

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 60406

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

Por la cual se otorga parcialmente una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 5 de marzo de 2018, con el N° NC2018/0002442, por JRB ENGINEERING PTY LTD, entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “UN MÉTODO Y SISTEMA PARA DETECTAR UNA DISCONTINUIDAD DE MATERIAL EN UN ARTÍCULO MAGNETIZABLE”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/AU2016/050821 del 31 de agosto de 2016.

SEGUNDO: Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 827 el 21 de mayo de 2018, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N°5849, notificado el 08 de julio de 2019, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2018/0002442 el 30 de septiembre de 2019, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó las reivindicaciones 1 a 14 que reemplazan las originalmente presentadas. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en lo referente a la solicitud voluntaria de un tercer estudio de patentabilidad, esta Oficina advierte que el mismo no resulta procedente, como quiera que no se han realizado nuevas modificaciones sobre la reivindicación independiente 6 que permitan realizar el estudio solicitado y que en suma desvirtúen las objeciones a la patentabilidad de su solicitud conforme lo expuesto en los Oficios Nos. 375 del 1 de marzo de 2019 y 5849 del 8 de julio de 2019; en consecuencia se procederá a entrar a tomar una decisión respecto de su solicitud en los términos del artículo 48 de la Decisión 486 de 2000.

SEXTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.*”

SÉPTIMO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 5 y 10 a 14 incluidas en el radicado bajo el N° NC2018/0002442 del 30 de septiembre de 2019, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que refieren un método y sistema para detectar una discontinuidad de material en un artículo magnetizable en aplicaciones como detectar una rotura en un riel o vía de ferrocarril o un cambio en la composición del material



Resolución N° 60406

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

del artículo, que difiere del estado de la técnica más cercano, WO 2009/063218, en que se toman las muestras de los sensores de desplazamiento para proporcionar con el sistema de análisis una estimación del desplazamiento del magneto a lo largo del artículo entre los instantes sucesivos de muestreo, hacer una correlación cruzada en el sistema de análisis de las muestras adquiridas desde los sensores de desplazamiento en instantes sucesivos de muestreo y combinar las muestras de los sensores de acoplamiento y de los sensores de desplazamiento para proporcionar una indicación del acoplamiento de campo magnético a través de una discontinuidad en el dominio de desplazamientos. Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencia el efecto de medir el desplazamiento del imán con referencia a una discontinuidad en el riel o vía de ferrocarril, con el fin de clasificar el defecto en una rotura, discontinuidad o grieta a partir de características calculadas tales como la anchura del defecto, además que el desplazamiento a lo largo de la firma magnética puede ser calculado en tiempo real. Sumado a lo anterior, la materia reivindicada, es susceptible de aplicación industrial.

En consecuencia, las reivindicaciones 1 a 5 y 10 a 14 cumplen los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial establecidos en la normatividad citada en precedencia y este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

Que por otra parte, las reivindicaciones 6 a 9 incluidas en el radicado bajo el N° NC2018/0002442 del 30 de septiembre de 2019, no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

7.1 Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de suministrar un método y sistema para detectar una discontinuidad de material en un artículo magnetizable en aplicaciones como detectar una rotura en un artículo o un cambio en la composición del material del artículo. En una aplicación más específica, el artículo puede ser un riel, o una vía de ferrocarril.

Para resolver este problema técnico, la solicitud proporciona un sistema (10) y un método asociado para detectar una discontinuidad de material en un artículo magnetizable (12), que tiene una unidad de sensor (16) que incluye un magneto (18) y al menos un sensor de acoplamiento de campo magnético S. El magneto (18) es soportado a una distancia por encima del riel (12) de modo que las líneas de flujo magnético (22) forman un bucle a través del riel (12). El campo magnético del magneto (18) hace que la superficie (14) del riel (12) directamente debajo del magneto (18) se polarice de manera opuesta al polo del magneto (18) que está frente a la superficie, y las regiones distantes al magneto (18) se polarizan de manera inversa.

