

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 650**

51 Int. Cl.:

B61L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2015** **E 15183690 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 2995529**

54 Título: **Dispositivo de confirmación de la integridad de un enganche de un convoy ferroviario y convoy ferroviario asociado**

30 Prioridad:

10.09.2014 FR 1458474

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

25.02.2020

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
48, rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**HENRY, FRÉDÉRIC y
ANDRE, BRICE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 744 650 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

Dispositivo de confirmación de la integridad de un enganche de un convoy ferroviario y convoy ferroviario asociado

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de confirmación de la integridad de un enganche de un convoy ferroviario que comprende al menos un primer coche y un segundo coche, comprendiendo el dispositivo un soporte de comunicación que se extiende entre el primer coche y el segundo coche, una primera baliza instalada a bordo de uno de los coches y conectada al soporte de comunicación, una segunda baliza instalada a bordo del otro coche y conectada al soporte de comunicación.
- 10 **[0002]** La invención se aplica al campo de la seguridad ferroviaria, en concreto a la confirmación de la integridad de un convoy ferroviario.
- [0003]** Por "confirmación de la integridad", se entiende a efectos de la presente solicitud, la detección de la ausencia de rotura de un enganche del convoy ferroviario, es decir, la ausencia de ruptura de un enganche del convoy ferroviario, es decir, la ausencia de ruptura de la conexión mecánica entre dos vagones o dos coches de un convoy ferroviario, a saber que sea "roscado", automático o de cualquier otro tipo de acoplamiento.
- 15 **[0004]** Los documentos DE 198 28 906 C1, DE 198 02 896 A1 y "Système zurZugvollständigkeitsüberwachung" de Heitmann y Ptok en el número de noviembre de 1997 de la revista Signal+Draht (ISSN: 0037-4997) describen sistemas de verificación de la integridad de un tren.
- [0005]** Se sabe que se utiliza un emisor para generar una señal al nivel de un primer coche de un convoy ferroviario, situada al final del convoy, y para aplicar esta señal, sucesivamente a lo largo del tiempo y en forma de onda acústica, a un conducto de presión del convoy ferroviario.
- 25 **[0006]** Un receptor, situado a bordo de un segundo coche del convoy ferroviario, situado en la cabeza del convoy, es apropiado para recibir la onda acústica generada por el emisor y se propaga en el conducto de presión.
- 30 **[0007]** En caso de ruptura del enganche, la onda acústica no puede propagarse entre el emisor y el receptor a lo largo del conducto de presión. El receptor, que ya no recibe la onda acústica generada por el emisor, detecta entonces una ruptura de enganche en el convoy ferroviario.
- [0008]** Sin embargo, tal dispositivo no es del todo satisfactorio.
- 35 **[0009]** De hecho, la onda acústica emitida por el emisor se atenúa durante su propagación a lo largo del conducto de presión. Debido a la longitud de los convoyes ferroviarios, es probable que la potencia de la onda acústica que llega al receptor esté a un nivel similar al del ruido aleatorio presente en el conducto de presión y que también es detectado por el detector. Entonces no es posible afirmar con un nivel de fiabilidad suficiente que la señal detectada por el detector es la onda acústica emitida por el emisor instalado a bordo del primer coche. Esto significa que no es posible afirmar, con un nivel de fiabilidad suficiente, que el convoy ferroviario sigue íntegro.
- 40 **[0010]** Uno objetivo de la invención es, por tanto, proponer un dispositivo que permita confirmar con mayor fiabilidad la integridad de un convoy ferroviario.
- 45 **[0011]** A tal fin, la invención tiene por objeto un dispositivo del tipo mencionado anteriormente, en el cual:
- la segunda baliza es apropiada para generar una señal modulada por datos de codificación predeterminados y para aplicar la señal modulada al soporte de comunicación;
 - 50 - el soporte de comunicación es apropiado para dirigir dicha señal a la primera baliza, siendo el soporte de comunicación además apropiado para romperse en caso de ruptura de un enganche entre los dos coches, impidiendo así que la señal se propague a la primera baliza;
 - la primera baliza es apropiada para recibir una señal dirigida por el soporte de comunicación y para extraer datos de codificación extraídos de la señal recibida;
- 55 siendo el dispositivo apropiado para confirmar la integridad de un enganche entre los coches del convoy ferroviario si los datos de codificación extraídos por la primera baliza son idénticos a los datos de codificación predeterminados.
- [0012]** De hecho, es posible elegir un código de tamaño suficiente para que el dispositivo pueda detectar el código con una fiabilidad suficiente, es decir, discriminar el código recibido de un código generado aleatoriamente por el ruido, con una tasa de error inferior a un umbral deseado.
- 60 **[0013]** Según otros aspectos ventajosos de la invención, el dispositivo de detección posee una o más de las siguientes características, tomada(s) por separado o en cualquier combinación técnicamente posible:
- 65

- la segunda baliza es apropiada para calcular la imagen de un código predeterminado mediante una primera función predeterminada para formar una clave calculada, formando la clave calculada los datos de codificación, y la segunda baliza es apropiada además para modular dicha señal generada por la segunda baliza mediante el código predeterminado,
- 5 la primera baliza es apropiada para extraer un código extraído y una clave extraída de la señal recibida a través del soporte de comunicación y para aplicar la primera función predeterminada al código extraído para formar una clave calculada,
- y el dispositivo es apropiado para confirmar la integridad de un enganche entre los coches del convoy ferroviario si la clave extraída por la primera baliza es idéntica a la clave calculada por la primera baliza;
- 10 - la primera baliza es apropiada para aplicar una segunda función predeterminada a los datos de codificación extraídos para formar datos de imagen, para generar una señal de respuesta modulada por los datos de imagen y para emitir la señal de respuesta a la segunda baliza,
- la segunda baliza es apropiada para aplicar la segunda función predeterminada a los datos de codificación para formar datos de imagen de referencia, para recibir la señal de respuesta, para extraer
- 15 datos de imagen extraídos de la señal de respuesta recibida y para comparar los datos de imagen extraídos con los datos de imagen de referencia,
- y el dispositivo es apropiado para confirmar la integridad de un enganche entre los coches del convoy ferroviario si los datos de imagen extraídos son idénticos a los datos de imagen de referencia;
- 20 - la primera baliza comprende un emisor de ondas electromagnéticas, la segunda baliza comprende un receptor de ondas electromagnéticas, siendo la primera baliza apropiada para emitir la señal de respuesta por aire a través del emisor de ondas electromagnéticas, siendo la segunda baliza apropiada para recibir la señal de respuesta por aire a través del receptor de ondas electromagnéticas;
- el soporte de comunicación es un conducto de presión del convoy ferroviario, y en este caso, la segunda baliza es apropiada para aplicar una señal acústica al soporte de comunicación;
- 25 - el soporte de comunicación es un cable eléctrico del convoy ferroviario, y en el que la segunda baliza es apropiada para aplicar una señal eléctrica al soporte de comunicación;
- el dispositivo es apropiado para transmitir además en la señal generada de una primera baliza a una segunda baliza a través del soporte de comunicación una información adicional, no relacionada con la confirmación de la integridad del convoy ferroviario.

