

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 368**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/40 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

B60C 23/04 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2006 PCT/US2006/015120**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2006 WO06116106**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2006 E 06750987 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 1875551**

54 Título: **Transmisor RFID para neumáticos y método de fabricación**

30 Prioridad:

26.04.2005 US 674935 P

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

13.10.2017

73 Titular/es:

**COOPER TIRE & RUBBER COMPANY (100.0%)
701 LIME AVENUE
FINDLAY, OH 45840, US**

72 Inventor/es:

TUCKER, RANDALL, L.

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 637 368 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

Transmisor RFID para neumáticos y método de fabricación

5 Antecedentes de la invención

En la fabricación y uso de neumáticos, es deseable conocer un número de serie definitivo de un neumático para proporcionar un medio para la correlación de datos beneficiosos y para recopilar datos relativos a neumáticos tales como la presión de aire, el desgaste y las millas de viaje.

10 El documento WO 2004/110793 A2 describe un dispositivo montado en un montaje de neumático y rueda para detectar las revoluciones del mismo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1. El dispositivo comprende al menos un sensor y un intérprete conectado al mismo para interpretar las señales emitidas por el sensor. El sensor se realiza en forma de un transductor pasivo cuyas señales son proporcionales a las variaciones temporales de un flujo magnético que pasa a través de dicho sensor y está conectado de forma rotativa al neumático de tal manera que las revoluciones de dicho conjunto corresponden a la salida del sensor. La salida del sensor se amplifica, filtra e interpreta por el intérprete que comprende un comparador, un contador y un microcontrolador, para obtener datos que representen el número de revoluciones de la rueda. Un dispositivo de emisión permite la transmisión de los datos resultantes hacia el exterior.

20 El documento DE 103 49 617 A1 describe un dispositivo y un método para detectar la rotación de una rueda, que comprende medios para detectar el campo magnético terrestre, dispuesto en la rueda y que comprende un sensor de campo magnético, y medios para detectar un cambio del campo magnético terrestre detectado con el fin de detectar la rotación de la rueda en base al cambio detectado. El sensor de campo magnético puede estar formado de una bobina que produzca una tensión inducida en la bobina, que tenga un recorrido sinusoidal, cuya frecuencia y amplitud sean proporcionales a la velocidad de rotación de la rueda, y que se emita como una señal de sentido. La señal de detección puede amplificarse y/o usarse para la activación de un sensor de presión de neumático activable.

30 El documento DE 101 17 920 A1 describe un dispositivo para detectar la rotación de una rueda, que comprende un sensor de campo magnético en forma de puente sensor magneto-resistivo, cuya señal de salida se filtra, se amplifica y se convierte A/D antes de introducirse en un microcontrolador para su evaluación.

35 El documento EP 0 746 475 B1 divulga un método para colocar un dispositivo RFID en un neumático de vehículo que tenga las características de la reivindicación independiente 10. El aparato está montado en la pared interna del neumático en cualquier lugar deseado. Se proporciona un lector externo para comunicarse con el dispositivo RFID.

40 El documento US 6 788 192 B2 describe un método de montaje en donde un transpondedor equipado con una electrónica de sensor para detectar la cantidad física en la atmósfera dentro de la cámara de aire de un neumático está incrustado entre un revestimiento interno y una capa de la carcasa del neumático. Por consiguiente, el neumático verde incrustado se vulcaniza entonces. No se divulga una ubicación particular para incrustar el transpondedor.

45 El documento DE 42 43 021 A1 describe un método para identificar neumáticos, en donde los neumáticos están provistos cada uno de un dispositivo RFID montado sobre o dentro de neumáticos, y para almacenar datos de identificación. Los datos pueden transmitirse en forma de señales electromagnéticas a un transmisor que genere el campo electromagnético para inducir corriente eléctrica en el dispositivo RFID y que reciba señales que representen los datos de identificación. El transmisor está dispuesto por debajo de un nivel de transferencia de una línea de transferencia para los neumáticos de tal manera que las líneas de flujo del campo electromagnético generado por el transmisor atraviesan el ancho total del neumático. Por consiguiente, puede inducirse una corriente eléctrica en el dispositivo RFID sin saber e independientemente de la ubicación del dispositivo RFID en el neumático.

Campo de la invención

55 La presente invención se refiere a un Dispositivo de Identificación por Radiofrecuencia (RFID). Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo RFID incrustado de forma permanente en un neumático durante la fabricación del neumático. El dispositivo RFID se usa para la identificación y el registro del kilometraje y de otros datos en neumáticos de todos los tamaños. El transmisor RFID y los componentes adicionales se curan directamente en el neumático para proporcionar un sistema a prueba de manipulaciones para la identificación permanente y se coloca en una ubicación radial fija en el neumático. La ubicación radial permanente fija permite una colocación precisa de los componentes y empalmes de componentes durante el montaje. Proporciona también un posicionamiento radial absoluto que se respeta en todos los procesos de montaje adicionales del neumático. Dicho posicionamiento radial absoluto de los dispositivos RFID en todos los neumáticos producidos en un recorrido proporciona una calidad mucho mejor y conduce a inspecciones de calidad mejoradas. La ubicación de referencia radial fija proporciona un medio para situar un componente problemático, una técnica de montaje o procesos durante la prueba.