7.2 Determinación del estado de la técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 31 de agosto de 2015, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró el siguiente documento que anticipa el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D3	WO 2009/063218	“Pipeline Condition Detecting Method And Apparatus”	22 de mayo de 2009

Resolución N° 60406

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

El documento D3¹ divulga un método y aparato para evaluar la condición de una tubería y también predecir la tasa futura de deterioro y/o posible falla de la tubería (Pág. 1, Resumen).

7.3 Novedad (Art 16 Decisión 486)

Según lo dispuesto en el artículo 16 de la Decisión 486: *“Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica.*

El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida”.

En el presente caso, el sistema reclamado en la solicitud no es nuevo, teniendo en cuenta que la reivindicación 6 está referida a: *“Un sistema (10) para detectar una discontinuidad de material (...)”* (Radicado N° NC2018/0002442 del 30 de septiembre de 2019).

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 6, y las reveladas en el documento D3 que representa el estado de la técnica:

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D3
Un sistema (10) para detectar una discontinuidad de material (...)	Un método y aparato para evaluar la condición de una tubería y también predecir la tasa futura de deterioro y/o posible falla de la tubería (Pág. 1, Resumen).
Un magneto (18) capaz de transitar a lo largo del artículo para que las líneas de flujo magnético de un campo magnético activo del magneto formen un bucle a través del artículo y acoplen magnéticamente el magneto (18) con el artículo.	El cuerpo consiste típicamente en dos electroimanes (31), (35) que están ubicados en el cuerpo para proporcionar una ruta de flujo magnético de retorno entre ellos ya través de la pared (4) de la tubería (Pág. 18). Los medios de guía y el cuerpo del mismo se pueden mover en etapas circunferencialmente alrededor de la tubería para permitir la inspección de las longitudes de las tuberías adyacentes (Pág. 18).
Como mínimo un sensor de campo magnético (16) colocado en una posición fija en relación al magneto (18) y en el campo magnético activo del magneto, donde el cómo mínimo un sensor transita a lo largo del artículo con el magneto (18), y está dispuesto para medir el acoplamiento magnético entre el magneto (18) y el artículo.	En una realización, el cuerpo incluye además monitores de fuga de flujo magnético (32) en forma de sensores de efecto Hall fijados en el cuerpo junto con sensores de proximidad (Pág. 18). El cuerpo consiste típicamente en dos electroimanes (31), (35) que están ubicados en el cuerpo para proporcionar una ruta de flujo magnético de retorno entre ellos y a través de la pared (4) de la tubería (Pág. 18). Los medios de guía y el cuerpo del mismo se pueden mover en etapas circunferencialmente alrededor de la tubería para permitir la inspección de las longitudes de las tuberías adyacentes (Pág. 18). Cuando las superficies interiores y exteriores de la tubería son suaves, y generalmente libres de fallas, el nivel de flujo magnético de retorno es similar al que se envía desde el cuerpo a la tubería, pero la ubicación de un defecto, como las picaduras, causa una fuga de

¹https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2009063218A2&KC=A2&FT=D&ND=3&date=20090522&DB=&locale=en_EP

Resolución N° 60406

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

	flujo magnético a través de la tubería. La pared y el cambio en el flujo magnético se monitorean mediante medios de monitoreo que pueden proporcionarse en el cuerpo y conectarse a medios de procesamiento que también pueden proporcionarse en el cuerpo o conectarse al mismo y transportarse por separado para minimizar el tamaño del cuerpo y minimizar la vibración (Pág. 17).
--	---

