

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-059934-00005-0000

Fecha: 2015-07-03 16:54:11 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 11

Re: Expediente N°. 13-059.934

Solicitud de Patente de Invención titulada: "SISTEMA PARA DETECTAR DEFECTOS EN LA REDONDEZ DE LAS RUEDAS DE UN VEHÍCULO FERROVIARIO"

Solicitante: UNIVERSIDAD EAFIT

Nuestra Ref.: P2013/000060

RESPUESTA AL OFICIO No. 3402, NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA No. 014
DE FECHA 07 DE ABRIL DE 2015
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486 en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad el Capítulo Reivindicatorio radicado al momento de radicar la solicitud. Así entonces, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

- se incorporaron los números de referencia para cada elemento reclamado a lo largo del Capítulo Reivindicatorio;
- se cambia la categoría de la antigua Reivindicación 4, de sistema a método. Adicionalmente, se añadió el paso (a) que proporciona los pasos para poder detectar el defecto de redondez que consiste en: identificar y registrar información de la señal proporcional de la deformación de un riel en un punto individual de medición cuando

un arco de una rueda del vehículo ferroviario circula sobre dicho punto. El soporte de dicha característica encuentra soporte en el Capítulo Descriptivo, página 7, líneas 18 a 26.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas al Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud inicial. Por el contrario, éstas corresponden a una limitación de la materia reivindicada.

2. a- El Examinador objeta la claridad de las reivindicaciones de la siguiente manera:

i) Las Reivindicaciones 3 y 4 presentan frases que están descritas como un resultado a alcanzar. Según el Examinador este lenguaje no es aceptable y sugiere omitirlas o reemplazarlas por las características esenciales, estructurales, geométricas o funcionales que permitan obtener dicho efecto. Algunas frases citadas son las siguientes: *“El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque los datos de defecto permiten determinar un defecto de redondez de la rueda cuando la señal de la zona de medición sobrepasa un límite mínimo de defecto de redondez medido contra el patrón de la rueda sin un defecto de redondez”, “El sistema de la Reivindicación 3, caracterizado porque el proceso para determinar el defecto de redondez de la rueda incluye: a- filtrar la señal del punto individual de medición, b- detectar los picos de dicha señal, c- linealizar dicha señal, d- calcular la diferencia entre la señal de la zona de medición y la señal patrón de la rueda sin defecto de redondez; y, e- determinar un umbral de desviación sobre el cual se considera que existe un defecto”.*

ii) La Reivindicación 4 presenta una falsa dependencia, dado que se reclaman características de un método en una reivindicación de sistema, lo cual no es permitido. El Examinador argumenta que el invento debe estar descrito por características tangibles si se trata de un dispositivo o producto, en tanto que las características inherentes a un proceso o método deben reclamarse aparte.

iii) El Examinador recomienda incluir el número de referencia de cada característica o elemento de las reivindicaciones, guardando correspondencia con el Capítulo Descriptivo, las gráficas o dibujos, con el fin facilitar la comprensión de la invención y distinguir los elementos de la misma.

b- Con el ánimo de facilitar el trámite de la solicitud, y dar respuesta a las objeciones del Examinador, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto especifica con más detalle las características técnicas estructurales que definen el sistema de monitoreo reclamado, así:

i) En relación con las frases en las reivindicaciones que reclaman resultados a alcanzar, me permito señalar que la relación funcional de los elementos y las frases que acompañan las reivindicaciones que indican un resultado a alcanzar, son admitidas por el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la SIC, en donde ambos documentos establecen que un resultado a alcanzar no es una característica técnica de la invención, pero puede aparecer en la reivindicación acompañado de las características técnicas que definen la invención.^{1,2}

En el presente caso, si bien la forma en la que están redactadas las Reivindicaciones 3 y 4 pueden configurar una funcionalidad, igualmente la reivindicación de la que dependen (Reivindicación 1), se encuentra definida por las características técnicas estructurales esenciales. Particularmente, la Reivindicación 1 se encuentra definida estructuralmente por: i) un sistema de identificación; ii) una zona de medición; iii) un sistema comparador; y iv) una red de datos que asocia la información de identificación de la rueda con los datos de defectos para la rueda generados por el sistema comparador. Por lo tanto, contrario a restarle claridad a la materia reivindicada o a que sea imposible determinar el alcance de la protección, tales resultados a alcanzar o componentes funcionales complementan las características esenciales de la invención. Así, considero superada la anterior objeción, en tanto que el alcance de las reivindicaciones es perfectamente entendible por una persona versada en la materia.

