(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 682 969**

(51) Int. CI.:

E01B 27/16 (2006.01)
E01B 29/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/029273**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14144739**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14765701 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2971356**

(54) Título: **Vehículo de carril**

(30) Prioridad:

15.03.2013 US 201361794062 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2018

(73) Titular/es:

HARSCO CORPORATION (100.0%)
350 Poplar Church Road
Camp Hill, Pennsylvania 17011, US

(72) Inventor/es:

CARTER, ERIC y
BOLTON, LEE

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

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

Vehículo de carril

Antecedentes

La presente solicitud se refiere generalmente a un vehículo de carril o de tipo ferroviario para realizar operaciones de mantenimiento, y más particularmente a un vehículo de apisonadora que tiene una garra de carril para uso en levantamiento, alineamiento, nivelación cruzada y/o aplicación de correcciones geométricas (generalmente denominadas operaciones de “nivelación de vía y alineamiento”) a vías de ferrocarril.

Generalmente, un ferrocarril incluye al menos un par de carriles alargados, sustancialmente paralelos acoplados a una pluralidad de traviesas que se extienden lateralmente, que están dispuestas en un lecho de balasto. Los carriles pueden construirse a partir de una pluralidad de piezas de carril unidas por barras de junta para formar los carriles en la dirección de la vía. Los carriles están acoplados a las traviesas por placas de traviesa y escarpias y/o sujeciones de pinza de muelle, que es un ejemplo de un tipo de sujeciones que se pueden denominar anclajes. El balasto es generalmente un material particulado duro tal como, pero no limitado a, grava. El espacio relleno de balasto entre las traviesas se denomina cuna. Con el tiempo, el desgaste y el rasgado normales en el ferrocarril pueden causar que los carriles se desvíen de una orientación geométrica deseada.

Los procesos de mantenimiento de carril para abordar tales preocupaciones implican el uso de máquinas tales como una máquina de apisonamiento. Estas máquinas pueden levantar el carril para permitir llevar a cabo las correcciones geométricas en la orientación de carril, mientras también se permite que las unidades de apisonamiento apisonen el lecho de balasto adyacente a la traviesa que se está trabajando. Sin embargo, se ha descubierto que las garras típicas para levantar el carril no son apropiadas para agarrar y levantar el carril en las barras de junta u otros obstáculos donde el carril se desvía de su perfil típico de viga en I, por ejemplo donde hay una anchura de alma más grande.

El documento JPH02101204 divulga una apisonadora de múltiples traviesas en su cuerpo principal con una sección de mecanismo de medición de distancia y una sección de sensor para detectar códigos de barra provistos en la base del carril o similares que controlar mediante ello la apertura/cierre y los movimientos verticales de un dispositivo de garra de carril. Una apisonadora de múltiples traviesas 21 está provista, en su extremo frontal, de una rueda de medición 22 y, en su porción inferior, de una caja de sensor 25. La caja 25 está provista de tres conjuntos de sensores de color 1A-1C, 2A-2C para detectar códigos de barra específicos unidos a la parte inferior de ambos carriles izquierdo y derecho 8, de unos sensores de distancia 1D, 2D para detectar las juntas de carriles 8, y sensores de distancia 1E, 2E para detectar el cruce del ferrocarril. La señal de medición de la rueda 22 y la señal de la caja 25 se llevan a una sección de mecanismo de control para controlar un dispositivo de garra de carril 4, una unidad de amortiguación 5, y un barredor de balasto 6 por mediación de una caja de control 36. De este modo, el control puede automatizarse para eliminar personal de trabajo de campo.

Breve sumario

En una realización, un vehículo de carril es como se establece en la reivindicación 1.

En otra realización, un método para realizar mantenimiento de carril incluye: proporcionar un vehículo de carril que incluye un par de ruedas que viajan a lo largo de un carril, un localizador de juntas que detecta una barra de junta en el carril, y un montaje de garra, incluyendo el montaje de garra un par de garras dispuestos lateralmente en el exterior del par de ruedas; detectar, usando el localizador de juntas, la barra de junta en el carril; determinar, usando un procesador, cuándo el montaje de garra alcanzará la barra de junta; extender las garras hasta debajo del carril; y levantar el carril con las garras, donde la extensión y la elevación ocurren antes de que el montaje de garra llegue a la barra de junta.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un vehículo de mantenimiento de carril ejemplar.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una porción de cabeza de trabajo ejemplar de un vehículo de mantenimiento de carril.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un montaje de garra ejemplar.

La figura 4 es una vista frontal de un montaje de garra ejemplar.

La figura 5A es una vista en corte transversal de una garra de rodillo y carril ejemplares.

La figura 5B es una vista en corte transversal de una garra de rodillo y carril ejemplares en una barra de junta.

La figura 5C es una vista en perspectiva de un carril ejemplar que incluye una barra de junta.

La figura 6 en una vista en corte transversal de una garra de tránsito y carril ejemplar.

La figura 7A es una vista en corte transversal de garras de tránsito ejemplares, garras de rodillo y carriles.

La figura 7B es una vista en corte transversal de garras de tránsito ejemplares, garras de rodillo y carriles.

La figura 7C es una vista en corte transversal de garras de tránsito ejemplares, garras de rodillo y carriles.

La figura 8 es un diagrama de flujo de una operación ejemplar de una garra de tránsito.

La figura 9 es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento de datos ejemplar para llevar a cabo procesos de mantenimiento de carril.

Descripción detallada

Las realizaciones descritas aquí generalmente se refieren a una garra de carril para uso con vehículos de carril. La garra de carril descrita aquí puede usarse con cualquier tipo de vehículo de carril que sea adecuado para elevar la vía. En un ejemplo, la garra de carril se usa con un vehículo de apisonadora de acción continua. La garra de carril puede también desplegarse en vehículos de carril de dron no tripulados. La garra de carril se dispone lateralmente de los carriles y se puede actuar para aplicarse a una porción inferior del carril en operaciones de elevación. La garra de carril es adecuada para elevar un carril en cualquier operación, y particularmente cuando la anchura de alma del carril es más grande de lo normal, tal como en barras de junta.