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del sistema de la reivindicación 6 habían sido divulgadas previamente en el documento D3, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo, el documento D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 7: En una realización, el cuerpo incluye además monitores de fuga de flujo magnético (32) en forma de sensores de efecto Hall fijados en el cuerpo junto con sensores de proximidad (Pág. 18). Cuando las superficies interiores y exteriores de la tubería son suaves, y generalmente libres de fallas, el nivel de flujo magnético de retorno es similar al que se envía desde el cuerpo a la tubería, pero la ubicación de un defecto, como las picaduras, causa una fuga de flujo magnético a través de la tubería. La pared y el cambio en el flujo magnético se monitorean mediante medios de monitoreo que pueden proporcionarse en el cuerpo y conectarse a medios de procesamiento que también pueden proporcionarse en el cuerpo o conectarse al mismo y transportarse por separado para minimizar el tamaño del cuerpo y minimizar la vibración (Pág. 17).
- Reivindicaciones 8 y 9: En una realización, el cuerpo incluye además monitores de fuga de flujo magnético (32) en forma de sensores de efecto Hall fijados en el cuerpo junto con sensores de proximidad (Pág. 18). El cuerpo consiste típicamente en dos electroimanes (31), (35) que están ubicados en el cuerpo para proporcionar una ruta de flujo magnético de retorno entre ellos y a través de la pared (4) de la tubería (Pág. 18). Los medios de guía y el cuerpo del mismo se pueden mover en etapas circunferencialmente alrededor de la tubería para permitir la inspección de las longitudes de las tuberías adyacentes (Pág. 18).

Las reivindicaciones dependientes 7 a 9 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

7.4 Respuesta a los argumentos del solicitante

En relación al argumento del solicitante que afirma que “(...) el examinador está equivocado cuando afirma que D1 revela la colocación de un sensor de acoplamiento de campo magnético en una posición fija, con respecto al magneto en el campo activo del magneto (...)”; y que el documento D1 no menciona “(...) hacer transitar un magneto a lo largo del artículo, de modo que las líneas de flujo magnético desde un campo magnético del magneto formen un bucle a través del artículo y, colocar un sensor de acoplamiento

Resolución N° 60406

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

de campo magnético en el campo magnético activo del magneto en donde el sensor transita a lo largo del artículo con el magneto (...) –Subrayado original del texto–, cabe aclarar que, si bien el documento D1 no hace referencia explícita a esta característica, es pertinente indicar que el documento D3 hace mención a que “*en una realización, el cuerpo incluye además monitores de fuga de flujo magnético (32) en forma de sensores de efecto Hall fijados en el cuerpo junto con sensores de proximidad*” (Pág. 18). “*El cuerpo consiste típicamente en dos electroimanes (31), (35) que están ubicados en el cuerpo para proporcionar una ruta de flujo magnético de retorno entre ellos y a través de la pared (4) de la tubería*” (Pág. 18). “*Los medios de guía y el cuerpo del mismo se pueden mover en etapas circunferencialmente alrededor de la tubería para permitir la inspección de las longitudes de las tuberías adyacentes*” (Pág. 18). En estos párrafos se puede evidenciar que un cuerpo que se mueve a través de un artículo magnetizable, que en este caso es una tubería, contiene dos electroimanes que generan un campo magnético activo y un sensor de efecto Hall para medir el flujo magnético generado por los electroimanes, es decir, el sensor es colocado en una posición fija respecto al magneto dentro del cuerpo con la finalidad de tomar muestras en todo instante del campo magnético activo que generan los electroimanes, anticipando el documento D3 esta característica en su totalidad.