ii) Ahora bien, con el ánimo de facilitar el trámite de la solicitud, y de acuerdo a las sugerencias del Examinador, se cambia la categoría de la antigua Reivindicación 4, de sistema a método (nueva Reivindicación 10), que ahora reclama:

Nueva Reivindicación 10 (antigua Reivindicación 4):

Método para detectar defectos de redondez de las ruedas de un vehículo ferroviario que circula sobre un circuito de rieles, caracterizado por:

- a- identificar y registrar información de la señal proporcional de la deformación de un riel en un punto individual de medición cuando un arco de una rueda del vehículo ferroviario circula sobre dicho punto;
- b- filtrar la señal del punto individual de medición;
- c- detectar los picos de dicha señal;
- d- linealizar dicha señal;

¹ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 4.6.6 (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

² Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio. 2012. Sección 2.6.5.8. (disponible en http://api.sic.gov.co/Documentos/Guia_Examen_Patentes.pdf).

- e-

calcular la diferencia entre la señal de la zona de medición y la señal patrón de la rueda sin defecto de redondez; y
- f-

determinar un umbral de desviación sobre el cual se considera que existe un defecto.

iii) A su vez, considero superada la objeción de incluir números de referencia en las reivindicaciones, en tanto que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los números de referencia acompañando cada elemento reclamado. Sin embargo, me permito señalar respetuosamente que los números de referencia de ninguna manera limitan el alcance de la protección de las reivindicaciones, sino que deben entenderse a manera de ilustración, pues dichas referencias representan elementos de modalidades específicas del invento que pueden tener variaciones no esquematizadas pero igualmente funcionales.

iv) Teniendo en cuenta todo lo anterior, considero respetuosamente que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los requisitos de claridad y concisión establecidos en la Decisión 486, y a la luz del MAP y la Guía de la SIC, permitiéndole a la persona medianamente versada en la materia comprender inequívocamente el alcance de la materia reclamada.

3. a- El Examinador considera que los documentos US 5,247,338 (D1) y US 5,793,492 (D2) afectan la novedad de las Reivindicaciones 1, 2, 5, 7 y 8. Adicionalmente, D1 junto con el documento EP 0907072 (D3) afectan el nivel inventivo de las Reivindicaciones 8, 9 y 10.

i) Novedad:

El Examinador argumenta que las características esenciales del sistema para detectar defectos de redondez de las ruedas de un vehículo ferroviario están anticipadas por D1 y D2, y presenta la siguiente tabla en donde compara las características de la Reivindicación 1 con D1 y D2:

Características Esenciales	D1	D2
Sistema para detectar defectos de redondez de las ruedas de un vehículo ferroviario que circula sobre un carril de rieles.	Un aparato para una detección basada en la pista del perfil de la rueda de las ruedas del tren (Rev. 1)	Aparato de medición para medir el perfil de una rueda de ferrocarril, mientras que dicha rueda de tren está en movimiento de balanceo en un carril (Rev. 1)
Un sistema de identificación que registra información de una rueda del vehículo ferroviario.	El lado interno 5 de la rueda del tren se utiliza normalmente como referencia para la superficie del perfil. (Col. 5, líneas 35 a 37)	Como se muestra, el punto 36 de calibración se convierte en el punto de referencia desde el cual se miden los parámetros estándar que definen el perfil de la superficie de rodadura 32 y la brida 33 de la rueda de ferrocarril 20. (Col. 3, líneas 40 a 51)
Una zona de medición que consiste en un punto individual de medición ubicado sobre un tramo de un riel el cual genera una señal proporcional a la deformación sobre el riel cuando un arco de la rueda circula sobre este punto.	Una unidad adicional para al menos una medición o cálculo de una potencia real de la rueda sobre el carril con respecto a una dirección transversal de un carril sobre el que la rueda se está ejecutando (Rev. 1)	Una primera zona de sensor que tiene un emisor y un receptor asociado, estando dispuestos en el lado del campo de la rueda de tren y estando dispuestos en un ángulo inclinado con respecto al carril que es menor que ortogonal para detectar el perfil de la superficie de rodadura y la brida de la vía férrea rueda en un punto de la circunferencia del mismo (Rev. 2)

Un sistema comparador que recibe la señal del punto individual de medición y la compara contra un patrón de una rueda sin un defecto de redondez para generar datos de defecto de la rueda

Medios para la transferencia de datos desde dicha unidad de medición y la comunicación a la unidad de procesamiento de datos, y en el que la unidad de procesamiento de datos, al menos, procesa, convierte y emite los datos medidos o calculados y uno de los sumandos o se suman a una información relativa a una eje óptico de la iluminación y la unidad de explotación (Rev. 1)