Haciendo referencia a la figura 1, un vehículo de mantenimiento de carril 100 puede viajar en un ferrocarril 10. El ferrocarril 10 puede incluir un par de carriles 12 que se extienden en una dirección T de la vía. El vehículo de mantenimiento de carril 100 puede incluir una pluralidad de ruedas 102 acopladas a un bastidor 104 por el cual el vehículo de mantenimiento de carril 100 puede viajar a lo largo de los carriles 12. Un localizador de barra de junta 103, que también puede proporcionar localizaciones de traviesas (por ejemplo, un localizador de traviesas), puede ser provisto en una rueda delantera del vehículo de mantenimiento de carril 100. El localizador de barra de junta 103 puede también ser provisto en cualquier lugar delantero (en referencia a la dirección de viaje del vehículo de mantenimiento de carril 100 de la porción de cabeza de trabajo 108). El vehículo de mantenimiento de carril 100 puede incluir un motor 106 para proporcionar propulsión o puede ser remolcado o empujado por otro vehículo.

La porción de cabeza de trabajo 108 puede acoplarse al bastidor 104 por la porción sub-bastidor 110. La porción sub-bastidor 110 se puede actuar para realizar un movimiento de vaivén con respecto al bastidor 104 por un actuador para trabajo continuo. En este modo, la porción de cabeza de trabajo 108 puede permanecer sustancialmente estacionaria por un periodo de tiempo para realizar trabajo en el lugar de una traviesa particular mientras el vehículo de mantenimiento de carril 100 está continuamente conducido hacia delante.

Haciendo referencia a la figura 2, se muestra una vista a escala ampliada de la porción de cabeza de trabajo 108 (nótese que la perspectiva de la figura 1 y la figura 2 están al revés). La porción de cabeza de trabajo 108 puede incluir cabezas de trabajo 112 y montaje de garra 114. Las cabezas de trabajo 112 se muestran como un montaje de cabeza de trabajo de apisonadora que incluye apisonadoras 115 pero también pueden ser cualquier tipo de cabeza de trabajo.

Haciendo referencia también a las figuras 3 y 4, el montaje de garra 114 puede incluir una pluralidad de garras de rodillo 116, que son actuadas de manera que rotan a posición para agarrar y después elevar el carril. Las garras de rodillo 116 pueden ser actuadas desde una posición replegada (por ejemplo, véase la garra de rodillo 116a) a posición de elevación (por ejemplo, véase la garra de rodillo 116b) por mediación de cilindros hidráulicos 126 operativamente acoplados al bastidor de montaje de garra 122.

Un procesador, por ejemplo montado al bastidor 104, puede acoplarse al motor 106, la porción de cabeza de trabajo 108 y el montaje de garra 114 para controlar la operación de los diversos componentes del vehículo de mantenimiento de carril 100 y proporcionar, a modo de ejemplo, la funcionalidad descrita aquí.

Con referencia a la figura 5A, las garras de rodillo se rotan para posicionar una porción de brida inferior 124 adyacente a la intersección de la porción superior 14 del perfil de viga en I del carril 12 y la porción de alma 16 del carril. De esta forma, las garras de rodillo 116 son capaces de “agarrar” el carril 12 por una porción superior del carril. Los cilindros hidráulicos 126 pueden entonces impartir una fuerza hacia arriba y elevar los carriles 12. Nótese que el montaje de garra 114 puede también incluir cilindros hidráulicos 128 para subir y bajar el montaje de garra 114 entre una posición replegada y una posición de trabajo. Los cilindros hidráulicos 128 pueden también impartir fuerza de elevación a los carriles 12 cuando a los carriles 12 se aplican las garras de rodillo 116.

Con referencia a la figura 5B, puede haber obstrucciones a lo largo de los carriles 12 que impiden o previenen que la porción de brida inferior 124 de las garras de rodillo 116 se apliquen a la porción superior del carril 12. Por ejemplo, el carril 12 puede estar provisto por una pluralidad de secciones de carril unidas juntas por barras de junta. La figura 5C ilustra secciones del carril 12 unidas por la barra de junta 118. Haciendo referencia otra vez a la figura 5B, cuando se encuentra una obstrucción tal como una barra de junta, la brida definida por la porción superior del carril 12 donde la porción superior 14 se encuentra con la porción de alma 16 se queda ocluida y la porción de brida 124 de las garras de rodillo 116 se vuelve incapaz de "agarrar" debajo de la porción superior del carril 12. Esto reduce o elimina la habilidad de las garras de rodillo 116 para impartir una fuerza de elevación al carril 12.

Haciendo referencia otra vez a las figuras 3 y 4, el montaje de garra 114 puede incluir un par adicional de garras 130 (denominadas aquí "garra de tránsito") dispuestas en el montaje de garra 114, que pueden usarse para elevar el carril 12 cuando los obstáculos presentan dificultades para usar solo las garras de rodillo 116 para elevar o "levantar" el carril. En la práctica, el vehículo de carril 10 puede incluir un localizador de traviesas (por ejemplo, localizador de juntas 103) localizado más delante de la porción de cabeza de trabajo 108 para detectar la presencia de obstáculos, tales como una barra de junta. En algunas realizaciones, el vehículo de carril puede incluir dos localizadores de traviesas con un tal localizador situado sobre cada carril para permitir que los localizadores de traviesas detecten si una traviesa está sesgada, por ejemplo. El localizador de traviesas puede ser cualquier dispositivo que puede localizar una traviesa tal como un detector de metal que pueda detectar una placa de traviesa, o un foto-detector o radar que pueda identificar una traviesa. El procesador puede recibir una señal desde el localizador de juntas 103 indicando la detección de una placa de junta. La distancia entre el localizador de juntas 103 es fija o determinista (en el caso de un vehículo de operación continua que usa una porción de cabeza de trabajo de vaivén, la posición relativa de la porción de cabeza de trabajo respecto al bastidor puede determinarse por ello determinando la distancia entre el localizador de juntas 103 y la garra de tránsito 130, y/o las garras de rodillo 116). Esto permite que el procesador active la garra de tránsito 130 y, en algunas realizaciones, desactive las garras de rodillo 116 automáticamente cuando el montaje de garra 114 alcanza la placa de junta. La detección de placas de junta y la activación automática de la garra de tránsito (y en algunas realizaciones la desactivación del montaje de garra de rodillo) posibilitan la materialización de beneficios ejemplares tales como menos garras necesarias para atravesar placas de junta, menos interrupciones al trabajo de mantenimiento, y menos implicación requerida de un operario.