Así mismo, respecto al argumento del solicitante que señala “*(...) En el documento D1 se realiza una medición de la fuga de flujo desde el campo magnético remanente. Esta medición se realiza después de que el campo magnético activo que causó que el campo magnético remanente ha pasado y ya no tiene efecto. No sería posible que el método y el sistema de D1 funcionen de acuerdo con la presente invención, porque el campo magnético activo inundaría totalmente el campo magnético remanente de tal manera que los sensores en D1 no podrían discernir el campo magnético remanente (...)*”, resulta conveniente aclarar nuevamente que si bien el documento D1 no menciona que los sensores se mueven al mismo tiempo del magneto y por tanto no se mide el campo magnético activo sino el remanente, el documento D3 si anticipa esta característica al divulgar que *en una realización, el cuerpo incluye además monitores de fuga de flujo magnético (32) en forma de sensores de efecto Hall fijados en el cuerpo junto con sensores de proximidad*” (Pág. 18). “*El cuerpo consiste típicamente en dos electroimanes (31), (35) que están ubicados en el cuerpo para proporcionar una ruta de flujo magnético de retorno entre ellos y a través de la pared (4) de la tubería*” (Pág. 18). “*Los medios de guía y el cuerpo del mismo se pueden mover en etapas circunferencialmente alrededor de la tubería para permitir la inspección de las longitudes de las tuberías adyacentes*” (Pág. 18). Por consiguiente, dado que el cuerpo se compone de dos electroimanes y sensores de efecto hall, estos elementos se moverán al mismo tiempo cada vez que se mueve el cuerpo mencionado en el documento D3, midiendo así el campo magnético activo de los electroimanes, por lo que este argumento no resulta procedente para desvirtuar el análisis de novedad realizado sobre la reivindicación independiente 6.

Por otra parte, de acuerdo a la afirmación del solicitante según el cual afirma que el documento D1 no divulga ni describe en aparte alguno “*(...) un sistema para estimar el desplazamiento espacial a lo largo de un artículo. De hecho, la palabra “desplazamiento” no aparece en el texto de D1. Las secciones de D1 en las que se apoyó el examinador para respaldar la divulgación de las características de la reivindicación 18 no tienen relevancia. Es bastante claro, a partir del párrafo [0065] de D1, que el muestreo se realiza a distancias fijas, pero esto no es una revelación de que D1 enseña un método para estimar la distancia fija o cualquier desplazamiento espacial. Todo lo que D1 dice es que las muestras se toman cada 0.25 mm (o alguna otra distancia fija), sin embargo, D1 no revela los sensores 26, ni describe algún otro sensor o sistema para medir esta distancia. Esta ausencia llevaría a un experto en la técnica a suponer que la medición de la distancia*



Resolución N° 60406

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

se realiza mediante un sistema o dispositivo extraño, como un tacómetro de rueda o un GPS (...)”, cabe resaltar que efectivamente el documento D1 no hace referencia explícita a la estimación del desplazamiento del magneto a lo largo del artículo, tal como lo divulga el capítulo reivindicatorio allegado bajo el N° NC2018/0002442 el 30 de septiembre de 2019, ni tampoco los documentos D2 y D3 anticipan esta característica esencial, por lo que se entienden superadas las objeciones realizadas por nivel inventivo del Oficio N°5849 del 08 de julio de 2019 sobre esta característica.

Por último, en relación al argumento del solicitante según el cual afirma que el documento D2 no menciona “(...) *la dirección del campo magnético que hace bucles a través del artículo* (...)” cabe aclarar que el solicitante tiene la razón al afirmar que el documento D2 y además los documentos D1 y D3 no mencionan de manera explícita la detección de la dirección del campo magnético que genera el magneto, por lo cual se entiende superada esta objeción.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, el Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“UN MÉTODO Y SISTEMA PARA DETECTAR UNA DISCONTINUIDAD DE MATERIAL EN UN ARTÍCULO MAGNETIZABLE”

Clasificación IPC: G01N 27/72, G01N 27/82.

Reivindicación(es): 1 a 5 y 10 a 14 incluidas en el radicado bajo el No NC2018/0002442 del 30 de septiembre de 2019, de acuerdo al anexo 1.

Titular(es): JRB ENGINEERING PTY LTD.

Domicilio(s): 24 Drummond Place West Perth, Western Australia 6005, 6005 AUSTRALIA.

Inventor(es): Stewart BLAIR.

Prioridad(es) N° 31/08/2015, AU (AUSTRALIA), 2015903531.