30 **[0014]** Además, la invención tiene por objeto un convoy ferroviario que comprende un dispositivo de confirmación de la integridad de un enganche, tal como se ha definido anteriormente, para confirmar la integridad de un enganche de dicho convoy ferroviario.

35 **[0015]** La invención se comprenderá mejor por medio de la siguiente descripción, dada únicamente como un ejemplo no limitativo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una representación esquemática de un convoy ferroviario que comprende un dispositivo de detección según la invención;
- 40 - la figura 2 es una representación esquemática de una primera baliza del dispositivo de la figura 1;
- la figura 3 es una representación esquemática de una segunda baliza del dispositivo de la figura 1;
- la figura 4 es una representación esquemática de una primera baliza de una segunda realización de un dispositivo de detección según la invención;
- la figura 5 es una representación esquemática de una segunda baliza de la segunda realización del
- 45 dispositivo de detección según la invención;
- la figura 6 es una representación esquemática de un convoy ferroviario que comprende una tercera realización de un dispositivo de detección según la invención;
- la figura 7 es una representación esquemática de una primera baliza del dispositivo de la figura 6;
- la figura 8 es una representación esquemática de una segunda baliza del dispositivo de la figura 6;
- 50 - la figura 9 es un diagrama de flujo del funcionamiento del dispositivo de detección aplicando las balizas de las figuras 7 y 8;
- la figura 10 es una representación esquemática de un convoy ferroviario que comprende una cuarta realización de un dispositivo de detección según la invención;
- la figura 11 es una representación esquemática de una primera baliza del dispositivo de la figura 10;
- 55 - la figura 12 es una representación esquemática de una segunda baliza del dispositivo de la figura 10; y
- la figura 13 es un diagrama de flujo del funcionamiento del dispositivo de detección aplicando las balizas de las figuras 11 y 12.

60 **[0016]** Un convoy ferroviario 2 que comprende un dispositivo de confirmación de integridad 4 según la invención se representa en la figura 1.

[0017] El convoy ferroviario 2 comprende una pluralidad de coches 6, en concreto un coche de cabeza 6A y un coche de cola 6B.

65 **[0018]** Los coches 6 se conectan entre sí por parejas mediante un enganche (no representado).

ES 2 744 650 T3

- [0019]** El dispositivo de detección 4 comprende un soporte de comunicación 8, una baliza de control 10 y una baliza emisora 12.
- 5 **[0020]** El soporte de comunicación 8 se extiende a lo largo del convoy ferroviario 2. En concreto, el soporte de comunicación 8 se extiende entre el vagón de cabeza 6A y el vagón de cola 6B.
- [0021]** La baliza de control 10 está instalada a bordo del coche de cabeza 6A, y la baliza emisora 12 está instalada a bordo del coche de cola 6B. Cada una de las balizas de control 10 y emisora 12 está conectada al soporte
10 de comunicación 8.
- [0022]** El soporte de comunicación 8 es apropiado para romperse en caso de ruptura del enganche entre los coches 6A, 6B. El soporte de comunicación 8 es, por ejemplo, un conducto general de presión del convoy ferroviario 2, destinado a controlar neumáticamente un sistema de frenado del convoy ferroviario 2. En una variante, el soporte
15 de comunicación 8 es un cable eléctrico del convoy ferroviario 2.
- [0023]** Como se ilustra en la figura 2, la baliza de control 10 incluye una unidad de procesamiento de información 14, conectada a un receptor 16.
- 20 **[0024]** La unidad de procesamiento 14 incluye una memoria 18 y un procesador 20.
- [0025]** La memoria 18 almacena un software de recepción 22 y un software de comparación 24. La memoria 18 incluye además una primera zona de almacenamiento 28 de un código predeterminado, por ejemplo un código de 256 bits.
25
- [0026]** El procesador 20 es apropiado para ejecutar el software 22, 24 almacenado en la memoria 18.
- [0027]** El receptor 16 es apropiado para captar señales que se propagan por el soporte de comunicación 8. En el caso de un conducto de presión que forma el soporte de comunicación 8, el receptor 16 es apropiado para recibir
30 ondas acústicas. En el caso de un cable eléctrico que forma el soporte de comunicación 8, el receptor 16 es apropiado para recibir señales eléctricas.
- [0028]** El software de recepción 22 es apropiado para procesar las señales recogidas por el receptor 16 para extraer un código. El software de comparación 24 es apropiado para comparar cada código extraído por el software
35 de recepción 22 con el código predeterminado.
- [0029]** Como se ilustra en la figura 3, la baliza emisora 12 incluye una unidad de procesamiento de información 32, conectada a un emisor 34.
- 40 **[0030]** La unidad de procesamiento 32 incluye una memoria 36 y un procesador 38.
- [0031]** La memoria 36 almacena un software de emisión 40. La memoria 36 incluye además una segunda zona de almacenamiento 42 del código predeterminado.
- 45 **[0032]** El emisor 34 es apropiado para aplicar señales al soporte de comunicación 8. En el caso de un conducto de presión que forma el soporte de comunicación 8, el emisor 34 es apropiado para aplicar ondas acústicas. En el caso de un cable eléctrico que forma el soporte de comunicación 8, el emisor 34 es apropiado para aplicar señales eléctricas.
- 50 **[0033]** El software de emisión 40 es apropiado para generar una señal modulada por el código predeterminado. El software de emisión 40 es además apropiado para transmitir la señal generada al emisor 34.
- [0034]** Durante el funcionamiento, el software de emisión 40 de la baliza emisora 12 genera una señal modulada por el código predeterminado que se almacena en la segunda zona de almacenamiento 42. El código
55 predeterminado forma entonces datos de codificación. A continuación, el emisor 34 de la baliza emisora 12 aplica la señal al soporte de comunicación 8.
- [0035]** Ventajosamente, la baliza emisora 12 emite la señal sucesivamente en un tiempo con una cadencia de repetición superior a 0,1 Hz, preferentemente superior a 1 Hz, por ejemplo superior a 5 Hz.
60
- [0036]** Si el receptor 16 de la baliza de control 10 recibe una señal dirigida por el soporte de comunicación 8, el software de recepción 22 de la baliza de control 10 procesa dicha señal para extraer un código. Acto seguido, el software de comparación 24 compara el código recibido con el código predeterminado que está almacenado en la primera zona de almacenamiento 28. Si el código recibido es idéntico al código predeterminado, se considerará que
65 el convoy ferroviario 2 está íntegro y la baliza de control 10 emitirá una señal de confirmación de la integridad del

convoy ferroviario, por ejemplo a un operador o a un sistema de vigilancia de la red ferroviaria.

5 **[0037]** Si el código recibido es diferente del código predeterminado o si, después de un tiempo de espera predeterminado, la baliza de control 10 no recibe una señal que comprenda un código idéntico al código predeterminado, entonces la baliza de control 10 no emite una señal de confirmación de la integridad del vehículo ferroviario.

10 **[0038]** Según una segunda realización del dispositivo de detección 4 según la invención, la baliza de control 10 y la baliza emisora 12 son además apropiadas para implementar al menos un algoritmo de detección de errores de transmisión.