El diseño del transmisor RFID proporciona la transmisión de largo alcance del número de serie que se utiliza para la clasificación y la secuenciación de procesos adicionales.

5 El dispositivo RFID de la presente invención es capaz de obtener un recuento preciso de la rotación del neumático mediante el uso de un sensor magnético que detecte el campo magnético terrestre. Este sensor proporciona una entrada a un circuito acondicionador de señal, que proporciona una salida a un circuito contador.

10 La presente invención proporciona un número de serie electrónico para cada neumático fabricado. Puede accederse a dicho número de serie para determinar la fecha de fabricación, los materiales usados, el equipo usado en la fabricación y el personal implicado en el montaje de dichos neumáticos. Proporciona también información beneficiosa sobre el diseño y la garantía.

15 En el proceso de montaje, un lector RFID se une a una máquina de construcción de neumáticos y se integra de forma eléctrica al circuito de control de la máquina. Una antena direccional en el lector RFID proporciona un punto de referencia radial en el neumático, que establece la ubicación de los componentes que se añaden durante el montaje. El lector RFID direccional se utilizará en todos los procesos de montaje y fabricación para mejorar la calidad del neumático.

20 Bajo la presente invención, se proporciona también un sensor magnético para registrar el recuento de rotación de un neumático. Esto se logra monitorizando la salida del sensor magnético a través de un circuito comparador y acondicionando la señal. El circuito proporciona una salida en un borde positivo o negativo de la señal, que indica una rotación del neumático o sensor dentro del campo magnético terrestre. A continuación, el sistema registra los recuentos (es decir, el número de rotaciones) a los que puede accederse mediante la lectura de los datos RFID. Una ventaja del dispositivo RFID es que proporcionará una indicación exacta del kilometraje, que podría usarse para
25 mejorar un diseño del neumático o cuestiones de la garantía.

Una ventaja de la transmisión de largo alcance del número de serie de los neumáticos es que permite la clasificación y la secuenciación de los neumáticos en los procesos posteriores de almacenamiento, clasificación y envío. La capacidad de transmisión de largo alcance del dispositivo RFID de la presente invención proporciona la lectura de
30 cantidades de neumáticos de carga de deslizamiento en las operaciones de almacenamiento y envío.

La energía para el dispositivo RFID puede obtenerse mediante una batería o un dispositivo electromagnético para convertir la vibración o el ruido de la carretera detectados por el neumático/rueda rotativo en energía eléctrica. El dispositivo de la técnica anterior que divulga un aparato para convertir energía mecánica vibrante en energía
35 eléctrica incluye la solicitud internacional PCT/US2004/003508 (Número de publicación internacional WO 2005/022726 A1) que incluye numerosos dispositivos divulgados en la misma y las patentes estadounidenses N^{os} 5.741.966, 6.725.713 y 6.825.758.

40 En los dibujos

La Fig. 1 es una vista en sección transversal de un neumático y del dispositivo RFID de la presente invención unido a, o encerrado en, la pared lateral del mismo.

45 La Fig. 2 es un diagrama de bloques de los diversos componentes del dispositivo RFID de la presente invención.

La Fig. 3 muestra un diagrama de cableado del dispositivo RFID de la presente invención.

50 La Fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra la colocación del dispositivo RFID en la carcasa del neumático durante el proceso de fabricación.

La Fig. 5 es un diagrama esquemático que muestra otra etapa en la fabricación de un neumático de acuerdo con la presente invención.

55 La Fig. 6 es una vista esquemática que muestra un neumático completado con el dispositivo RFID implantado en el mismo que se escanea mediante un lector RFID cuando se mueve sobre un transportador.

Descripción detallada de la invención

60 Con referencia a la Fig. 1, se muestra un neumático T que tiene una corona 10 con roscas externas 12 y ranuras 14. En sección transversal, el neumático T tiene la corona 10 que se extiende radialmente hacia fuera a lo largo de una trayectoria arqueada hacia el par de paredes laterales 16 dispuestas de forma opuesta que definen la extensión radial máxima del neumático T. Las paredes laterales 16 se curvan hacia dentro desde dicha extensión radial máxima hacia un área más estrecha que termina en un par de rebordes 18 dispuestos de forma opuesta.