La garra de tránsito 130 puede incluir un par de dispositivos de garra 132 dispuestos lateralmente en la parte exterior del bastidor de garra. Cada dispositivo de garra 132 incluye una carcasa 134, que sustancialmente encierra un cilindro hidráulico 136 acoplado a un brazo de garra 138. El cilindro hidráulico 136 puede proporcionar extensión y retracción del brazo de garra 138. El brazo de garra 138 puede incluir una porción de agarre 140 reforzada, tal como una porción de carburo, que está dispuesta en una porción distal, orientada al interior, del brazo de garra 138. La porción de agarre 140 puede ser modular o integral y se proporciona para incrementar resistencia al desgaste y rasgado asociados con la elevación repetitiva del carril. El dispositivo de garra 132 puede estar acoplado al montaje de bastidor de garra 142 a través de un cilindro hidráulico 144, que está conectado a la carcasa 134, por ejemplo por mediación de una conexión de pasador, para proporcionar la rotación del dispositivo de garra 132.

Cuando un obstáculo, tal como la barra de junta 118, se detecta y/o se encuentra, el dispositivo de garra de tránsito 132 puede ser actuado para elevar el carril 12 bajando el brazo de garra 138 por mediación de la extensión del cilindro hidráulico 136 localizado internamente en la carcasa 134. La garra de tránsito 132 puede además trasladarse hacia adentro hacia el bastidor de montaje de garra 142 por mediación del cilindro hidráulico de conexión 144. Tal traslación puede realizarse simultánea o secuencialmente con movimiento hacia abajo del brazo de garra 138. Por supuesto, se contemplan otras realizaciones en las que el brazo de garra 138 se diseña para pivotar de tal manera que el brazo de garra 138 rota en posición debajo del carril.

Haciendo referencia a la figura 6, una vez que la garra de tránsito 132 está en su lugar con la porción de agarre 140 del brazo de garra 138 posicionada debajo del carril 12 (es decir, debajo del patín 18 del carril 12), el montaje de garra 114 puede elevarse para por ello elevar o "levantar" el carril. En una realización, tal elevación se consigue con un par de cilindros hidráulicos 128 operativamente acoplados al bastidor 104 del vehículo de carril 100. Los cilindros de elevación 128 actúan para elevar el bastidor de montaje de garra 142, y por tanto el carril 12 por mediación de la garra de tránsito 132.

Operaciones de alineamiento adicionales también pueden realizarse durante el levantamiento del carril 12. Como tal, el par adicional de cilindros hidráulicos 128 pueden emplearse para impartir movimiento lateral del carril 12 en operaciones de alineamiento. En la práctica, los cilindros hidráulicos 128 para el alineamiento pueden impartir una fuerza lateral en un brazo de alineamiento, que se acopla al bastidor de montaje de garra 142 que sujeta el carril 12 en una posición elevada.

Se apreciará que las garras de tránsito 132 pueden usarse independientemente o juntas también independientes de o junto con las garras de rodillo 116. Por ejemplo, como se muestra en la figura 7A, a un carril puede aplicarse una de las garras de tránsito 132 mientras a otro carril pueden aplicarse las garras de rodillo 116. Como otro ejemplo, como se muestra en la figura 7B, a dos carriles pueden aplicarse las garras de tránsito 132 sin las garras de rodillo 116 aplicadas. Como aún otro ejemplo, como se muestra en la figura 7C, a dos carriles pueden aplicarse las garras de tránsito 132 con las garras de rodillo 116 también aplicadas.

Haciendo referencia ahora a la figura 8, se describe una operación ejemplar de un vehículo de mantenimiento de carril. En el paso S1, se detecta una barra de junta, por ejemplo por un localizador de barra de junta o localizador de traviesas dispuesto en un lado delantero del vehículo de mantenimiento de carril. En el paso S3, la posición de la barra de junta es determinada y es determinada cuando un montaje de cabeza de trabajo alcanza la barra de junta. La determinación puede hacerse por un procesador dispuesto en o con el vehículo de mantenimiento de carril que tiene en cuenta información tal como la distancia entre el localizador de barra de junta y el montaje de cabeza de trabajo, así como la velocidad de viaje del vehículo de mantenimiento de carril, que puede obtenerse, por ejemplo, por un codificador acoplado a una rueda que se aplica al carril. En el paso S5, la garra de tránsito se activa automáticamente cuando, o justo antes de que, el montaje de cabeza de trabajo alcanza la barra de junta. Opcionalmente, un montaje de garra de rodillo puede desactivarse al mismo tiempo o ligeramente después de que la garra de tránsito se active automáticamente. Después de que el montaje de cabeza de trabajo pase la barra de junta, el montaje de garra de rodillo puede activarse en el paso S9 si se desactivó en el paso S9. La garra de tránsito se desactiva entonces en el paso S11.