15 **[0039]** Por ejemplo, las balizas de control 10 y emisoras 12 son apropiadas para implementar un algoritmo de detección de errores de transmisión mediante codificación CRC (para "control de redundancia cíclica"), normalmente conocido.

20 **[0040]** En el caso de una codificación CRC, el algoritmo implementa un polinomio generador predeterminado. Ventajosamente, el polinomio generador predeterminado está adaptado para permitir una detección, con una fiabilidad superior a un umbral de fiabilidad predeterminado, de posibles errores de transmisión entre la baliza de control 10 y la baliza emisora 12.

25 **[0041]** Como se ilustra en la figura 4, la memoria 18 de la unidad de procesamiento 14 de la baliza de control 10 también almacena un software de cálculo 44. La memoria 18 incluye además una tercera zona de almacenamiento 46 del polinomio generador. A diferencia de la baliza de control 10 ilustrada en la figura 2, la baliza de control 10 ilustrada en la figura 4 no incluye una primera zona de almacenamiento del código predeterminado.

30 **[0042]** Como se ilustra en la figura 5, la memoria 36 de la unidad de procesamiento 32 de la baliza emisora 12 también almacena un software de cálculo 48. La memoria 36 incluye además una cuarta zona de almacenamiento 50 del polinomio generador.

35 **[0043]** El software de cálculo 44, respectivamente 48, es apropiado para aplicar el algoritmo de detección que implementa el polinomio generador almacenado en la tercera zona de almacenamiento 46, respectivamente la cuarta zona de almacenamiento 50, a un código. En particular, el software de cálculo 48 de la baliza emisora 12 es apropiado para aplicar el algoritmo de detección al código predeterminado almacenado en la segunda zona de almacenamiento 42. Además, el software de cálculo 44 de la baliza de control 10 es apropiado para aplicar el algoritmo de detección a un código proporcionado por el software de recepción 22.

40 **[0044]** Durante el funcionamiento, el software de cálculo 48 de la baliza emisora 12 calcula una clave de control relacionada con el código predeterminado. A continuación, el software de emisión 40 de la baliza emisora 12 transmite al emisor 34 una señal modulada por el código predeterminado y la clave de control correspondiente. La clave de control forma entonces los datos de codificación. El emisor 34 aplica dicha señal al soporte de comunicación 8.

45 **[0045]** Si el receptor 16 de la baliza de control 10 recibe una señal dirigida por el soporte de comunicación 8, entonces el software de recepción 22 de la baliza de control 10 procesa dicha señal para extraer un código y una clave correspondiente. A continuación, el software de cálculo 44 calcula una clave de control relativa al código extraído por el software de recepción 22, por medio del polinomio generador almacenado en la tercera zona de almacenamiento 46. El software de comparación 24 compara entonces la clave extraída por el software de recepción 22 y la clave calculada por el software de cálculo 44. Si la clave calculada es idéntica a la clave extraída, entonces se considerará que el convoy ferroviario 2 está íntegro y la baliza de control 10 emitirá una señal de confirmación de la integridad del convoy ferroviario, por ejemplo a un operador o a un sistema de vigilancia de la red ferroviaria.

50 **[0046]** Si la clave calculada es diferente de la clave extraída o si, después de un tiempo de espera predeterminado, la baliza de control 10 no recibe una señal que comprenda un código idéntico al código predeterminado, entonces la baliza de control 10 no emite una señal de confirmación de la integridad del vehículo ferroviario.

55 **[0047]** Según una tercera realización del dispositivo de detección 4, ilustrado en las figuras 6 a 9, la baliza de control 10 está instalada a bordo en el coche de cola 6B, y la baliza emisora 12 está instalada a bordo en el coche de cabeza 6A.

60 **[0048]** La baliza de control 10 ilustrada en la figura 7 difiere de la baliza de control ilustrada en la figura 4 en que incluye un emisor de ondas electromagnéticas 52, también conocido como "antena de emisión". Además, la memoria 18 de la baliza de control 10 almacena un software de emisión 56, similar al software de emisión 40 descrito anteriormente. La memoria 18 de la etiqueta de control 10 no almacena el software de comparación.

65 **[0049]** La baliza emisora 12 ilustrada en la figura 8 difiere de la baliza emisora ilustrada en la figura 5 en que

incluye un receptor de ondas electromagnéticas 58, también denominado "antena de recepción", como se ilustra en la figura 8. Además, la memoria 36 de la baliza emisora 12 almacena un software de comparación 60, similar al software de comparación 24 descrito anteriormente. La memoria 36 también almacena un software de recepción 62, similar al software de recepción 22 descrito anteriormente.

5

[0050] La antena de emisión 52 es apropiada para emitir una señal electromagnética en el aire. Preferentemente, la antena de emisión 52 de la baliza de control 10 es apropiada para emitir una señal electromagnética directamente en dirección a la antena de recepción 58 de la baliza emisora 12, o a través de una red de comunicación, del tipo GSM-R, por ejemplo.

10

[0051] La antena de recepción 58 es apropiada para recibir una señal electromagnética que se propaga por el aire. Preferentemente, la antena de recepción 58 de la baliza emisora 12 es apropiada para recibir una señal electromagnética directamente procedentes de la antena de emisión de la baliza de control 10, o a través de una red de comunicación, del tipo GSM-R, por ejemplo.

15

[0052] El software de emisión 40 de la unidad de procesamiento 32 de la baliza emisora 12 es apropiado para generar una señal modulada por un código, también llamado "código de modulación", por ejemplo el código predeterminado o un código aleatorio.

20

[0053] La tercera zona de almacenamiento 46 de la baliza de control 10 y la cuarta zona de almacenamiento 50 de la baliza emisora 12 almacenan una función predeterminada. Tal función es apropiada para asociar un código de imagen con un código proporcionado a la función.

25

[0054] El software de cálculo 44 de la baliza de control 10 y el software de cálculo 48 de la baliza emisora son apropiados cada uno de aplicar la función predeterminada almacenada en la tercera zona de almacenamiento 46, la cuarta zona de almacenamiento 50, respectivamente, a un código.

[0055]

El funcionamiento del dispositivo de detección 4 se describirá en relación con la figura 9.

30

[0056] Durante el funcionamiento, el software de emisión 40 de la baliza emisora 12 genera una señal modulada por el código de modulación. El código de modulación forma entonces datos de codificación. A continuación, el emisor 34 de la baliza emisora 12 aplica la señal generada al soporte de comunicación 8. Además, el software de cálculo 48 de la baliza emisora 12 aplica la función predeterminada que se almacena en la cuarta zona de almacenamiento 50 al código de modulación para obtener un código de imagen de referencia.

35

[0057] Si el receptor 16 de la baliza de control 10 recibe una señal dirigida por el soporte de comunicación 8, el software de recepción 22 de la baliza de control 10 procesa dicha señal para extraer un código. A continuación, el software de cálculo 44 calcula el código de imagen, mediante la función predeterminada almacenada en la tercera zona de almacenamiento 46, del código extraído. El software de emisión 56 de la baliza de control 10 genera entonces una señal de respuesta que comprende el código de imagen del código extraído. A continuación, la antena de emisión 52 de la baliza de control 10 emite al aire la señal de respuesta en forma de onda electromagnética.