65 Como se muestra en la Fig. 1, se proporciona un dispositivo RFID 20 de la presente invención que está incrustado de forma permanente en una de las paredes laterales 16 en un área más próxima al reborde 18 que en el área de

extensión radial máxima de la pared lateral 16. Aunque la selección de la ubicación precisa en la pared lateral 16 para el dispositivo RFID 20 puede estar en cualquiera de una amplia gama de ubicaciones en la pared lateral 16, es importante que, una vez que dicha ubicación se establezca para un diseño y un tamaño específicos de neumático, siga siendo el mismo para toda la producción subsiguiente del tamaño específico del neumático y del diseño. Por consiguiente, para un neumático de diseño y tamaño específicos, todos los dispositivos RFID se situarán de forma exacta en la misma posición con respecto al propio dispositivo RFID, está también dentro de la contemplación de la presente invención que el dispositivo RFID 20 pueda asegurarse de forma permanente a la superficie interior de la pared lateral 16, en lugar de estar incrustado en la misma o en el borde o rueda a la que esté fijado el neumático. Con respecto al método de fabricación, está dentro de la contemplación de la invención que la colocación en los neumáticos en la misma ubicación de forma precisa para todos los neumáticos de un diseño y tamaño específicos pueda aplicarse a otros tipos de dispositivos de indicación de información, tales como un dispositivo magnético u óptico, así como dispositivos RFID.

Con referencia a la Fig. 2, se muestra de forma esquemática la construcción del dispositivo RFID 20 de la presente invención. El dispositivo 20 incluye un sensor 22 para detectar el campo magnético terrestre, un procesador de microchip/memoria 24, una fuente de energía 26 y un transmisor de largo alcance 28. Estos elementos están montados de forma compacta para formar el dispositivo RFID 20 de la presente invención. Por ejemplo, con dichos componentes encapsulados, el dispositivo RFID tiene un diámetro de aproximadamente 0,75 pulgadas.

El sensor 22 para detectar el campo magnético terrestre y para usar dicha capacidad de detección de campo magnético para determinar el número de revoluciones de un neumático puede ser uno fabricado por NVE Corporation, Eden Prairie, Minnesota como una modificación de sus sensores analógicos de serie AA o AH. El procesador de microchip/memoria 24 puede ser un microcontrolador tal como el fabricado por Microchip Technology Inc., Chandler Arizona como su modelo de microcontrolador CMOS TIC12F629 / 675 que utiliza un dispositivo de 8 bits de 8 pasadores como se expone en la Patente Estadounidense N° 5.847.450.

Ejemplos de sensores que utilizan el campo magnético terrestre en su funcionamiento pueden encontrarse en las patentes estadounidenses 5.170.566 y 5.408.179 incorporadas en el presente documento como referencia.

La fuente de energía 26 puede ser uno de varios dispositivos electromagnéticos para convertir la vibración mecánica en energía eléctrica, incluyendo pero no limitándose a los identificados en el CAMPO DE LA INVENCION.

Con referencia a la Fig. 3, se muestra un esquema del diagrama de cableado del dispositivo RFID 20 de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 3, el sensor magnético 22 (denominado "Puente" en la Fig. 3) detecta el campo magnético terrestre. El sensor 22 está conectado a (i) un circuito comparador 36 y un amplificador de funcionamiento y a (ii) un potenciómetro 32, y el accionamiento con el mismo transmite datos de comparación al procesador de microchip/memoria 24. En contraste con muchos microchips que funcionan en el intervalo de 8 miliamperios, el procesador de microchip/memoria 24 funciona en el intervalo de 1 microamperio (es decir, 1 millonésima de un amplificador). La energía se proporciona por la fuente de energía 26. La información recibida con respecto al número de revoluciones del neumático se transmite entonces por el transmisor RF de largo alcance 28 a una estación receptora remota.

Las características principales de la presente invención incluyen la colocación precisa del dispositivo RFID en el neumático durante la fabricación, la utilización de un sensor magnético para detectar el campo magnético terrestre y, con otros componentes montados en un chip colocado en un neumático, la capacidad de contar el número de revoluciones del neumático y de transmitir esa y otra información a una ubicación remota.

Pueden variar la ubicación específica del dispositivo RFID u otras indicaciones de información para un tamaño y diseño de neumático dado. Sin embargo, una vez que se determina la ubicación para ese tamaño de neumático específico de un diseño, es importante que, durante la operación de fabricación, se coloque de forma precisa en esa ubicación en cada neumático fabricado de ese tamaño y diseño. Esto puede conseguirse como se muestra en las Figs. 4 y 5.

Con referencia a la Fig. 4, se muestra un aparato utilizado durante la primera etapa del proceso de construcción de un neumático. La carcasa C del neumático se produce en la primera etapa y el equipo utilizado en la misma incluye un tambor rotativo 50 colocado entre una pila de cabezales 52 y una pila de colas 54. El tambor 50 se hace rotar a través de la acción de la pila de cabezales 52 y de la pila de colas 54 y recibe tiras 56 de material para construir una carcasa C enrollándose a medida que se hace rotar el tambor 50. En un punto predeterminado durante el enrollado de las tiras 56 para formar la carcasa C, el tambor 50 deja de rotar y una etiqueta RFID T se aplica por un aplicador RFID de estaca 60. El aplicador de estaca 60 se mueve hacia abajo para fijar la etiqueta RFID T a la carcasa formada parcialmente o, si se desea, la carcasa C formada por completo. Si la carcasa C se forma solamente parcialmente cuando se aplica la etiqueta RFID T, el tambor comenzará a rotar para enrollar las tiras 56 hasta completar la carcasa C.

