

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 332**

51 Int. Cl.:

B60T 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2004 E 04742937 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 1638826**

54 Título: **Sistema de frenado para un vehículo ferroviario con bus de datos digital**

30 Prioridad:

18.06.2003 GB 0314184

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

18.04.2013

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS (UK) LIMITED
(100.0%)
WESTINGHOUSE WAY HAMPTON PARK EAST
MELKSHAM
WILTSHIRE SN12 6TL, GB**

72 Inventor/es:

**ANSTEY, NIGEL y
TATE, DEREK**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 401 332 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

Sistema de frenado para un vehículo ferroviario con bus de datos digital.

5 La invención se refiere a un sistema de frenado para vehículo ferroviario, en particular un sistema de frenado que incorpora protección contra el deslizamiento y/o patinaje de las ruedas.

10 Los sistemas de frenado para vehículos ferroviarios que incorporan control de deslizamiento de las ruedas y control de patinaje de las ruedas se han establecido en los últimos años. Tanto el deslizamiento de las ruedas como el patinaje de las ruedas producen una baja adherencia de la rueda al carril. El deslizamiento de las ruedas tiene lugar típicamente al frenar un coche ferroviario y el patinaje de las ruedas cuando el coche está acelerando.

15 Un sistema de control de deslizamiento de las ruedas típico comprende una pluralidad de detectores en cada eje del vehículo, cuyos detectores están adaptados para medir la velocidad de giro del eje. Los detectores están conectados individualmente a una unidad de control de frenado del vehículo central. Durante el uso, las señales de salida de los detectores se suministran entonces a la unidad de control de frenado, que compara los valores con los de los ejes adyacentes, y si la diferencia excede un límite predeterminado, libera y aplica de nuevo la presión de frenado hasta que la velocidad está dentro de los límites aceptables.

20 El documento EP1266814 desvela un sistema de frenado para vehículo ferroviario que tiene una unidad de control central en la unidad de tracción conectada a través de un primer bus de datos 4 con unidades de control intermedias (ICU1, ICU2), cuyas unidades de control intermedias (ICU1, ICU2) se conectan después por medio de una conexión local 6 con unidades de control local (LCU1-n). En este caso, las unidades de control local parecen actuar en una base por rueda o por eje, mientras que la unidad de control intermedia actúa en una base por boje o por coche. Esta estructura, que aumentará la capacidad de respuesta, está diseñada principalmente para mejorar la seguridad proporcionando una múltiple redundancia y control local de manera que en el caso de que una unidad falle, el resto del sistema pueda proporcionar WSP sin afectar por ese fallo. Este tipo de sistema todavía puede requerir un volumen de recursos tan grande como las soluciones industriales convencionales.

30 El documento EP 0855320 describe un sistema similar, está dirigido más a la readaptación del mercado de los sistemas de freno existentes y los intentos para tener el control electrónico emulan las señales de control neumáticas existentes. En este caso, la unidad de control central se describe como la unidad electrónica maestra y adicionalmente se proporcionan "unidades universales" en una base por coche (o para más de un coche). A u vez, las unidades universales controlan las unidades de control local en una base por eje y las unidades de control local son capaces de tener una comunicación limitada con la unidad universal.

40 Los sistemas de protección contra el deslizamiento de las ruedas conocidos se han probado en la práctica, y conducen a un mejor rendimiento de frenado y reducen la probabilidad de daños a las ruedas y la pista. Sin embargo, las soluciones conocidas usan un ciclo de muestreo de 10 ms, que requiere una cantidad significativa de recursos de regreso a la unidad de control de frenado, que normalmente está situada en la unidad de tracción del vehículo.