40

[0058] Si la antena de recepción 58 de la baliza emisora 12 recibe una señal emitida por la antena de emisión 52 de la baliza de control 10, entonces el software de recepción 62 de la baliza emisora 12 procesa dicha señal para extraer un código de imagen. A continuación, el software de comparación 60 compara el código de imagen extraído y el código de imagen de referencia. Si el código de imagen extraído es idéntico al código de imagen de referencia, se considerará que el convoy ferroviario 2 está íntegro y la baliza de control 10 emitirá una señal de confirmación de la integridad del convoy ferroviario, por ejemplo a un operador o a un sistema de vigilancia de la red ferroviaria.

45

50

[0059] Si, después de un segundo tiempo de espera predeterminado tras la emisión de la señal emitida, la antena de recepción 58 de la baliza emisora 12 no recibe una señal procedente de la antena de emisión 52 de la baliza de control 10, entonces la baliza de control 10 no emite una señal de confirmación de la integridad del vehículo ferroviario.

55

[0060] Además, si el código de imagen extraído es diferente del código de imagen de referencia, y después de un tercer tiempo de espera predeterminado, la antena de recepción 58 de la baliza emisora 12 no recibe una nueva señal para la que el código de imagen extraído es idéntico al código de imagen de referencia, entonces la baliza de control 10 no emite una señal de confirmación de la integridad del vehículo ferroviario.

60

[0061] Según una cuarta realización del dispositivo de detección 4, ilustrado en las figuras 10 a 12, la baliza de control 10 está instalada a bordo en el coche de cola 6B, y la baliza emisora 12 está instalada a bordo en el coche de cabeza 6A.

[0062]

La baliza de control 10 ilustrada en la figura 11 difiere de la baliza de control ilustrada en la figura 7 en que no incluye un emisor de ondas electromagnéticas. Se reemplaza con un emisor 64, similar al emisor 34 de señales

65

acústicas o eléctricas ilustrado en la figura 8, conectado al soporte de comunicación 8.

[0063] La baliza emisora 12 ilustrada en la figura 12 difiere de la baliza emisora ilustrada en la figura 8 en que no incluye un receptor de ondas electromagnéticas. Se reemplaza con un receptor 66, similar al receptor 16 de señales acústicas o eléctricas ilustrado en la figura 7, conectado al soporte de comunicación 8.

[0064] En esta realización, el soporte de comunicación 8 se utiliza bidireccionalmente como se representa en la figura 13, es decir, para la emisión de las señales de la baliza emisora 12 a la baliza de control 10, y de la baliza de control 10 a la baliza emisora 12.

10

[0065] El funcionamiento del dispositivo 4 representado en las figuras 10 a 12 es similar al funcionamiento del dispositivo 4 ilustrado en las figuras 6 a 8.

[0066] Según una quinta realización, el dispositivo 4 es apropiado para transmitir además en la señal generada de una primera baliza 10, 12 a una segunda baliza 12, 10 a través del soporte de comunicación 8 una información adicional, no relacionada con la confirmación de la integridad del convoy, siendo esta información adicional de la codificación realizada en la señal generada, permitiendo confirmar la integridad del tren.

15

[0067] En esta realización, el soporte de comunicación 8 se utiliza bidireccionalmente o no, permitiendo así una comunicación, no necesariamente relacionada con la confirmación de la integridad, entre la primera baliza 10, 12 y la segunda baliza 12, 10.

20

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (4) de confirmación de la integridad de un enganche de un convoy ferroviario (2) que comprende al menos un primer coche (6A; 6B) y un segundo coche (6B; 6A),
 5 comprendiendo el dispositivo (4) un soporte de comunicación (8) que se extiende entre el primer coche (6A; 6B) y el segundo coche (6B; 6A), una primera baliza (10) instalada a bordo de uno de los coches (6A; 6B) y conectada al soporte de comunicación (8), una segunda baliza (12) instalada a bordo del otro de los coches (6B; 6A) y conectada al soporte de comunicación (8),
- 10 - dicha segunda baliza (12) es apropiada para generar una señal modulada por datos de codificación predeterminados y para aplicar la señal modulada al soporte de comunicación (8);
 - dicho soporte de comunicación (8) es apropiado para dirigir dicha señal a la primera baliza (10), siendo el soporte de comunicación (8) además apropiado para romperse en caso de ruptura de un enganche entre los dos coches (6A, 6B) impidiendo así que la señal se propague a la primera baliza (10);
 15 - dicha primera baliza (10) es apropiada para recibir una señal dirigida por el soporte de comunicación (8) y para extraer datos de codificación extraídos de la señal recibida;
 dicho dispositivo (4) es apropiado para confirmar la integridad de un enganche entre los coches (6A, 6B) del convoy ferroviario (2) si los datos de codificación extraídos por la primera baliza (10) son idénticos a los datos de codificación predeterminados, y siendo dicho dispositivo (4) **caracterizado porque** la
 20 segunda baliza (12) es apropiada para calcular la imagen de un código predeterminado por una primera función predeterminada para formar una clave calculada, formando la clave calculada los datos de codificación, siendo la segunda baliza (12) además apropiada para modular dicha señal generada por la segunda baliza (12) por el código predeterminado,
- 25 **porque** la primera baliza (10) es apropiada para extraer un código extraído y una clave extraída de la señal recibida a través del soporte de comunicación (8) y para aplicar la primera función predeterminada al código extraído para formar una clave calculada,
 y **porque** el dispositivo (4) es apropiado para confirmar la integridad de un enganche entre los coches (6A, 6B) del
 30 convoy ferroviario (2) si la clave extraída por la primera baliza (10) es idéntica a la clave calculada por la primera baliza (10).
2. Dispositivo (4) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la primera baliza (10) es apropiada para aplicar una segunda función predeterminada a los datos de codificación extraídos para formar datos de imagen, para generar una señal de respuesta modulada por los datos de imagen y para emitir la señal de respuesta a la segunda
 35 baliza (12), **porque** la segunda baliza (12) es apropiada para aplicar la segunda función predeterminada a los datos de codificación para formar datos de imagen de referencia, para recibir la señal de respuesta, para extraer datos de imagen extraídos de la señal de respuesta recibida y para comparar los datos de imagen extraídos con los datos de imagen de referencia,
 y **porque** el dispositivo (4) es apropiado para confirmar la integridad de un enganche entre los coches (6A, 6B) del
 40 convoy ferroviario (2) si los datos de imagen extraídos son idénticos a los datos de imagen de referencia.
3. Dispositivo (4) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la primera baliza (10) comprende un emisor de ondas electromagnéticas (52), la segunda baliza (12) comprende un receptor de ondas electromagnéticas (58), siendo la primera baliza (10) apropiada para emitir la señal de respuesta por aire a través del emisor de ondas
 45 electromagnéticas (52), siendo la segunda baliza (12) apropiada para recibir la señal de respuesta por aire a través del receptor de ondas electromagnéticas (58).
4. Dispositivo (4) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de comunicación (8) es un conducto de presión del convoy ferroviario (2), y **porque** la segunda baliza (12) es
 50 apropiada para aplicar una señal acústica al soporte de comunicación (8).
5. Dispositivo (4) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de comunicación (8) es un cable eléctrico del convoy ferroviario (2), y **porque** la segunda baliza (12) es apropiada para aplicar una señal eléctrica al soporte de comunicación (8).
 55
6. Dispositivo (4) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** es apropiado para transmitir además en la señal generada por una primera baliza (10; 12) a una segunda baliza (12: 10) a través del soporte de comunicación (8) una información adicional, no relacionada con la confirmación de la integridad del convoy ferroviario (2).
 60
7. Convoy ferroviario (2) **caracterizado porque** comprende un dispositivo (4) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores para confirmar la integridad de un enganche de dicho convoy ferroviario (2).