Con referencia a la Fig. 5 con la carcasa C en el tambor 50, un proceso de segunda etapa forma una banda de rodadura B en el tambor de construcción 62 usando procedimientos bien conocidos en la técnica. La capa de banda

5 B tiene un diámetro interno mayor que el diámetro externo de la carcasa C. Se transfiere mediante un mecanismo de
transferencia 64 y se pliega sobre la carcasa C. Con la capa de banda B que rodea la carcasa C, el tambor 50 que
lleva dicha carcasa C se hace rotar hasta que el módulo lector RFID 66 sitúa la etiqueta RFID T. La ubicación de la
etiqueta T por el módulo lector RFID 66 da salida a un ordenador que causa que el tambor 50 deje de rotar con la
10 etiqueta T situada en la posición precisa deseada. Con el tambor 50 detenido en una posición con la etiqueta RFID T
de la carcasa C subyacente al módulo de lector RFID 66, se causa que la capa de banda B se pliegue sobre la
carcasa C y se haga rotar hasta una posición especificada con respecto a la etiqueta RFID T. A continuación, se
causa que el tambor 50 se expanda para expandir la carcasa C en acoplamiento de sellado con la banda B
15 formando de este modo la segunda etapa del neumático con la etiqueta RFID T de forma precisa en la posición
deseada y en la misma posición en cada neumático de adición de ese tamaño y esa especificación fabricado a
continuación.

15 A continuación, la carcasa C montada y la capa de banda se vulcanizan mediante procedimientos bien conocidos en
la técnica.

20 Con referencia a la Fig. 6, se muestra un neumático 80 completo que se mueve sobre un transportador 70. Una
bobina de excitación 72 está montada por encima del transportador 70 en una posición por encima de los
neumáticos y en un lugar para recibir datos de las etiquetas RFID T montadas en los mismos. La bobina de
excitación 72 está conectada a un lector RFID 74 que envía los datos a un ordenador. Entre otros datos recibidos
25 por el ordenador están los números de serie de los neumáticos. Como resultado, es posible rastrear cada neumático
a medida que se mueve a través de la fábrica e identificar cualesquiera de los que se hayan determinado en los
diversos procedimientos de prueba que tengan defectos. Cualquiera de dichos neumáticos defectuosos pueden
situarse fácilmente para una acción correctiva o la eliminación.

25 Muchas modificaciones resultarán evidentes fácilmente para los expertos en la técnica. En consecuencia, el alcance
de esta solicitud debería estar limitada solamente por el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID) (20) para un neumático que comprende:
- 5 (a) un sensor (22) para detectar el campo magnético terrestre usando dicho sensor (22) el campo magnético terrestre para obtener un recuento de la rotación del neumático;
- (b) un microcontrolador lógico de control (24);
- 10 (c) un circuito comparador (36) que conecta dicho sensor (22) a dicha lógica de control (24);
- (d) un transmisor de radiofrecuencia (28); y
- 15 (e) medios de energía (26);
- caracterizado porque dicho sensor está conectado tanto al circuito comparador (36) y un amplificador de funcionamiento como a un potenciómetro (32), y actuando con ellos transmite datos de comparación a dicho microcontrolador lógico de control.
- 20 2. El dispositivo RFID de acuerdo con la reivindicación 1 en donde dicho microcontrolador lógico de control (24) transmite en el intervalo de dos a cuatro miliamperios.
3. El dispositivo RFID de acuerdo con la reivindicación 1 en donde dicho medio de energía (26) es una batería.
- 25 4. El dispositivo RFID de acuerdo con la reivindicación 3 en donde la batería es una batería de alta temperatura encerrada dentro de las capas de dicho neumático y que tiene capacidad para soportar altas temperaturas de vulcanización.
5. El dispositivo RFID de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho medio de energía (26) es un dispositivo
- 30 electromagnético para convertir el campo magnético terrestre en energía eléctrica.
6. El dispositivo RFID de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho circuito comparador (36) incluye un primer conector (2, 3) acoplado a dicho sensor (22) y un segundo conector (1) acoplado a dicho microcontrolador, y dicho potenciómetro (32) actúa con dicho comparador (36) para transmitir datos de comparación a dicho microcontrolador
- 35 (24).
7. El RFID de acuerdo con la reivindicación 5 en donde dicho microcontrolador (24) funciona en el intervalo de un microamperio.
- 40 8. El RFID de acuerdo con la reivindicación 5 en donde dicho medio de energía (26) es una batería de alta temperatura.
9. El RFID de acuerdo con la reivindicación 5 en donde dicho medio de energía (26) es un dispositivo
- 45 electromagnético para convertir la vibración o ruido de carretera en energía eléctrica.
10. Un método para colocar un dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID) (20) de acuerdo con la reivindicación 1 en cada uno de una pluralidad de neumáticos durante la fabricación de dichos neumáticos en una estación de trabajo que comprende las etapas de:
- 50 (a) fijar dicho dispositivo RFID a un neumático completado parcialmente;
- (b) proporcionar un lector (66) en una estación de trabajo para escanear dicho dispositivo RFID en dicho neumático completado parcialmente;
- 55 caracterizado por las etapas de:
- (c) causar que dicho lector (66) indique en dicho neumático completado parcialmente en dicha estación de trabajo la ubicación precisa en la cual los dispositivos RFID deberían colocarse en neumáticos terminados parcialmente
- 60 posteriormente; y
- (d) fijar dicho dispositivo RFID en cada neumático sucesivo en dicha ubicación precisa.
11. El método de la reivindicación 10 en donde dicho dispositivo RFID está fijado a una carcasa (C) de dicho
- 65 neumático e incluye además las etapas de (a) escanear el STD fijado de forma periódica o continua durante todo el proceso de fabricación colocando una capa de banda (B) sobre dicha carcasa (C) y (b) expandir la carcasa (C) en contacto con la superficie interior de dicha capa de banda (B).

