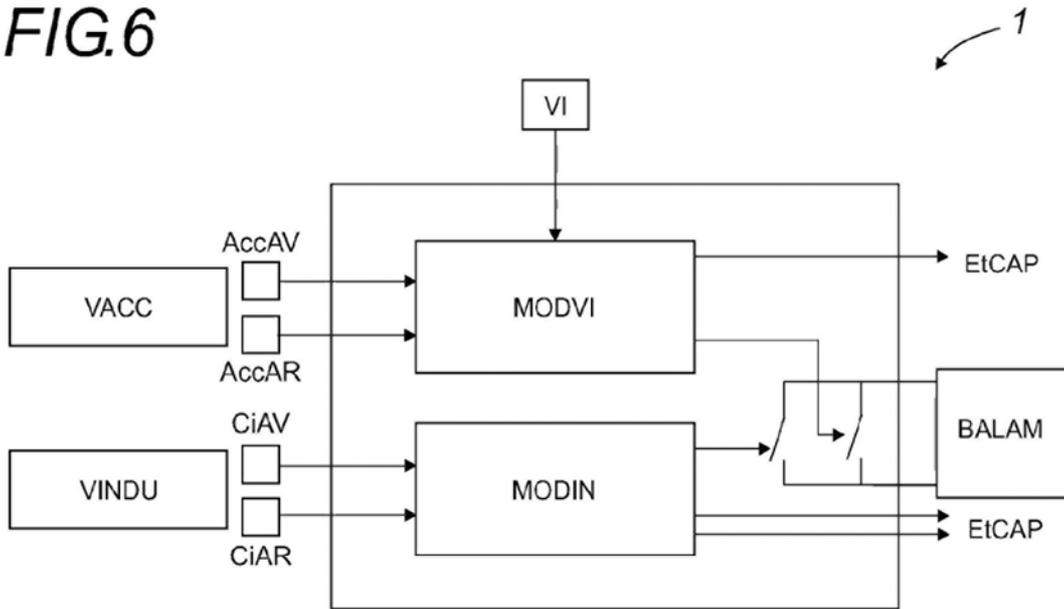
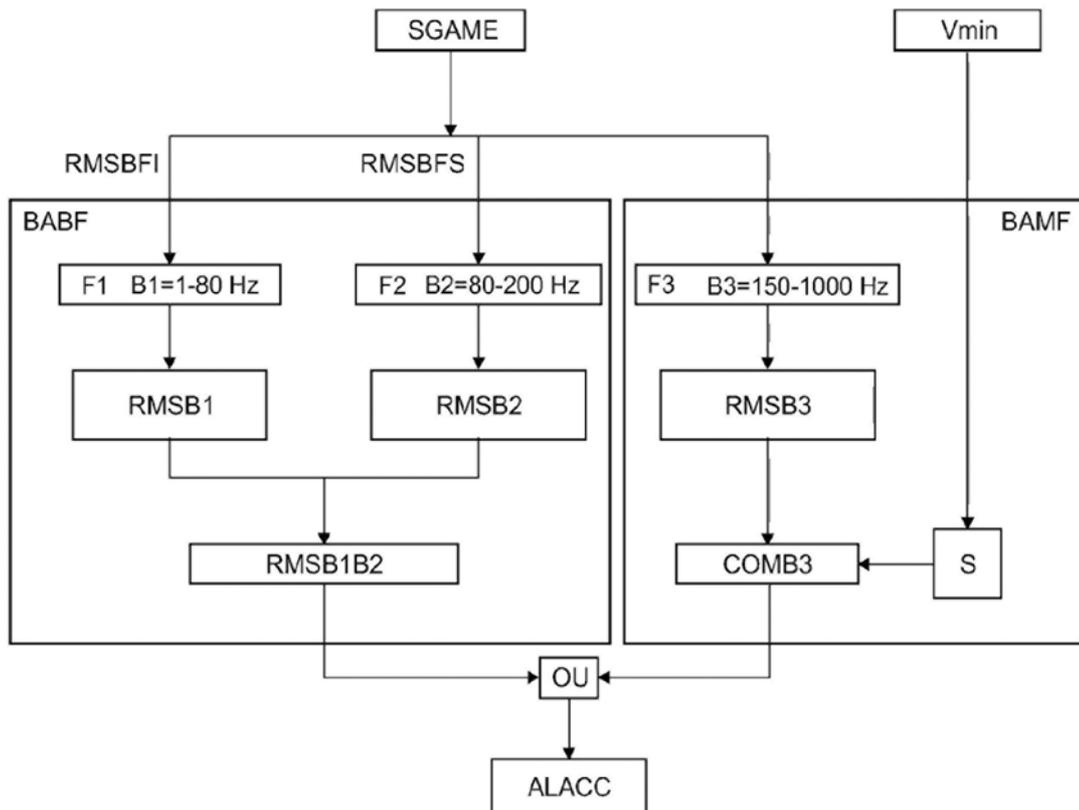
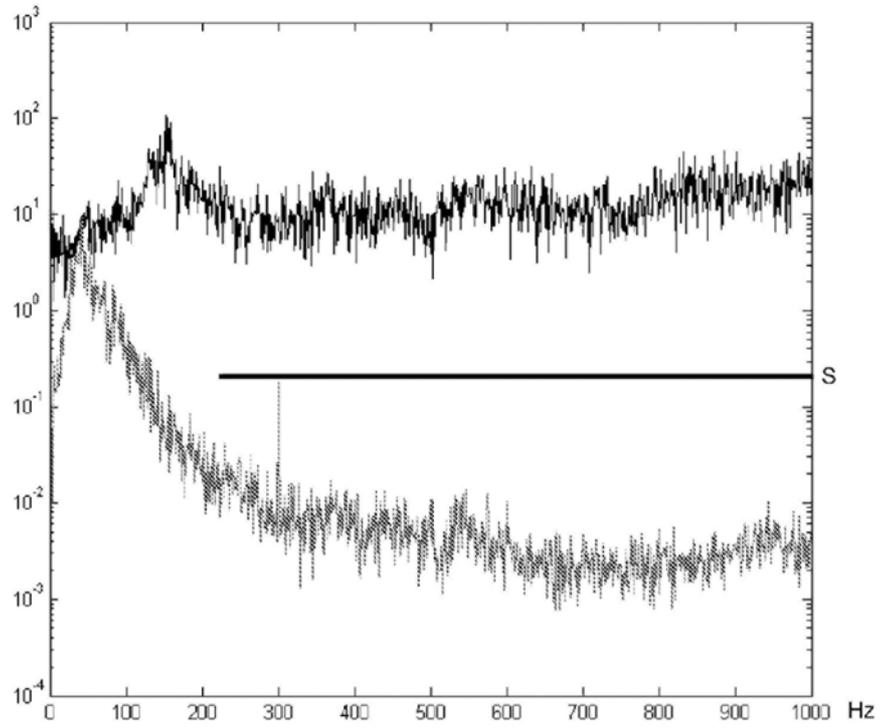


FIG.7



*FIG.8*



*FIG.9*