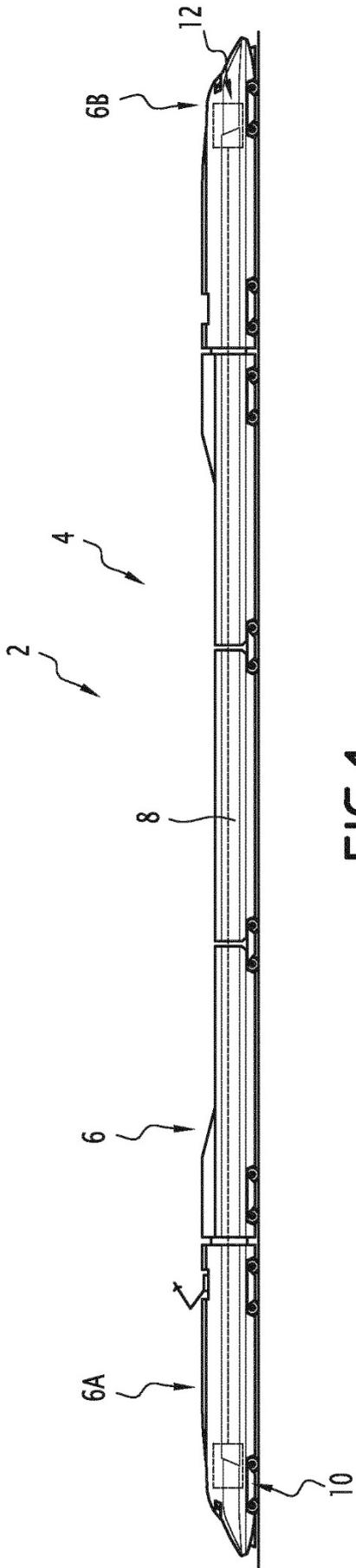


FIG. 1

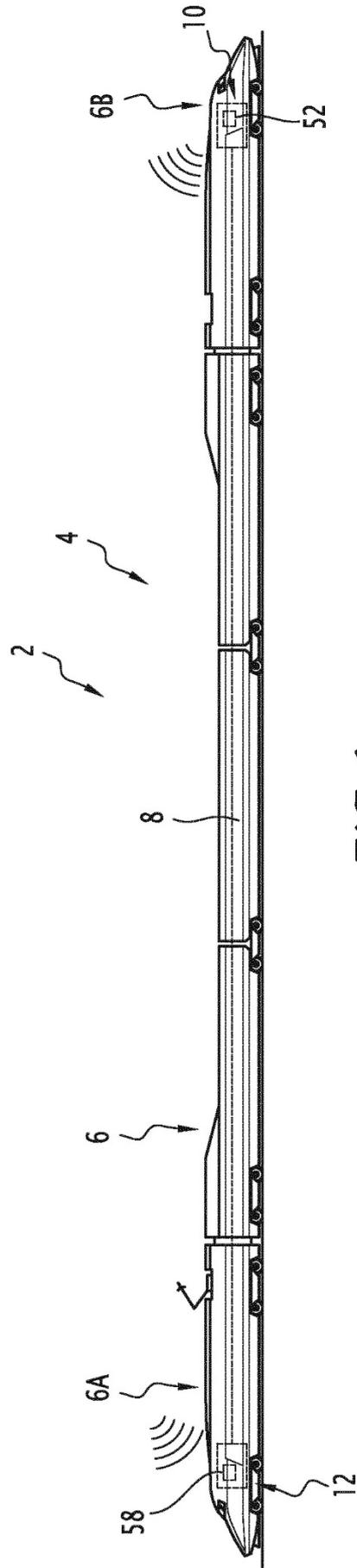
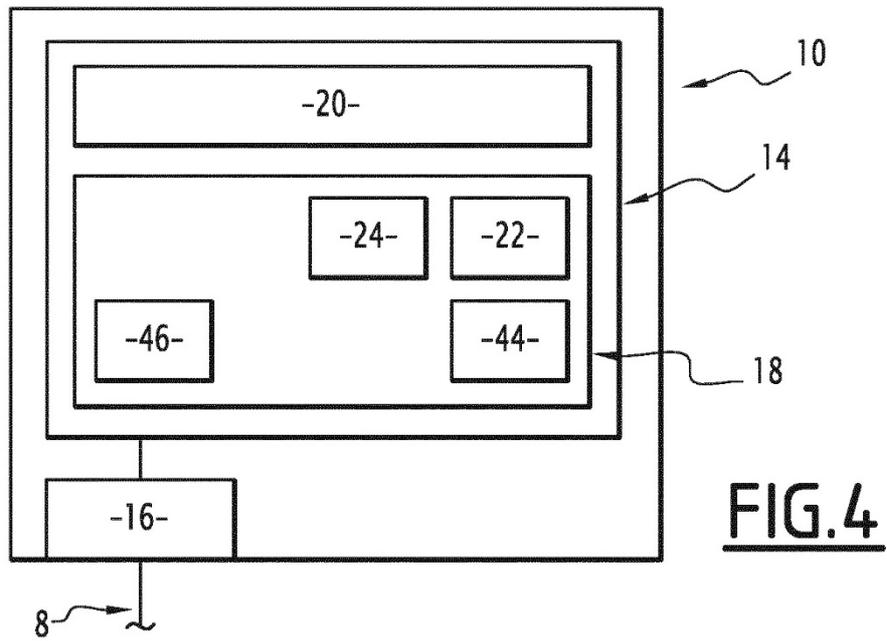
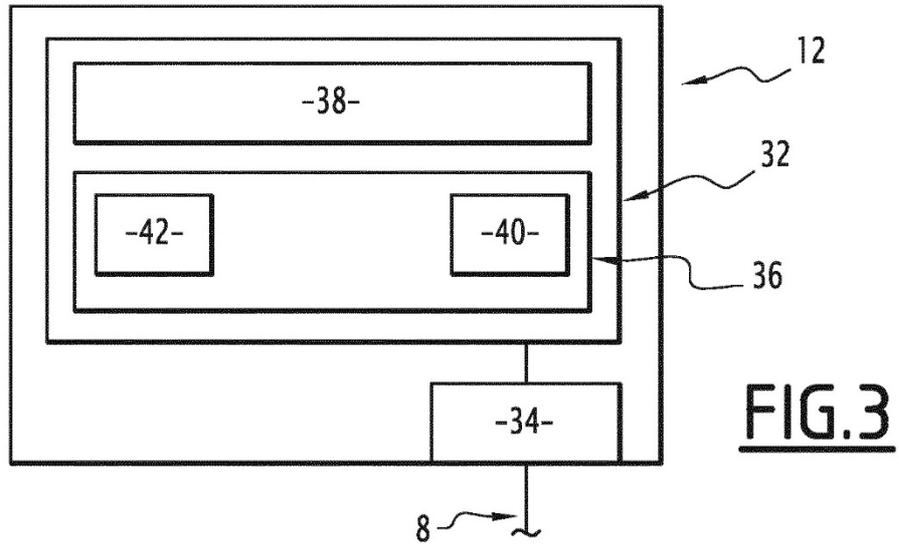
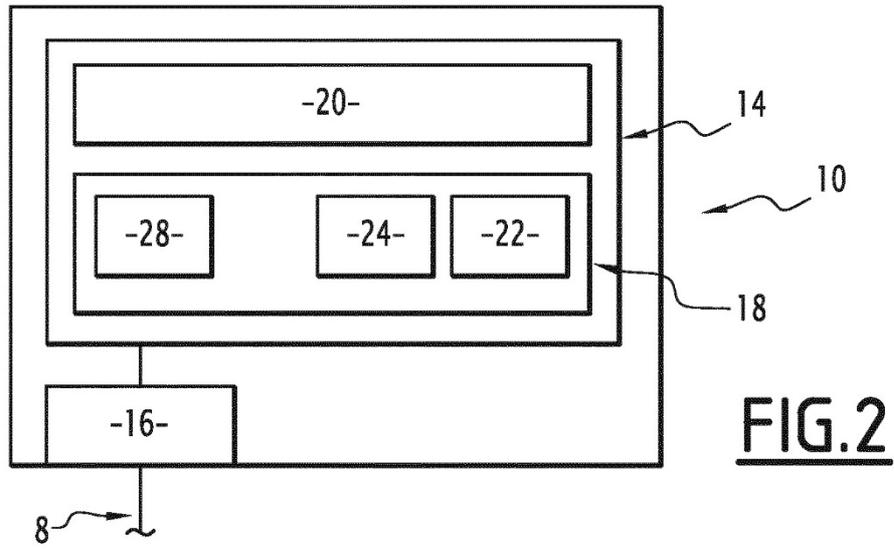