12. El método de la reivindicación 11, que incluye además la etapa de impartir un movimiento rotativo de dicha capa de banda (B) con respecto a dicha carcasa (C) previamente a dicha etapa de expansión de dicha carcasa.

5 13. El método de la reivindicación 10, que incluye además las etapas:

(a) formar al menos parte de una carcasa (C) de dicho neumático sobre un primer tambor rotativo (50), teniendo dicha carcasa (C) una circunferencia externa que define un círculo que tiene un diámetro;

10 (b) proporcionar un mecanismo de fijación (60) para fijar dicho dispositivo (20) a dicha carcasa (C), cubriendo dicho mecanismo dicho primer tambor rotativo;

(c) detener la rotación de dicho primer tambor rotativo (50) cuando se coloque la ubicación deseada para la colocación de dicho dispositivo (20) para recibir dicho dispositivo (20) desde dicho mecanismo de fijación (60);

15 (d) accionar dicho mecanismo de fijación (60) para fijar dicho dispositivo a dicha carcasa (C) o carcasa (C) formada parcialmente en dicha posición deseada;

20 (e) enrollar tiras de material sobre un segundo tambor (62) para formar una capa de banda (B) de dicho neumático, definiendo dicha capa de banda un toro que tenga un tamaño interno que permita que dicha carcasa se coloque (C) en el mismo;

(f) proporcionar un movimiento relativo entre dicha carcasa (C) y dicha capa de banda (B) para colocar dicha carcasa en dicha capa de banda; y

25 (g) expandir dicha carcasa (C) en acoplamiento con dicha capa de banda (B).