Solicitud internacional N°: PCT/AU2016/050821

Fecha: 31 de agosto de 2016.

Vigente desde: 31 de agosto de 2016

Hasta: 31 de agosto de 2036.

ARTÍCULO SEGUNDO: Denegar la patente de invención solicitada para las reivindicaciones 6 a 9 incluidas en el radicado bajo el NC2018/0002442 el 30 de septiembre de 2019, de acuerdo con las razones expuestas en la parte considerativa de la presente resolución.

ARTÍCULO TERCERO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se

Resolución N° **60406**

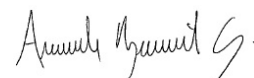
Ref. Expediente N° NC2018/0002442

deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO CUARTO: Notificar el contenido de la presente resolución a JRB ENGINEERING PTY LTD, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 5 de noviembre de 2019, digitalmente



ANDRÉS BARRETO GONZÁLEZ
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

por: ANDRÉS
BERNARDO BARRETO
GONZALEZ
Fecha: 2019.11.15
18:54:05 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.

Resolución N° 60406

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un método para detectar una discontinuidad de material (30) en un artículo magnetizable, que comprende:

hacer transitar un magneto (18) a lo largo del artículo para que las líneas de flujo magnético de un campo magnético activo del magneto formen un bucle a través del artículo y acoplen magnéticamente el magneto (18) con el artículo;

colocar como mínimo un sensor de acoplamiento (S) de campo magnético en una posición fija en relación al magneto (18) y en el campo magnético activo del magneto (18), donde el como mínimo un sensor de acoplamiento (S) transita a lo largo del artículo con el magneto (18) para muestrear el acoplamiento magnético entre el magneto (18) y el artículo;

analizar en un sistema de análisis (20) el acoplamiento magnético medido en el campo magnético activo en busca de un cambio en el acoplamiento magnético durante el tránsito del magneto (18), y tomar el cambio en el acoplamiento magnético para detectar una discontinuidad en el artículo;

adquirir muestras longitudinales del campo magnético a lo largo del artículo, de manera simultánea con la adquisición de muestras del acoplamiento magnético desde los uno o más sensores de acoplamiento (S);

entre los instantes en los cuales las muestras son adquiridas, mover: el magneto (18), los sensores de acoplamiento (S) y los sensores de desplazamiento (Bn), en una yuxtaposición fija en relación unos con otros a lo largo del artículo; y

tomar las muestras de los sensores de desplazamiento (Bn) para proporcionar con el sistema de análisis (20) una estimación del desplazamiento del magneto (18) a lo largo del artículo entre los instantes sucesivos de muestreo, hacer una correlación cruzada en el sistema de análisis (20) de las muestras adquiridas desde los sensores de desplazamiento (Bn) en instantes sucesivos de muestreo y combinar las muestras de los sensores de acoplamiento (S) y de los sensores de desplazamiento (Bn) para proporcionar una indicación del acoplamiento de campo magnético a través de una discontinuidad en el dominio de desplazamientos.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde analizar la información en el sistema de análisis (20) comprende hacer una determinación del tamaño de la discontinuidad.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el como mínimo un sensor de acoplamiento (S) está dispuesto para detectar la dirección del flujo magnético que hace bucles a través del artículo.

4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el como mínimo un sensor de acoplamiento (S) está dispuesto para detectar la densidad de flujo magnético que hace bucles a través del artículo.

5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el artículo es un riel (12) para un vehículo de transporte ferroviario.