Medios para determinar un tamaño de la rueda, y medios para transferir los datos de los medidos de determinación a la unidad de procesamiento de datos. (Rev. 2)

Un medio de control operativamente acoplado comunicativamente a la primera y segunda medios para activar el primer sensor de medios sensibles a la detección de la presencia de una rueda de ferrocarril y para aplicar la pluralidad de puntos de galpa en la circunferencia de la rueda de ferrocarril detectada por el segundo sensor (Rev. 1)

El sistema de control polariza los puntos de datos registrados para grabar aproximadamente la mitad de los puntos de datos en los dos pulgadas de anchura de ruedas de ferrocarril 20 próximo a la brida 33 y la mitad restante de los puntos de datos a través de las cuatro pulgadas que comprende la mayor parte de la superficie de rodadura 32. (Col. 7, líneas 23 a 26)

Así mismo, el Examinador señala que D2 anticipa las características de las reivindicaciones dependientes, así:

- Reivindicación 2: Reivindicación 1 de D2;
- Reivindicación 5: Col. 2, líneas 1 y 2 de D2.
- Reivindicaciones 7 y 8: Reivindicación 1 de D2

ii) Nivel inventivo:

El Examinador argumenta que D1 y D3 son los documentos más cercanos al invento definido en la Reivindicación 1, porque divulgan aparatos y sistemas para la medición de variables en rieles. El Examinador argumenta que la diferencia entre la presente invención y D1, consiste en que D1 no divulga la medición de variables mediante el uso de medidores de deformación conectados en forma de puente de Wheatstone y el filtro para sobretensiones en los rieles. Así mismo, argumenta que D2 no divulga la medición de redondez de las ruedas mediante comparación con referencias.

El Examinador argumenta que el efecto que se logra al incluir la medición mediante medidores de deformación conectados en puente de Wheatstone, es el de obtener una medición más precisa de los defectos en las ruedas, debido a la gran exactitud que puede proporcionar este tipo de dispositivo, además de estar protegido por el filtro para sobretensiones.

El Examinador argumenta que el problema técnico que se resuelve, se podría formular así: ¿cómo modificar D1 para obtener una medición más precisa de los defectos de las ruedas, además de estar protegido contra sobretensiones?

Sin embargo, D3 divulga la configuración en puente de Wheatstone de mediciones de deformación y un filtro contra sobretensiones en los rieles, definidos en las Reivindicaciones 7 y 6.

En consecuencia, el Examinador argumenta que la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría la configuración en puente de Wheatstone de medidores de deformación y un filtro contra sobretensiones en los rieles de D3, para llegar así de manera obvia al objeto de las Reivindicaciones 8 a 10 de la solicitud, por lo que concluye que éstas carecen de nivel inventivo.

b- Si bien es cierto que el arte citado divulga características relacionadas con el presente invento, el Examinador pasa por alto aspectos importantes de la presente invención, los cuales se reflejan mucho más con las modificaciones realizadas. A continuación me permito exponer las características técnicas del presente invento y el arte citado, para después diferenciar

las características novedosas e inventivas del presente invento en relación con las anterioridades citadas.

i) De acuerdo con las limitaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio, el presente invento divulga un sistema para detectar defectos de redondez de las ruedas en vehículos ferroviarios, que comprende: i) un sistema de identificación que registra información de la rueda del vehículo; ii) una zona de medición que consiste en un punto individual de medición que consiste en un juego de sensores ubicados sobre un tramo de un riel el cual genera una señal proporcional a la deformación sobre el riel cuando un arco de la rueda circula sobre este punto; iii) un sistema comparador que recibe la señal del punto individual de medición y la compara contra un patrón de una rueda sin un defecto de redondez para generar datos de defecto de la rueda; y iv) una red de datos que asocia la información de identificación de la rueda con los datos de defectos para la rueda generados por el sistema comparador.

En el momento en que una rueda pasa sobre la zona de medición, el sistema comparador recibe las señales de los puntos individuales de medición, y la señal de cada rueda es procesada matemáticamente por el sistema comparador mediante una parametrización matemática, la cual se gradúa según la calibración por cada tipo de rueda. Si el valor de la señal tratada matemáticamente sobrepasa un umbral de desviación, el sistema detecta un defecto en la redondez de la rueda. Adicionalmente, el sistema permite detectar el defecto en la redondez de las ruedas con un único punto, partiendo del hecho de que la rueda va a circular una multiplicidad de veces sobre dicho punto, permitiendo que cada vez que pase sobre dicho punto de medición, se pueda hacer la medición.

ii) En relación con el arte previo citado, D1 divulga un sistema de detección del perfil de una rueda de tren, que incluye una unidad de iluminación con una fuente de luz y elementos ópticos que dirigen un haz de luz hacia el perfil de las ruedas del tren. El sistema mide la posición del perfil de la rueda iluminada con respecto a la dirección transversal del carril, y una unidad de procesamiento de datos procesa los datos de la unidad de escaneo, relativa al estado de la rueda.