El proceso descrito puede ejecutarse por un controlador, un procesador/ordenador de propósito especial o un procesador de propósito general programando para ejecutar el proceso. El proceso puede también estar en forma de instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan por un procesador, causan que el procesador ejecute el proceso de corrección. Las instrucciones ejecutables por ordenador pueden almacenarse en uno o más medios legibles por ordenador en su totalidad o en partes. Las instrucciones y/o el procesador programado para ejecutar el proceso pueden estar provistos a bordo del vehículo, que puede ser un vehículo autónomo, en un dispositivo externo al vehículo (por ejemplo, en una interfaz de control de operario u otra pieza de equipamiento de trabajo) que está en comunicación con el vehículo, o una combinación de ellos.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 9, algunas realizaciones de un ordenador o sistema de procesamiento de datos 300 puede incluir un procesador 332 configurado para ejecutar al menos un programa 334 almacenado en una memoria 336 para los propósitos de procesamiento de datos para realizar una o más de las técnicas que se describen aquí. El procesador 332 puede acoplarse a una interfaz de comunicación 338 para recibir datos de sensor remoto. El procesador 332 puede también recibir los datos de sensor por mediación de un bloque de entrada/salida 340. Además de almacenar instrucciones para el programa, la memoria 336 puede almacenar conjuntos de datos preliminares, intermedios y finales implicados en las técnicas que se describen aquí. Entre sus otras características, el ordenador o sistema de procesamiento de datos 300 puede incluir una interfaz de visualizador 342 y un visualizador 334 que visualiza los diversos datos que se generan como describe aquí. Se apreciará que el ordenador o sistema de procesamiento de datos 300 mostrado en la figura 9 es de naturaleza meramente ejemplar (por ejemplo, el visualizador puede ser separado del ordenador, omitido, etc.), y no es limitante de los sistemas y métodos descritos aquí.

Aunque anteriormente se han descrito diversas realizaciones según los principios divulgados, debería entenderse que han sido presentadas solo a modo de ejemplo y no son limitantes. Por ejemplo, aunque las realizaciones preferidas describen un uso de la garra del carril de la presente divulgación con un vehículo de apisonadora de dron de acción continua, se ha de apreciar que la garra de carril puede incorporarse en otros tipos de vehículos de apisonadora y otros tipos de vehículos de carril generalmente. También, aunque se describen cilindros hidráulicos como los mecanismos de actuación preferidos para actuar la garra de tránsito, se contemplan otros tipos de mecanismos de actuación como que caen dentro del alcance de la presente divulgación. De este modo, la amplitud y el alcance de la o las invenciones no deberían limitarse por ninguna de las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, sino que deberían definirse solo según las reivindicaciones y sus equivalentes que surgen de esta divulgación.

Se pueden exponer múltiples invenciones de acuerdo con las limitaciones de las múltiples reivindicaciones que surgen de esta divulgación, y tales reivindicaciones definen en consecuencia la o las invenciones, y sus equivalentes, que están protegidas por ellas.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo de carril (100), que comprende:

un bastidor (104);

un par de ruedas (102) que pueden viajar a lo largo de un carril (12) de un ferrocarril (10);

un localizador de juntas (103) que en uso detecta una barra de junta (118) en un carril;

un montaje de garra (114) acoplado al bastidor (104), incluyendo el montaje de garra un par de garras de carril (130) dispuestas lateralmente por fuera del par de ruedas (102);

un actuador (126) dispuesto entre el montaje de garra (114) y el bastidor (104), donde la actuación del actuador (126) proporciona una fuerza de elevación al carril; y

un procesador (332) configurado para actuar automáticamente el montaje de garra (114) cuando el montaje de garra (114) alcanza la barra de junta (118).

2. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 1, en el que el actuador (126) es un actuador hidráulico.

3. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 2, que además comprende un segundo actuador (144) dispuesto entre el montaje de garra (114) y el bastidor (104), en el que la actuación del segundo actuador proporciona una fuerza de rotación hacia dentro o hacia fuera.

4. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 1, en el que el montaje de garra (114) incluye un par de brazos de garra extensibles (138) respectivamente dispuestos entre las garras de carril (130) y el bastidor (104).

5. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 4, en el que cada uno de los brazos de garra (138) incluye una protrusión (140) extensible hacia el par de ruedas (102).

6. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 5, en el que los brazos de garra (138) se extienden de tal manera que la protrusión (140) está dispuesta debajo del carril (12) sobre el que las ruedas (102) pueden viajar.

7. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 5, en el que las protrusiones (140) son removibles desde los brazos de garra (138).

8. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 5, en el que la protrusión (140) incluye una porción de carburo.

9. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 1, en el que el montaje de garra (114) incluye una garra de rodillo (116), y/o en el que el par de garras de carril (130) son operables independientemente de la garra de rodillo (116).

10. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 1, que además comprende un montaje de cabeza de trabajo (112) acoplado al bastidor (104).

11. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 10, que además comprende:

un sub-bastidor (110) acoplado al bastidor (104);

en el que el sub-bastidor (110) realiza un movimiento de vaivén con respecto al bastidor, y el montaje de garra (114) y el montaje de cabeza de trabajo (112) están acoplados al sub-bastidor.

12. El vehículo de carril (100) de la reivindicación 10, en el que el montaje de cabeza de trabajo (112) incluye una cabeza de trabajo de apisonadora.

13. Un método para realizar mantenimiento de carril, que comprende:

proporcionar un vehículo de carril (100) que incluye un par de ruedas (102) que viajan a lo largo de un carril (12) de un ferrocarril (10), un localizador de juntas (103) que detecta una barra de junta (118) en el carril (12), y un montaje de garra (114), incluyendo el montaje de garra (114) un par de garras de carril (130) dispuestas lateralmente hacia fuera del par de ruedas (102);

detectar, usando el localizador de juntas (103), la barra de junta (118) en el carril (12);

determinar, usando un procesador (332), cuándo el montaje de garra (114) alcanzará la barra de junta (118);

extender las garras de carril (130) hasta debajo del carril (12); y

elevar el carril (12) con las garras de carril (130), donde la extensión y la elevación ocurren antes de que el montaje de garra (114) alcance la barra de junta (118).

14. El método de la reivindicación 13, que además comprende rotar las garras de carril (130) desde una posición lateralmente hacia afuera del par de ruedas (102) a una posición debajo del carril; o que comprende la rotación tras la extensión.

15. El método de la reivindicación 13, en el que el vehículo de carril (100) incluye una garra de rodillo (116) que agarra una porción superior del carril, y/o que además comprende agarrar el carril (12) con la garra de rodillo (116), en el que el agarre y la elevación se realizan independientemente.

16. El método de la reivindicación 13, que además comprende el paso de apisonar balastro mientras el carril (12) se eleva por las garras de carril (130).