45 De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de frenado para vehículo ferroviario, cuyo vehículo comprende una pluralidad de boje, cada uno de cuyos bojes tiene al menos un eje, en el que al menos algunos de dichos ejes se proporcionan con detectores de velocidad de eje adaptados para medir la velocidad de giro del eje respectivo, estando la salida del detector de velocidad del eje suministrada a un procesador de datos, caracterizado porque el procesador de datos se proporciona con inteligencia local con el fin de permitir el control individual de la presión de frenado en cada eje o boje o coche, estando el procesador de datos adaptado para comunicar con una unidad de control de frenado a través de un bus de datos, estando procesadas las señales de salida de los detectores de manera que los datos puedan comunicarse entre el procesador de datos y procesadores de datos adicionales, cuyos procesadores de datos adicionales están adaptados para procesar señales de salida de los detectores en los ejes o bojes adicionales, en el que, el procesador de datos se proporciona con una unidad de control de deslizamiento de ruedas, cuyo procesador de datos y la unidad de control de deslizamiento de ruedas pueden funcionar, durante el uso, como una unidad de control de frenado, que durante el uso puede controlar la presión de frenado independientemente de la unidad de control de frenado principal, en el que la unidad de control de deslizamiento de ruedas está conectada al bus de datos de manera que la unidad de control de deslizamiento de ruedas pueda comunicarse durante el uso con otras unidades de control de frenado asociadas con otros bojes en el vehículo

60 Preferiblemente, en el que cada eje se proporciona con al menos un detector de velocidad de eje.

Preferiblemente, en el que el bus de datos comprende un cable de red o un enlace de radio. Preferiblemente, al menos un boje por coche se proporciona con una unidad de control de frenado adaptada para proporcionar el control del patinaje y/o del deslizamiento de las ruedas en los ejes de ese boje. Preferiblemente, el procesador de datos

para cada boje en el coche está adaptado para comunicar con la unidad de control de frenado a través de los detectores de velocidad de eje. Preferiblemente, cada boje por coche se proporciona con una unidad de control de frenado adaptada para proporcionar un control del patinaje y el deslizamiento de las ruedas en los ejes de ese boje.

5 En una realización preferida, el sistema está instalado en un vehículo múltiple que tiene un bus de datos que se extiende sustancialmente a lo largo de dicho vehículo múltiple, en el que la presión de frenado en un eje por vehículo de unidades múltiples se libera a la fuerza con el fin de permitir la determinación de la velocidad de avance del vehículo. Preferiblemente, la presión de frenado en dos ejes se libera a la fuerza para determinar la velocidad de avance. Preferiblemente, un bus de datos adicional se proporciona en paralelo al primer bus de datos para proporcionar redundancia.

10 A continuación, las realizaciones ejemplares de la invención se describirán en mayor detalle con referencia a los dibujos, en los que:

15 la figura 1 muestra una vista esquemática de un sistema de frenado para vehículo ferroviario;
 la figura 2 muestra una arquitectura del sistema de frenado;
 la figura 3 muestra una segunda arquitectura del sistema de frenado;
 la figura 4 muestra una tercera arquitectura del sistema de frenado; y
 la figura 5 muestra una cuarta arquitectura del sistema de frenado.

20 La figura 1 muestra una vista esquemática de un sistema de frenado para vehículo ferroviario 10 que comprende primer y segundo detectores de velocidad de eje 1, 2 adaptados para medir la velocidad de un eje 3 y tercer y cuarto detectores de velocidad 4, 5 adaptados para medir la velocidad de un segundo eje 6 en el mismo boje que el eje 3. Después, la señal de salida de los detectores de velocidad de eje se suministra a una unidad de procesamiento de datos 7, donde las señales se procesan. El procesador de datos realiza el procesamiento de las señales de las señales de salida de los detectores de velocidad y puede proporcionar instrucciones lógicas a los accionadores de los frenos.

30 El segundo boje del coche 10 también comprende primer y segundo detectores de velocidad de eje 11, 12 adaptados para medir la velocidad de un eje 13 y tercer y cuarto detectores de velocidad 14, 15 adaptados para medir la velocidad de un segundo eje 16 en el mismo boje que el eje 13. Después, la señal de salida de los detectores de velocidad de eje se suministra a una unidad de procesamiento de datos adicional 17, donde las señales se procesan. Después, las señales procesadas se suministran a través de un bus en el coche 18 a la unidad de procesamiento de datos 7.