FIG. 6



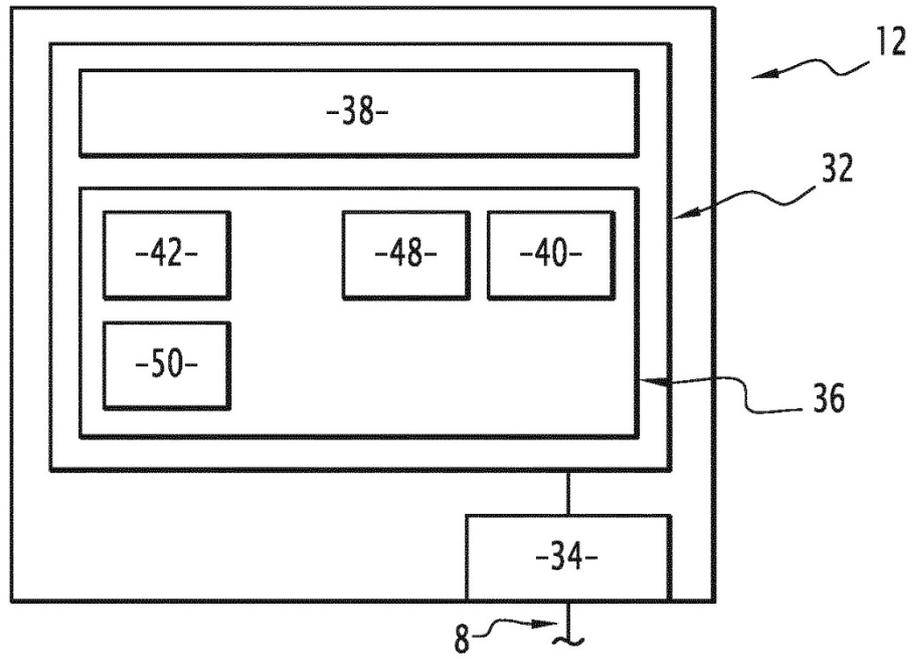


FIG. 5

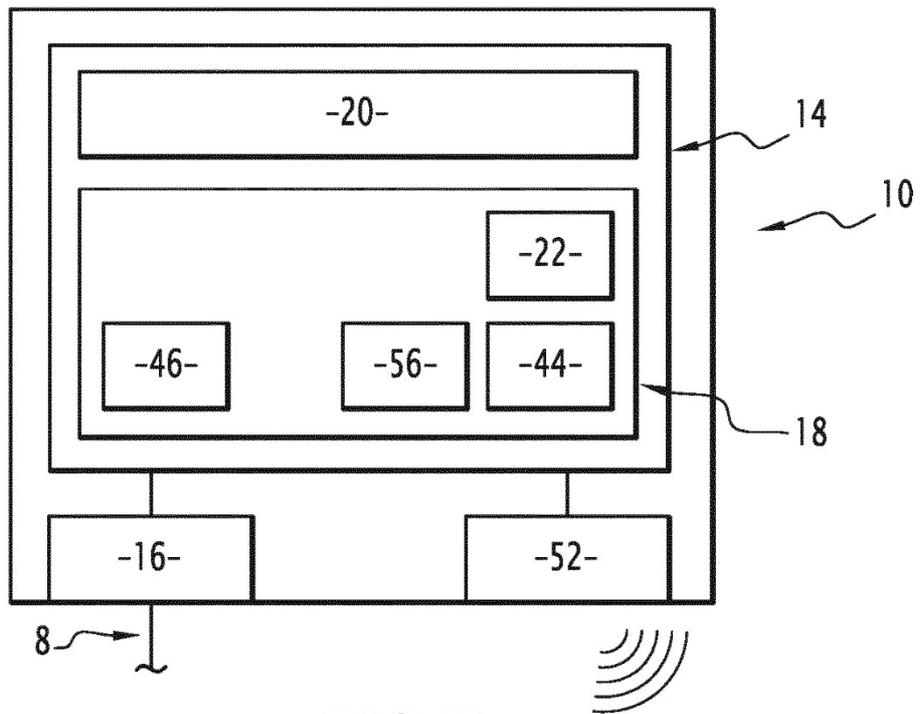


FIG. 7

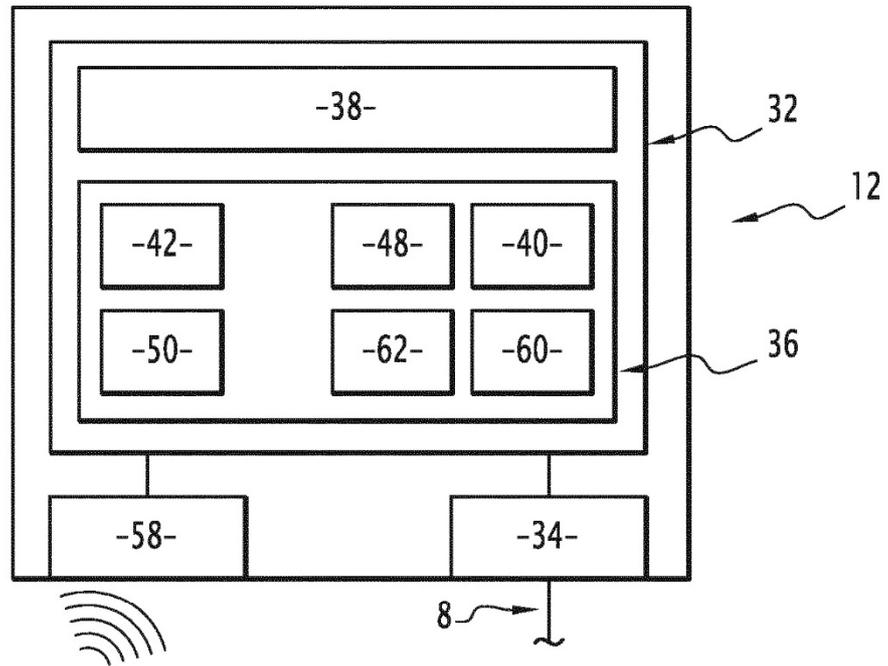