Por su parte, D2 divulga un sistema de medición del perfil de una rueda de ferrocarril, que consiste en un conjunto de sensores ópticos ubicados en el riel, en donde un primer conjunto de sensores está ubicado a un lado de la rueda del tren y a un ángulo respecto del carril, cuyo ángulo es menor a un ángulo ortogonal. Dicho primer conjunto de sensores es capaz de medir el perfil de la superficie de rodadura y la brida de la rueda del tren. El segundo conjunto de sensores está dispuesto en el lado de la rueda y mide parámetros de las ruedas de ferrocarril, como por ejemplo

la altura de la pestaña, espesor del ala, el grosor del borde, diámetro de la rueda, y el ángulo de ataque.

iii) Novedad: De acuerdo con lo anterior, la presente invención se diferencia claramente del estado del arte de la siguiente manera:

- ni D1 ni D2 divulgan una zona de medición con un punto individual de medición ubicado sobre un tramo de un riel que genere una señal proporcional a la deformación sobre el riel cuando un arco de la rueda circula sobre este punto;
- ni D1 ni D2 divulgan un sistema comparador que reciba la señal del punto individual de medición que la compare contra un patrón de una rueda sin un defecto de redondez para generar datos de defecto de la rueda;
- tanto D1 como D2 utilizan elementos ópticos para realizar una inspección sobre el estado de redondez de las ruedas (v.gr. el perfil y el perímetro de las ruedas), mientras que el presente invento utiliza sensores (v.gr. sensores resistivos, específicamente galgas de deformación) ubicados a los lados de los rieles, para medir si la rueda presenta algún defecto de excentricidad o pérdida de redondez comparando el valor de la señal del sensor cuando pasa la rueda por la zona de medición, en donde mediante una parametrización matemática se pueda determinar un defecto de redondez.

En este punto es importante resaltar que para fundamentar una afectación válida contra la novedad de una invención, el arte previo debe divulgar explícitamente todas y cada una de las características de la invención.³ Es más, el Tribunal Andino de Justicia (TAJ) ha determinado que para establecer una objeción válida contra la novedad, la divulgación del arte previo debe ser lo suficientemente detallada para que una persona versada en la materia pueda usar dicha información para reproducir y explotar la invención.⁴ En el presente caso, los elementos revelados en el arte previo resultan diferentes al método y sistema para la medición de parámetros geométricos del perfil de ruedas de material rodante que circula en un carril de vías férreas reclamados en el Capítulo Reivindicatorio Modificado, por lo que estos es sin duda son novedosa frente al arte previo citado.

³ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 9.4. (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

⁴ Proceso 06-IP-89 (<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc>); y Proceso 36-IP-2004 (<http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>)

iv) Nivel inventivo: En cuanto a la objeción de nivel inventivo contra las Reivindicaciones dependientes 8, 9 y 10, el Examinador argumenta que D1 es el documento más cercano a la presente invención. Sin embargo, como se establece en el punto anterior del análisis de novedad, D1 no divulga las características (b) y (c) de la Reivindicación 1, por lo que a diferencia de lo expuesto por el Examinador, D1 no soluciona el problema de inspeccionar el estado de redondez de las ruedas mediante sensores piezoeléctricos y medir defectos de excentricidad o pérdida de redondez comparando el valor de la señal del sensor cuando la rueda pasa por la zona de medición.

Precisamente estas características que no divulga D1 son las que permiten establecer la existencia de pérdidas de redondez o excentricidades en las ruedas del vehículo férreo en el presente invento. Por el contrario, D1 realiza un escaneo del perfil de la rueda mediante elementos ópticos, lo cual difiere del presente invento.

Por su parte, D3 divulga un método para determinar cargas axiales o longitudinales en rieles mediante sensores piezoeléctricos. Por lo tanto, si bien D3 divulga el uso de materiales piezoeléctricos o galgas extensiométricas para medir la deformación de los rieles, ni D1 ni D3 están dirigidos a solucionar el problema técnico del presente invento, como se mencionó anteriormente, y mucho menos ninguno de los dos documentos, de manera conjunta o independiente, sugieren o enseñan a la persona medianamente versada en la materia, un sistema como el reclamado en el presente invento.