Resolución N° **60406**

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

10. Un método para estimar el desplazamiento espacial con respecto a una respuesta del campo magnético de un artículo que comprende:

adquirir múltiples muestras del acoplamiento de campo magnético entre un artículo y un magneto (18) a una frecuencia de muestreo conocida, donde el magneto (18) es capaz de moverse en una dirección para transitar una longitud del artículo, y donde las múltiples muestras son adquiridas simultáneamente en cada una de una pluralidad de ubicaciones que están espaciadas unas de otras en la dirección de la longitud del artículo;

en un período entre los instantes sucesivos de muestreo, mover el magneto (18) y un aparato capaz de adquirir las muestras en una relación espacial fija unas respecto de otras a lo largo del artículo; y

procesar en un sistema de análisis (20) las múltiples muestras adquiridas para proporcionar una estimación del desplazamiento del magneto a lo largo del artículo entre los instantes sucesivos de muestreo y hacer una correlación cruzada de las muestras adquiridas en instantes sucesivos de muestreo desde la pluralidad de ubicaciones que están espaciadas unas de otras en la dirección de la longitud del artículo o en la dirección de movimiento del artículo.

11. Un método para facilitar la caracterización de una discontinuidad de material (30) en un artículo ferromagnético, que comprende:

aplicar un campo magnético al artículo;

adquirir múltiples muestras del acoplamiento de campo magnético entre el magneto (18) y el artículo a una frecuencia de muestreo conocida;

en un período entre los instantes sucesivos de muestreo, mover un aparato capaz de aplicar el campo magnético y adquirir las muestras en una relación espacial fija unas respecto de otras a lo largo del artículo;

procesar las múltiples muestras adquiridas para proporcionar una estimación del desplazamiento del aparato a lo largo del artículo entre los instantes sucesivos de muestreo y hacer una correlación cruzada de las muestras adquiridas en instantes sucesivos de muestreo desde la pluralidad de ubicaciones que están espaciadas unas de otras en la dirección de la longitud del artículo o en la dirección de movimiento del artículo;

tomar las estimaciones de desplazamiento para facilitar la caracterización de la característica en el artículo.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, donde adquirir múltiples muestras del acoplamiento de campo magnético comprende adquirir un primer conjunto de muestras en cada una de una pluralidad de ubicaciones que están espaciadas unas de otras en la dirección de movimiento del artículo; y un segundo conjunto de muestras en cada una de una pluralidad de ubicaciones que están espaciadas unas de otras transversalmente a la dirección de movimiento del artículo.

13. Un método para detectar una rotura en una vía de ferrocarril, el método comprende:

Resolución N° **60406**

Ref. Expediente N° NC2018/0002442

adquirir una o más muestras del acoplamiento de campo magnético entre un magneto (18) y un riel (12) en una vía de ferrocarril para facilitar una estimación de la profundidad de una grieta (30) en el riel (12);

simultáneamente, adquirir muestras longitudinales del acoplamiento de campo magnético a lo largo del riel (12);

entre instantes en los cuales las muestras son adquiridas, mover un aparato capaz de adquirir las muestras a lo largo del riel (12);

tomar las muestras longitudinales para proporcionar una estimación del desplazamiento del aparato a lo largo del riel (12) entre instantes sucesivos de muestreo para facilitar una estimación de la anchura de la grieta (30); y

procesar en un sistema de análisis (20) las estimaciones de la profundidad y de la anchura para permitir que la característica que penetra la superficie sea caracterizada como una de una pluralidad de características, incluyendo una rotura en el riel (12).

14. Un sistema para estimar el desplazamiento espacial a lo largo de un artículo magnetizable con respecto a un defecto, suficiente como para provocar un cambio detectable en el límite de la polarización natural de un campo magnético activo acoplado con el artículo, que comprende:

un aparato que soporta al sistema de medición del campo magnético, dispuesto para detectar la fuerza del campo magnético en múltiples ubicaciones espaciadas en una dirección longitudinal del artículo en cada instante de muestreo a una frecuencia de muestreo conocida, el aparato es capaz de moverse en la dirección longitudinal a lo largo del artículo; y

un procesador dispuesto para procesar la fuerza del campo magnético medida en múltiples ubicaciones en instantes sucesivos de muestreo para proporcionar una estimación del desplazamiento del aparato en cada instante de muestreo a lo largo del artículo en las cercanías del defecto.