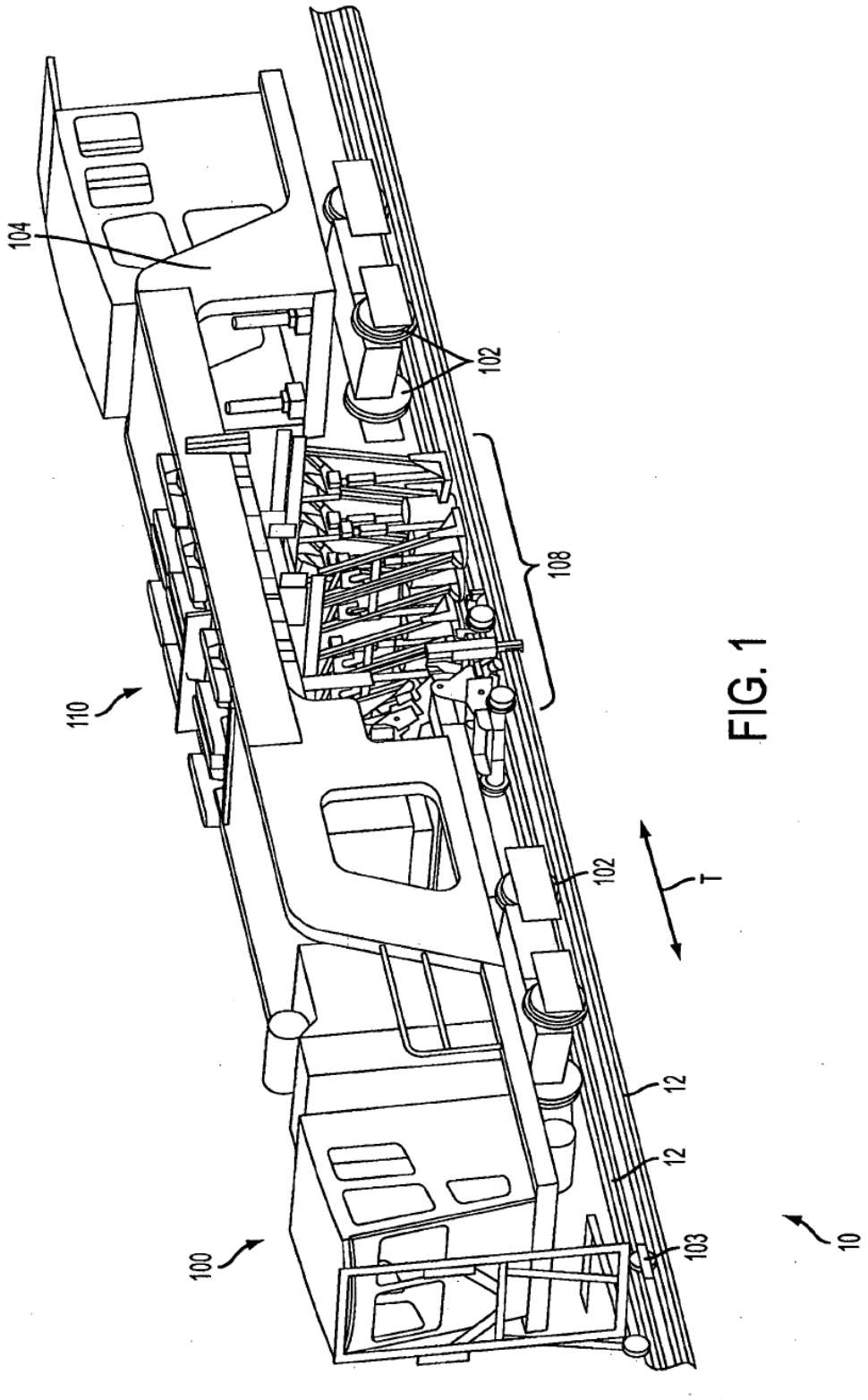

FIG. 1

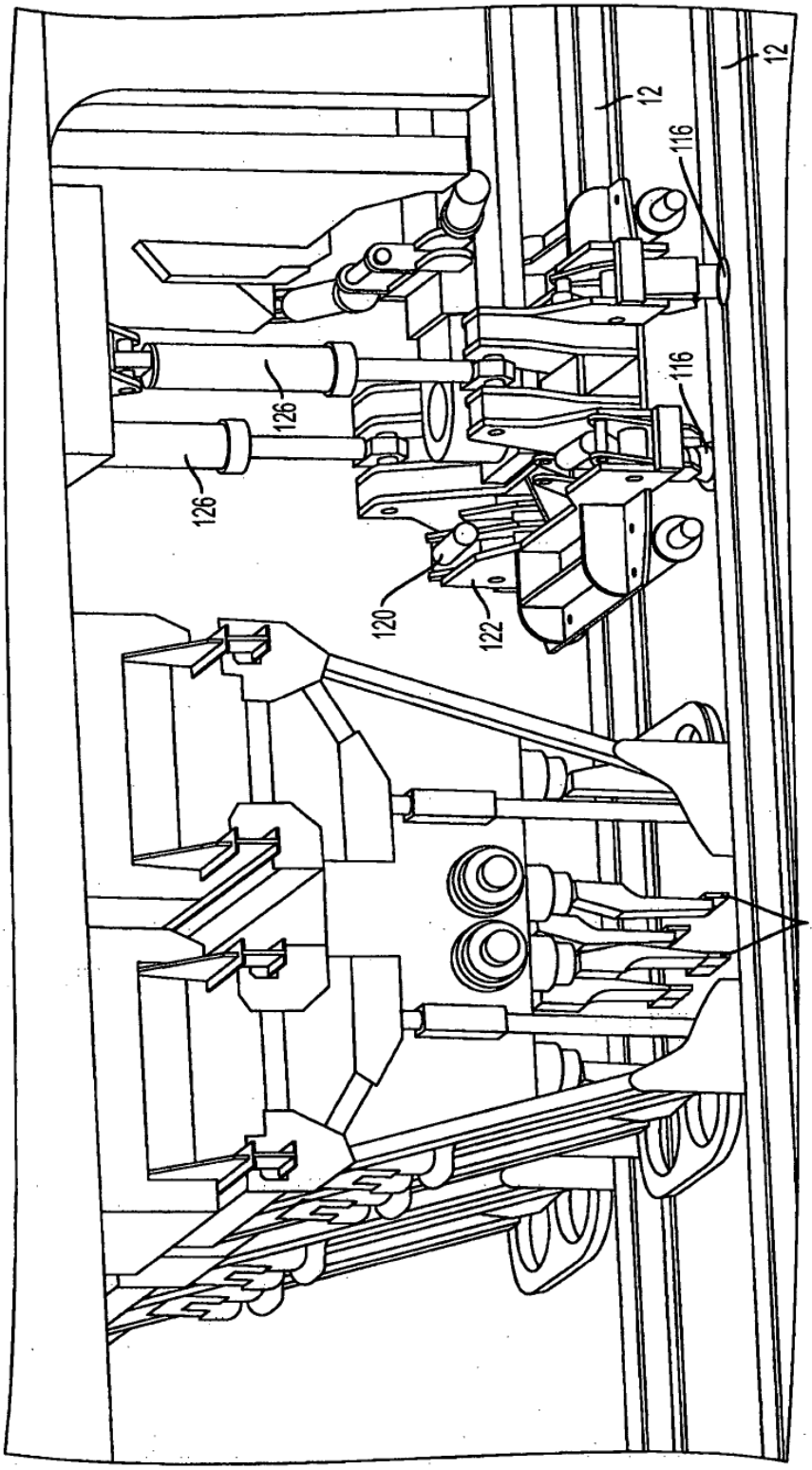

FIG. 2

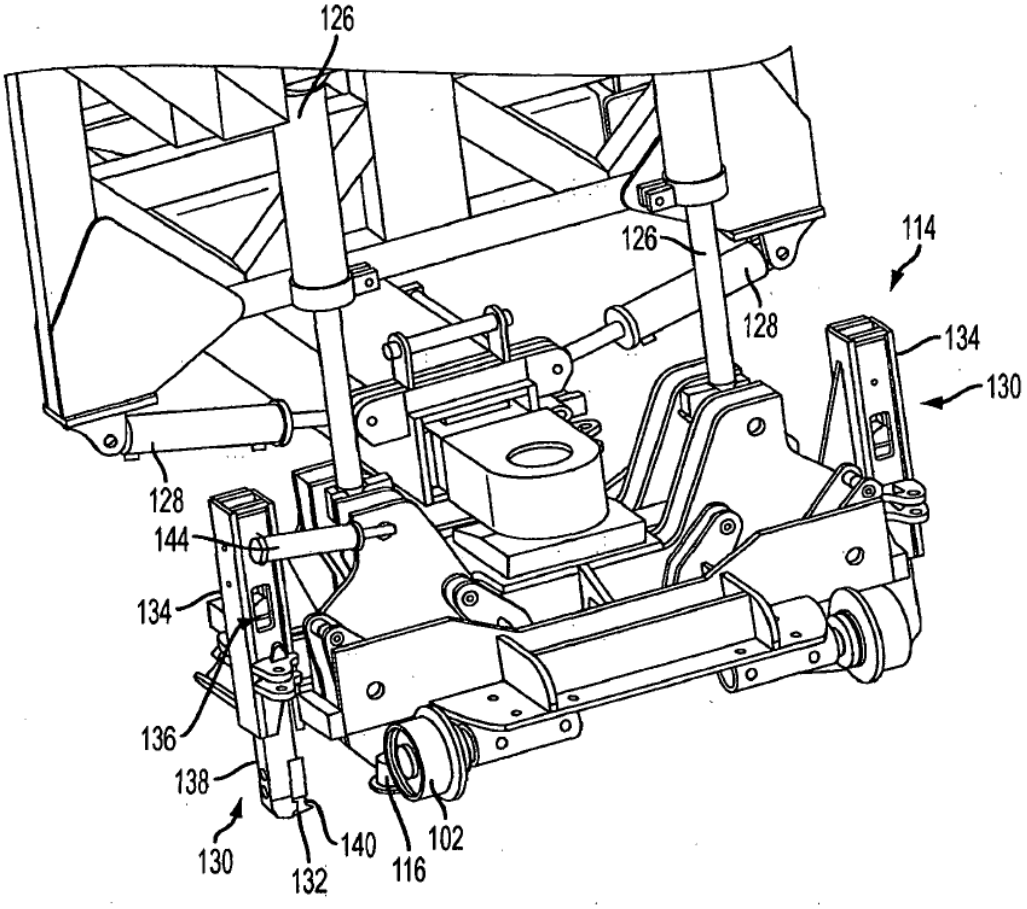