FIG.8

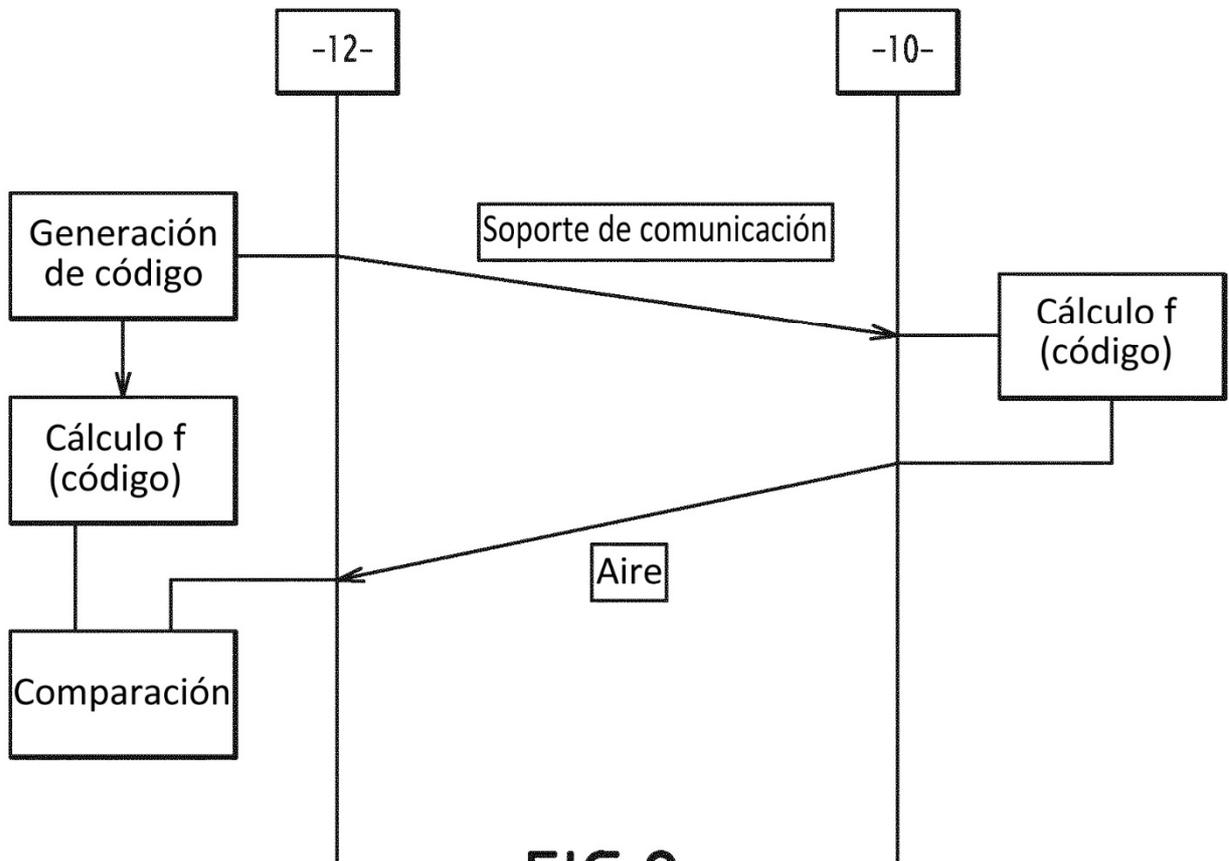


FIG.9

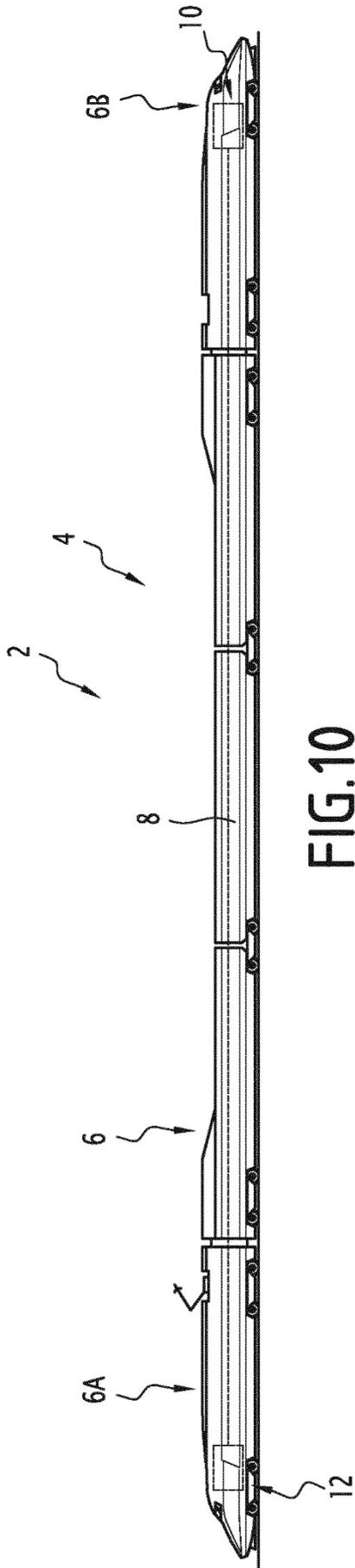


FIG. 10