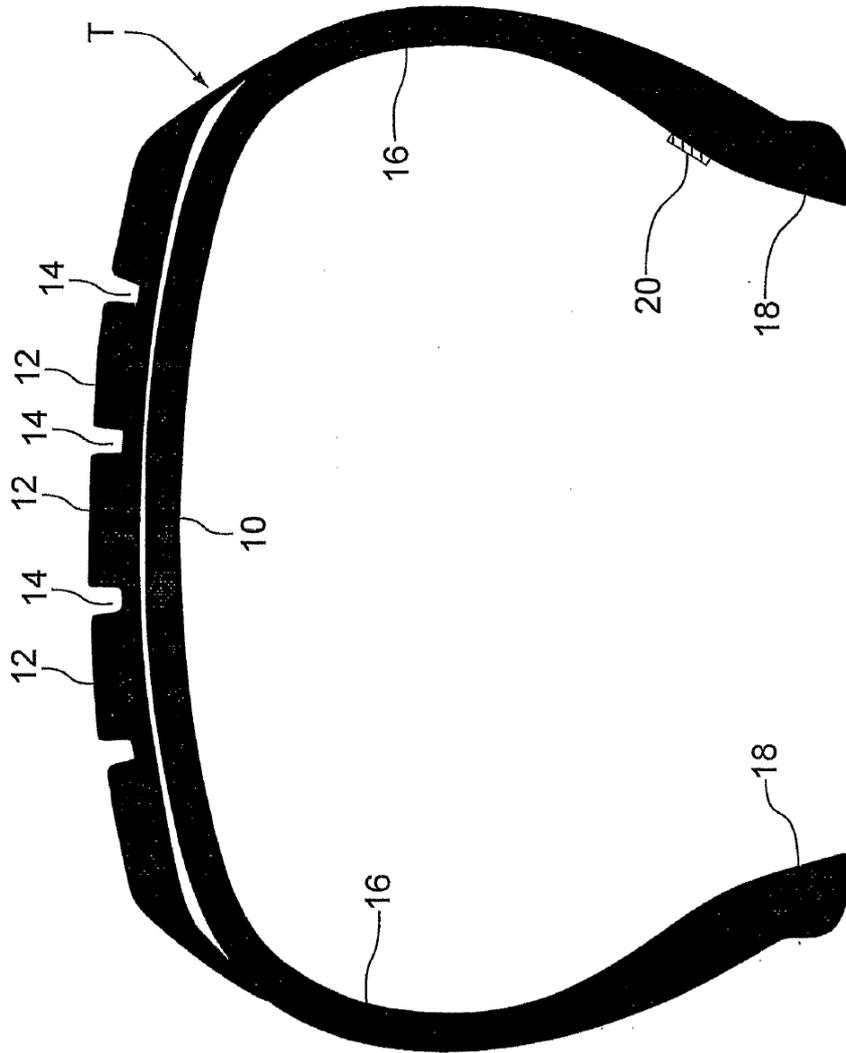


FIG. 1

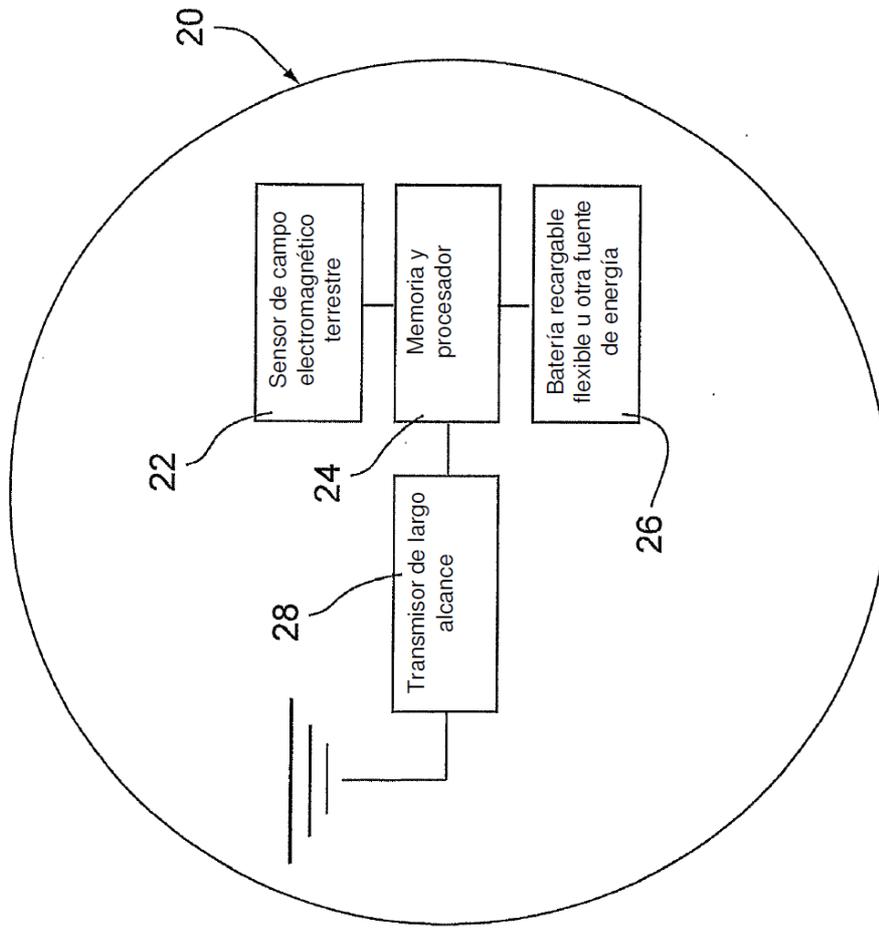


FIG. 2