35 La unidad de procesamiento de datos 7 está conectada a un bus del tren 19, que recorre toda la longitud del vehículo. Para garantizar la seguridad, se proporciona un bucle de emergencia redundante 20. El tren se proporciona con una unidad de control de frenado principal 25 que está conectada al bus del tren 19 y un bucle de emergencia 20 y durante el uso proporciona la señal de accionamiento de los frenos principal a las unidades de procesamiento de datos 7 y 17. Las unidades de procesamiento de datos 7 y 17 se proporcionan con inteligencia local para permitir un control distribuido del sistema de frenado. En un sistema de control distribuido, la presión de frenado se aplica en una base por boje en lugar de en una base por coche como con los sistemas de frenado convencionales.

45 Como el control de los frenos se determina localmente, no hay necesidad de que el detector de velocidad de eje suministre una señal a una unidad de procesamiento de datos central, que después tiene que aplicar una señal neumática al sistema de frenado. Debido a la velocidad a la que dichas señales pueden transmitirse, en los sistemas conocidos la velocidad de los ejes se muestrea típicamente en intervalos de 10 ms para que la protección contra el deslizamiento de las ruedas sea eficaz. La introducción de un control local o distribuido de la presión de frenado permite usar un tiempo de ciclo mucho más lento y es posible que corresponda con el rendimiento de la protección contra el deslizamiento de las ruedas usando ciclos con un orden de magnitud mayor.

50 Para permitir la comunicación entre las válvulas de freno localmente inteligentes y las unidades de procesamiento de datos 7, 17, el vehículo se interconecta de forma eficaz usando el bus del tren 19. Como alternativa al bus del tren 19, será posible usar un enlace de radio.

55 En el caso de fallo de una unidad de frenado, el control local de la presión de frenado en una red tiene una ventaja adicional, ya que permite una gestión inteligente del fallo. En un sistema de frenado convencional, la presión de frenado que se aplicará se determina centralmente, y aunque la presión aplicada en los ejes de forma individual puede variar en algunos sistemas para permitir un rendimiento de frenado más suave, esto ocurre de forma predeterminada. En caso de fallo hay simplemente una pérdida de rendimiento. Con control local, cuando se detecta un fallo, es posible aumentar la presión de frenado en los bojes adyacentes para compensar la pérdida de la presión de frenado en un eje o boje para permitir el rendimiento de frenado faltante de la unidad inoperante.

Un procedimiento convencional para determinar la velocidad de avance de un vehículo de un tren en movimiento es medir la verdadera velocidad de los ejes mediante la liberación forzada de un eje por vehículo, en el que la presión de frenado en un eje se libera de manera que el eje entonces acelere hasta la velocidad real del vehículo. La velocidad real del vehículo puede determinarse una vez que la aceleración está dentro de un nivel predefinido. Para trenes de unidades múltiples, esto tiene una desventaja considerable, ya que el esfuerzo de frenado disminuirá si se libera más de un eje por vehículo. Puesto que en una unidad múltiple el bus de datos se extenderá generalmente a lo largo de todo el vehículo, únicamente es necesario liberar un eje por vehículo. Aunque la inteligencia distribuida puede compensar la pérdida de rendimiento, la pérdida temporal de la presión de frenado en un eje no afectará excesivamente al rendimiento. En algunos casos, la liberación forzada de un solo eje puede dar una señal falsa. Por motivos de seguridad, la liberación de dos ejes por segmento de bus de datos proporcionará una cifra más precisa.

Las figuras 2 a 5 muestran diversas variaciones esquemáticamente en la arquitectura del sistema de frenado, donde los números similares se refieren a partes similares en la descripción anterior.

La figura 2 muestra una arquitectura en la que cada procesador de datos 7 se proporciona con una unidad de control de protección contra el deslizamiento de las ruedas asociada para dos ejes con dos detectores 1, 2, 4, 5, estando cada uno asociado con un eje respectivo. La señal de salida de los detectores 1, 2 se suministra al procesador de datos 7. El procesador de datos 7 convierte las señales de salida de los detectores al formato digital apropiado y después pasa la señal a la unidad de control de protección contra el deslizamiento de las ruedas 30. La unidad 30 también está adaptada para proporcionar control del patinaje de las ruedas pero en algunos casos, el control del patinaje de las ruedas puede proporcionarse por otros medios. La señal de salida de los detectores 4, 5 se suministra a un procesador de datos adicional 17, que se proporciona con su propia unidad de control de deslizamiento y patinaje de las ruedas. El procesador de datos y la unidad de control de deslizamiento de ruedas combinados funcionan como una unidad de control de frenado, que durante el uso puede controlar la presión de frenado independientemente de la unidad de control de frenado principal 25. La unidad de control de deslizamiento/patinaje de las ruedas está conectada al bus de datos digital y durante el uso puede, por lo tanto, comunicar con otras unidades de control de frenado asociadas con otros bogies en el vehículo. Por lo tanto, el sistema proporciona un control de frenado distribuido.