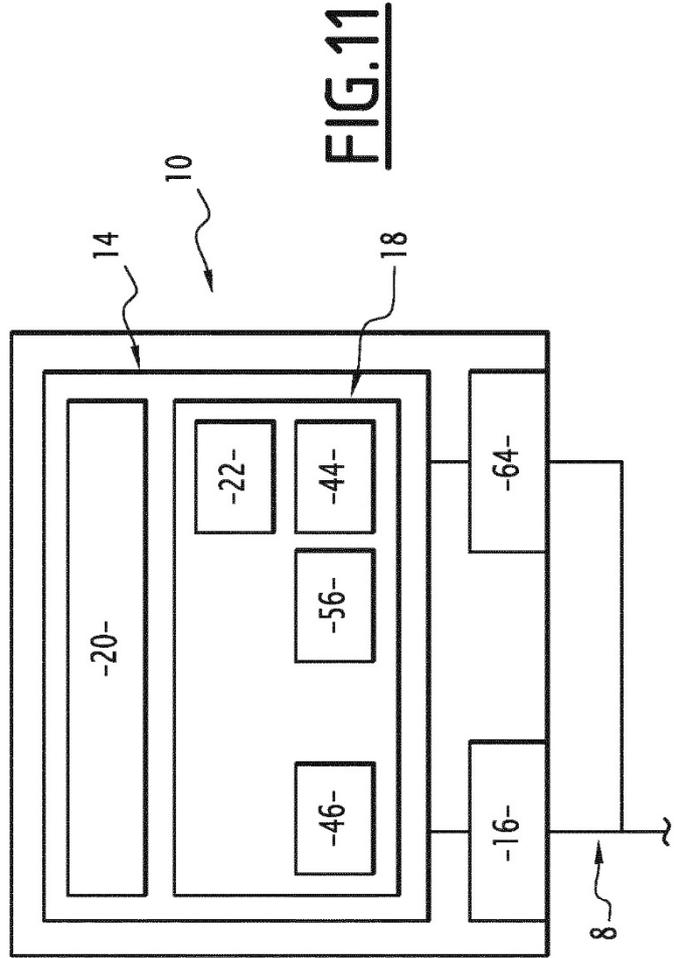


FIG. 11

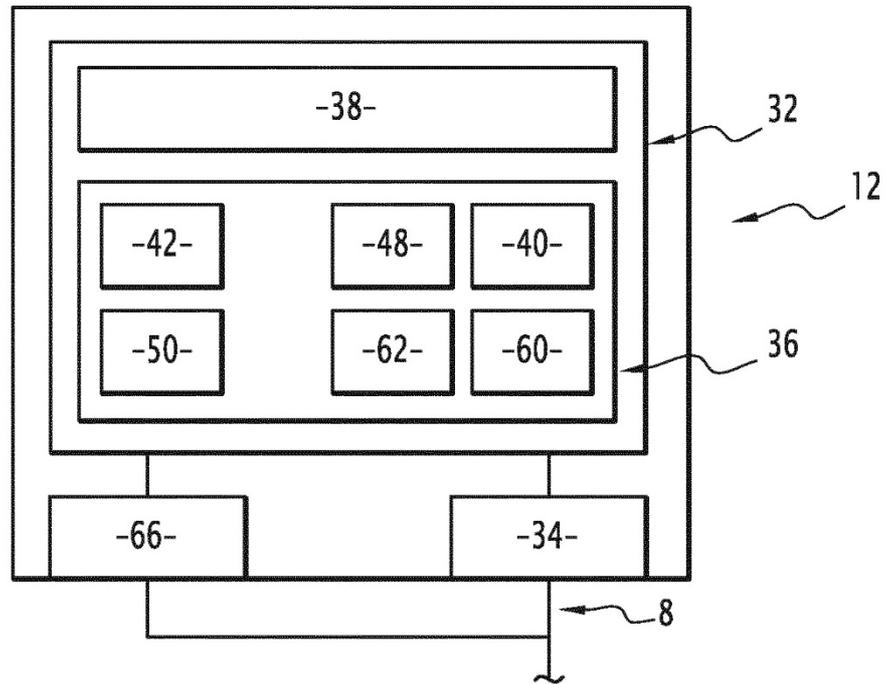


FIG.12

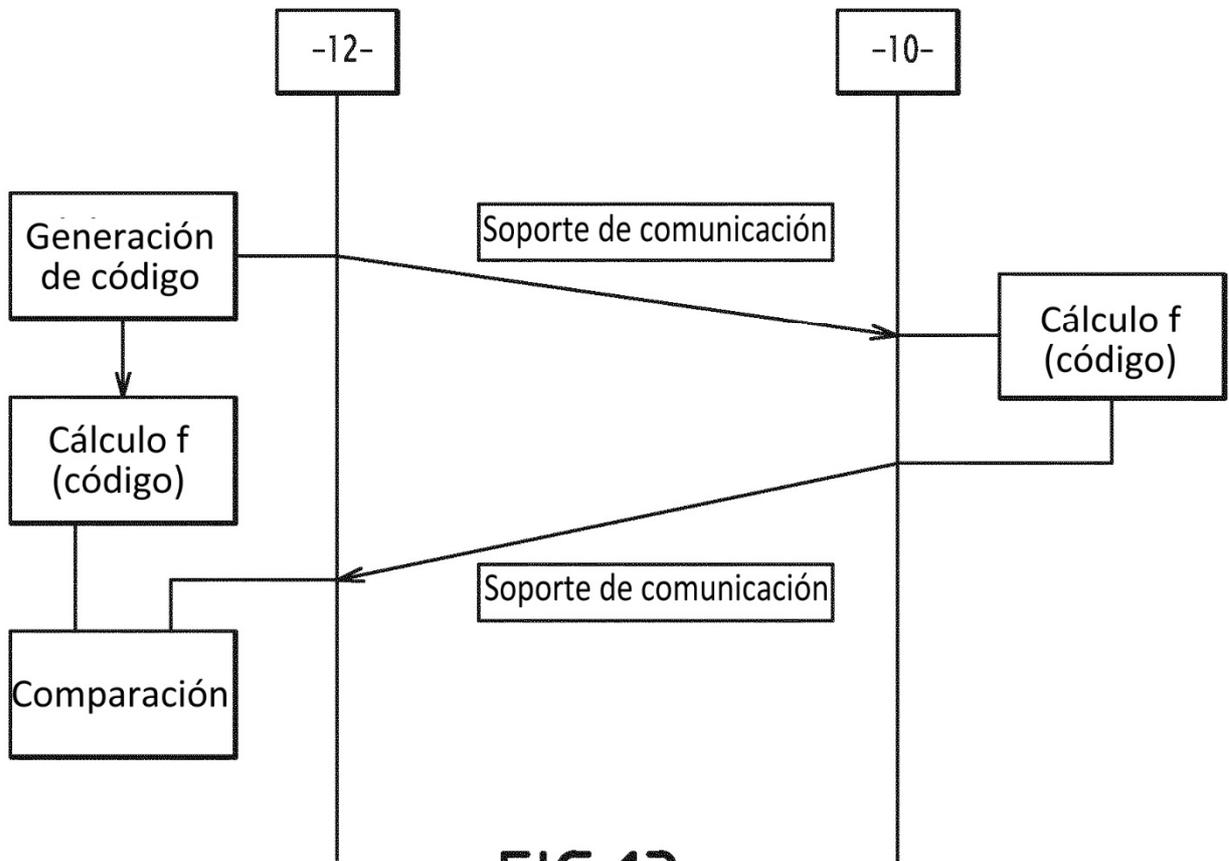


FIG.13