FIG. 3

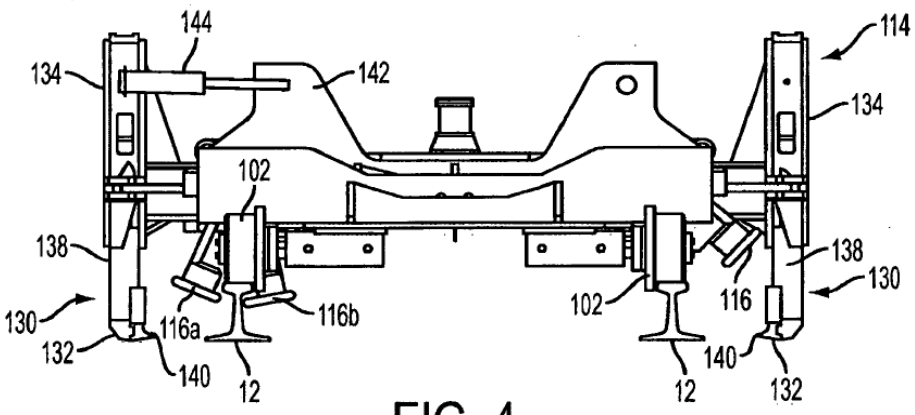
144
134
142
114
134
102
138
138
130
130
116a
116b
102
116
132
140
12
12
140
132