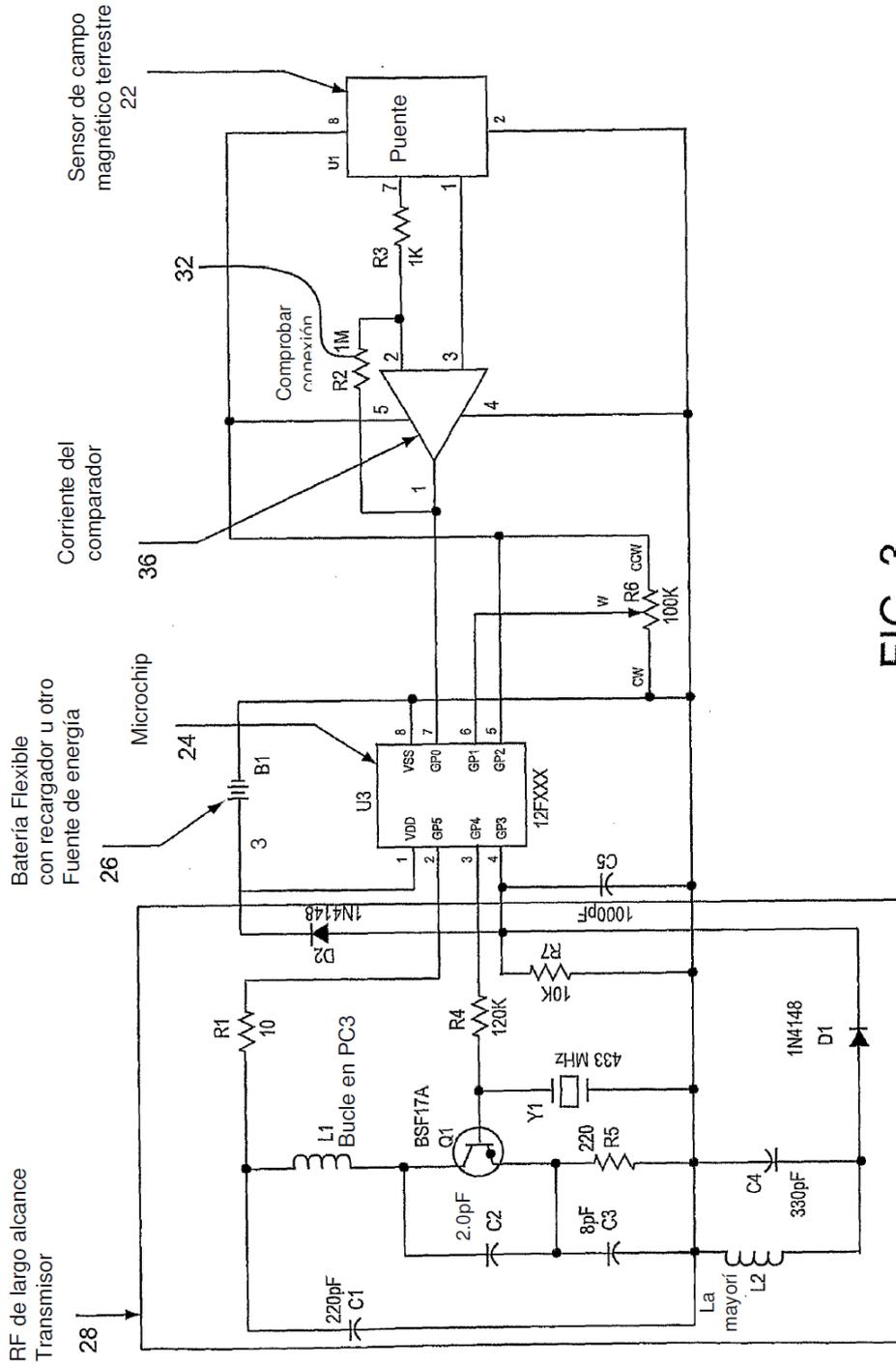


FIG. 3

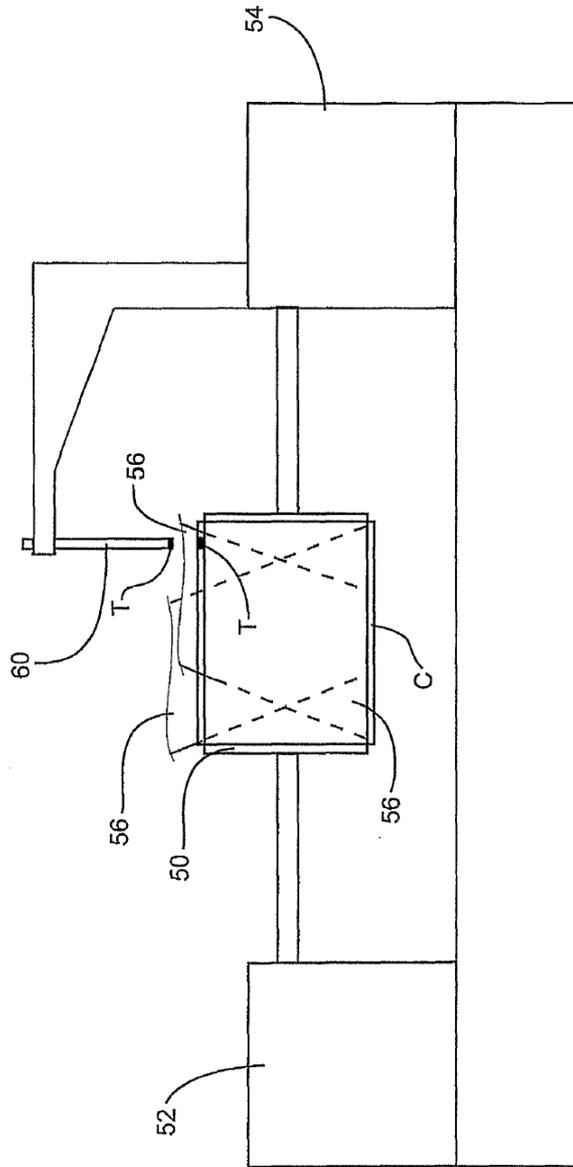


FIG. 4