Si bien D3 divulga y enseña los elementos de las Reivindicaciones 8, 9 y 10, se debe tener en cuenta que al ser éstas reivindicaciones dependientes, éstas heredan las características novedosas e inventivas de la Reivindicación 1, por lo que no habrían enseñanzas en los documentos citados para que una persona versada en la materia pueda solucionar el problema técnico resuelto por el presente invento.

De acuerdo a lo anterior, vale la pena considerar que las disposiciones de la Guía de Examen de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la SIC establecen la existencia de indicios de nivel inventivo cuando la invención tiene un efecto sorprendente, o si la invención resuelve un problema técnico sin resolver antes de la invención⁵. En la presente invención es claro que no había documentos que utilizaran medios piezoeléctricos y matemáticos para establecer la existencia de un defecto de redondez.

⁵ Guía de Examen de Patentes de invención y modelos de utilidad. Capítulo 2.13.5.3.1 Indicios de la existencia de nivel inventivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este punto vale la pena señalar que el Manual Andino de Patentes (MAP) establece que para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos⁶. Además, el MAP también establece que las invenciones en el campo de la química tienen nivel inventivo cuando la materia reclamada tiene características **estructurales inesperadas** (no derivable por la persona medianamente versada en la materia) o cuando presentan un **efecto técnico inesperado o mejorado impredecible del arte previo**⁷. Por tales razones, **nada** en el arte previo sugiere ni enseña la materia de la presente invención, ni mucho menos el sistema de existencia de defecto de redondez, por lo que la presente invención reviste nivel inventivo sobre el arte previo citado.

4. Por todo lo anterior, considero que las objeciones presentadas por el Examinador en su examen de fondo han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de patentabilidad y proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE
C.C. No. 79.782.747 de Bogotá
T.P. 74.295

Anexo: Capítulo Reivindicatorio Modificado.

⁶ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 10.2.1 Ejemplo 1 (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

⁷ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 10.8.1 (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Primer Examen de Fondo)

1. Sistema para detectar defectos de redondez de las ruedas de un vehículo ferroviario que circula sobre un circuito de rieles, caracterizado porque comprende:
 - a- un sistema de identificación (70) que registra información de una rueda (2) del vehículo ferroviario (90);
 - b- una zona de medición que consiste en un punto individual de medición ubicado sobre un tramo de un riel (3) el cual genera una señal proporcional a la deformación sobre el riel (3) cuando un arco de la rueda circula sobre este punto;
 - c- un sistema comparador que recibe la señal del punto individual de medición y la compara contra un patrón de una rueda sin un defecto de redondez para generar datos de defecto de la rueda; y
 - d- una red de datos que asocia la información de identificación de la rueda (2) con los datos de defectos para la rueda generados por el sistema comparador.
2. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque la zona de medición consiste en al menos dos puntos individuales de medición separados en no más de una circunferencia de la rueda.
3. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque los datos de defecto permiten determinar un defecto de redondez de la rueda cuando la señal de la zona de medición sobrepasa un límite mínimo de defecto de redondez medido contra el patrón de la rueda sin un defecto de redondez.
4. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque la zona de medición contiene puntos de medición ubicados en ambos rieles (3).
5. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque está conformado por múltiples zonas de medición a lo largo del circuito de rieles donde circula el vehículo (90) ferroviario.
6. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque el punto individual de medición consiste en un arreglo de sensores (10) piezoeléctricos.

7. El sistema de la Reivindicación 6, caracterizado porque los sensores (10) piezoeléctricos son galgas extensiométricas (11).
8. El sistema de la Reivindicación 6, caracterizado porque el punto individual de medición está compuesto por dos galgas extensiométricas (11a y 11b) dispuestas en la cara exterior (8) del riel (3), y otras dos galgas extensiométricas (11c y 11d) dispuestas en la cara interior (9) del riel (3), conectados en disposición de puente de Wheatstone.
9. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema comparador comprende medios de protección contra sobretensiones (100) producidas por la corriente que circula en el riel (3).
10. Método para detectar defectos de redondez de las ruedas de un vehículo (90) ferroviario que circula sobre un circuito de rieles (3), caracterizado por:
- a- identificar y registrar información de la señal proporcional de la deformación de un riel (3) en un punto individual de medición cuando un arco de una rueda del vehículo ferroviario circula sobre dicho punto;
 - b- filtrar la señal del punto individual de medición;
 - c- detectar los picos de dicha señal;
 - d- linealizar dicha señal;
 - e- calcular la diferencia entre la señal de la zona de medición y la señal patrón de la rueda sin defecto de redondez; y
 - f- determinar un umbral de desviación sobre el cual se considera que existe un defecto.