FIG. 4

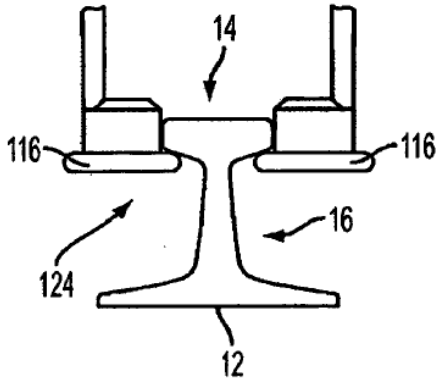

FIG. 5A

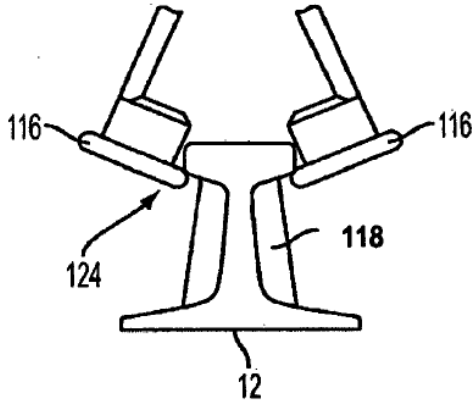

FIG. 5B

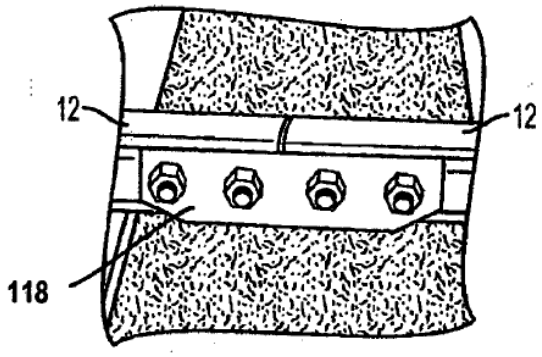

FIG. 5C

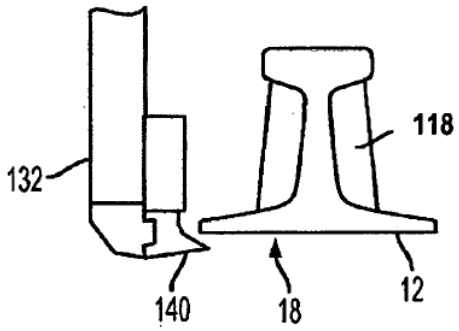

FIG. 6

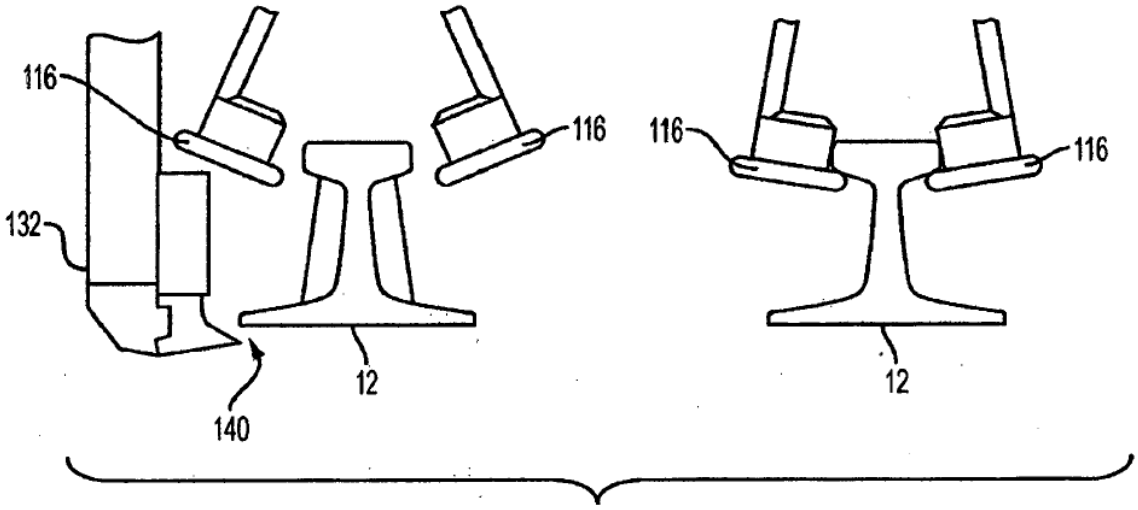

FIG. 7A

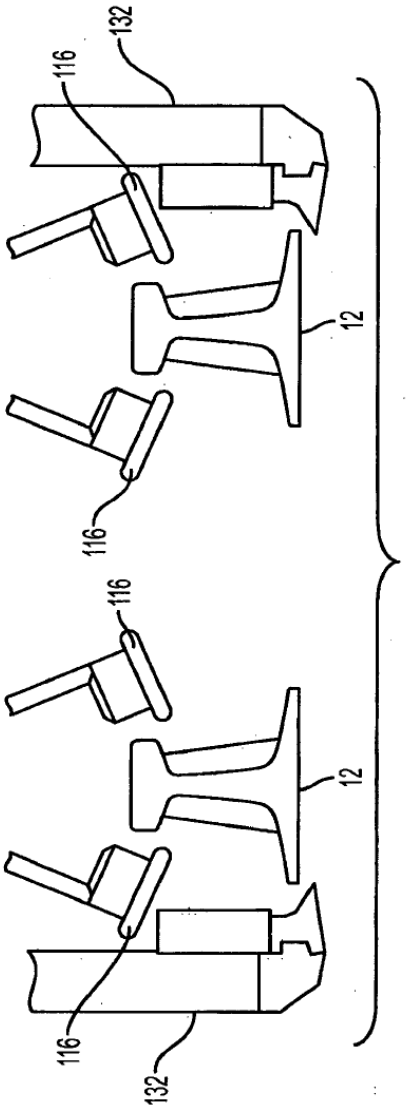

FIG. 7B

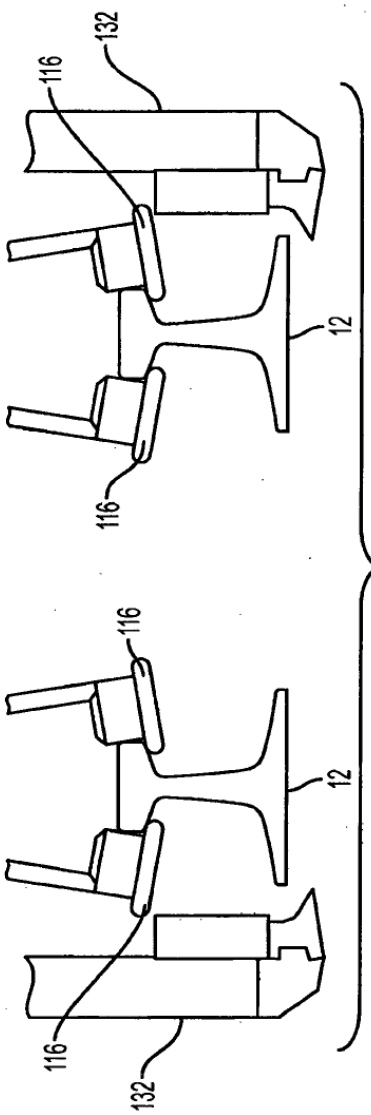

FIG. 7C

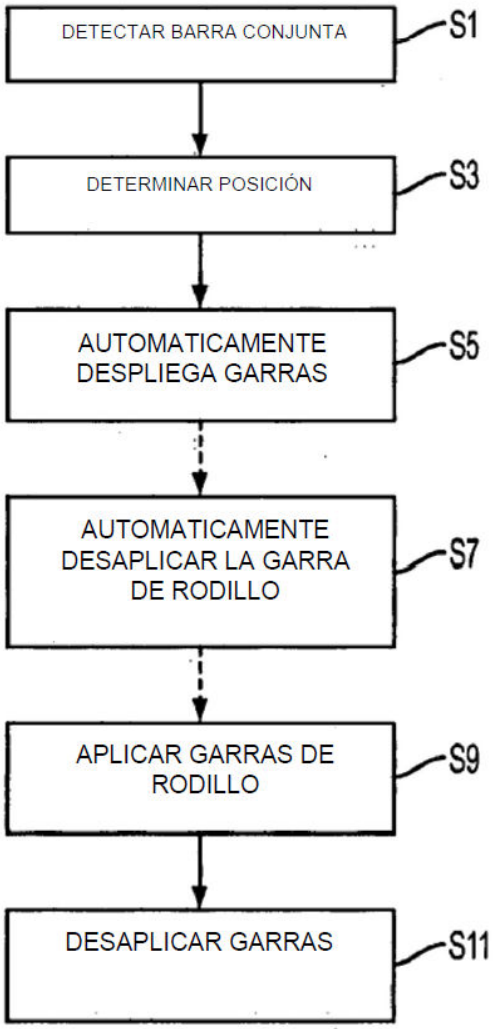