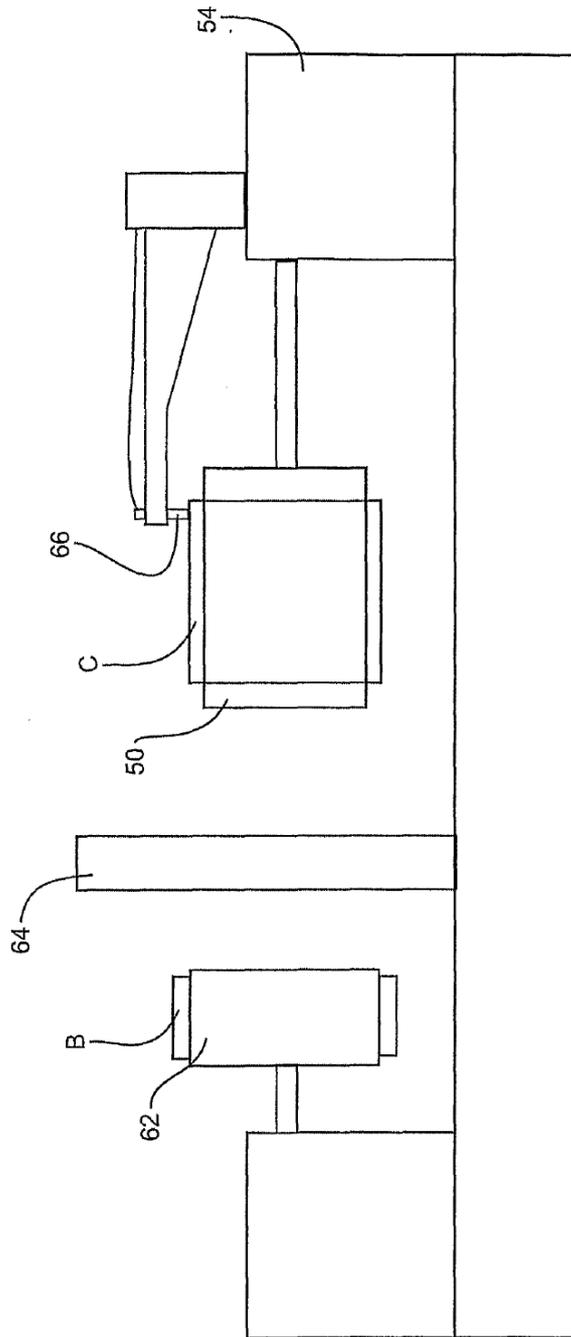


FIG. 5

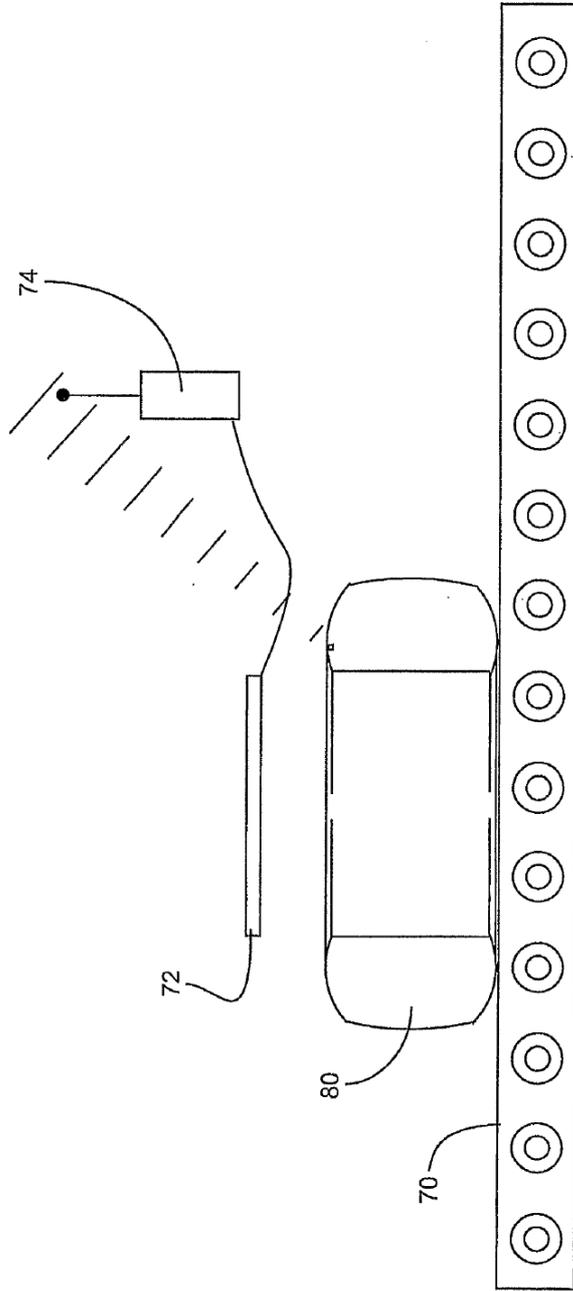


FIG. 6