DETECTAR BARRA CONJUNTA
S1
DETERMINAR POSICIÓN
S3
AUTOMATICAMENTE DESPLIEGA GARRAS
S5
AUTOMATICAMENTE DESAPLICAR LA GARRA DE RODILLO
S7
APLICAR GARRAS DE RODILLO
S9
DESAPLICAR GARRAS
S11

FIG. 8

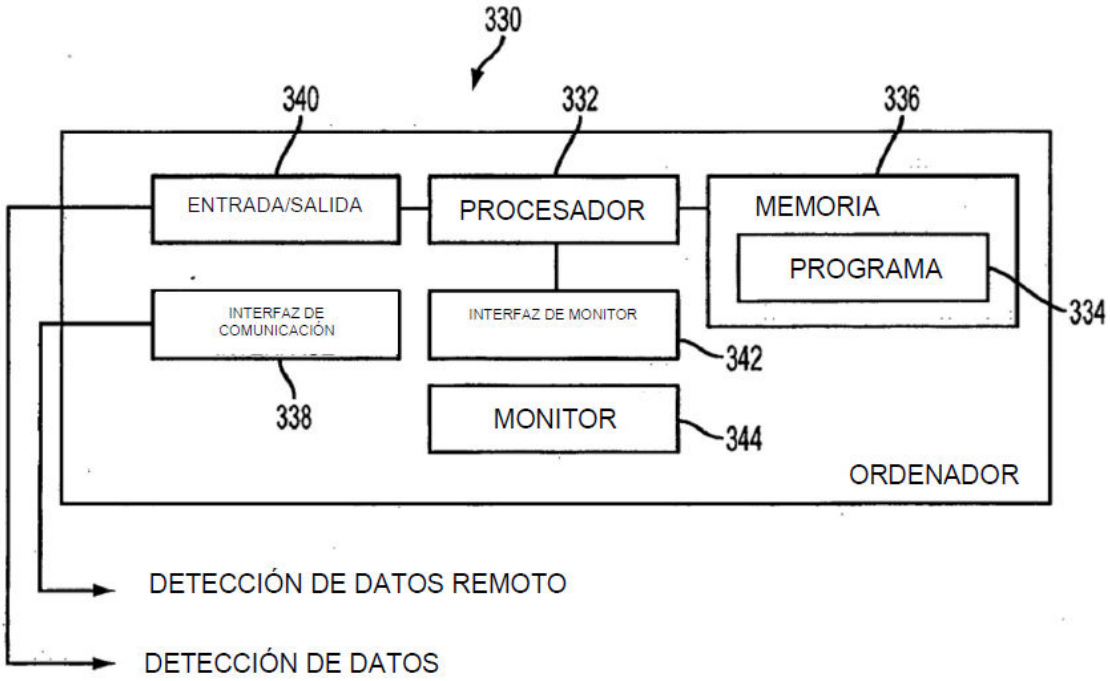
330
340
332
336
ENTRADA/SALIDA
PROCESADOR
MEMORIA
PROGRAMA
334
INTERFAZ DE COMUNICACIÓN
INTERFAZ DE MONITOR
342
338
MONITOR
344
ORDENADOR
DETECCIÓN DE DATOS REMOTO
DETECCIÓN DE DATOS

FIG. 9