La figura 3 muestra una arquitectura para un coche de dos bogies, que comprende de nuevo cuatro detectores 1, 2, 4, 5, proporcionándose un detector por eje. También será posible tener dos detectores por eje. En este caso, los detectores 1, 2 transmiten señales a un primer procesador de datos 7 y los detectores 4, 5 a un segundo procesador de datos 17. Los procesadores de datos 7 y 17 se sitúan espacialmente en la proximidad del bogie respectivo, lo que reduce la cantidad de cableado requerido. La señal de salida procesada de los procesadores de datos 7 y 17 se transmite al bus de datos 18. La unidad de control de protección contra el deslizamiento de las ruedas 30 también está conectada al bus de datos 18 y está adaptada para controlar el sistema de frenado.

La figura 4 muestra una arquitectura para un coche de dos bogies y un bogie adicional de un coche adyacente. En esta variante, la unidad de control de protección contra el deslizamiento de las ruedas 30 está adaptada para controlar la protección contra el deslizamiento de las ruedas en el coche adyacente, así como el coche en el que se sitúa físicamente. Esto tiene algunos beneficios ya que reduce los costes del material y se produce un ahorro de peso sin comprometer el rendimiento.

La figura 5 muestra la arquitectura más simple para un bogie individual con cuatro detectores 1, 2, 4, 5 que se suministran a un procesador de datos 7. El procesador de datos 7 convierte las señales de salida de los detectores al formato digital apropiado y después pasa la señal a través del bus de datos 18 a la unidad de control de patinaje y/o de deslizamiento de las ruedas 30.

La figura 6 muestra una realización adicional, en la que únicamente se proporciona un procesador de datos 7 y la unidad de control de deslizamiento de ruedas 30 por coche. Se proporcionan detectores de velocidad de eje 1, 2, 4, 5 en una base por eje o por bogie y la señal de salida de los detectores después se suministra de nuevo al procesador de datos 7, que después pasa la señal al bus de datos 18.

Aunque la forma más común de bogie en los sistemas ferroviarios modernos comprende una pluralidad de ejes montados sobre un soporte que también proporciona la suspensión entre la rueda/eje y el cuerpo del vehículo, el término bogie debe entenderse que también incluye un sistema de eje individual, en el que un único eje está conectado a un cuerpo a través de un bogie, siendo el bogie la conexión entre el eje y el cuerpo, tal como la suspensión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de frenado para vehículo ferroviario (10), cuyo vehículo (10) comprende una pluralidad de boje, cada uno de cuyos bojes tiene al menos un eje (3, 4), en el que al menos algunos de dichos ejes (3, 4) se proporcionan con detectores de velocidad de eje (1, 2, 4, 5) adaptados para medir la velocidad de giro del eje respectivo (3, 4), estando la salida del detector de velocidad del eje (1, 2, 4, 5) suministrada a un procesador de datos (7), cuyo procesador de datos (7) se proporciona con inteligencia local con el fin de permitir el control individual de la presión de frenado en cada eje o boje o coche, comprendiendo el sistema procesadores de datos adicionales (17), cuyos procesadores de datos adicionales se proporcionan con inteligencia local con el fin de permitir el control individual de presión de frenado en un eje o boje o coche respectivo adicional
- 10 **caracterizado porque**
estando adaptado el procesador de datos (7) para comunicar con una unidad de control de frenado principal (25) a través de un bus de datos (19), estando procesadas las señales de salida de los detectores de manera que los datos puedan comunicarse entre el procesador de datos (7) y los procesadores de datos adicionales (17), cuyos procesadores de datos adicionales (17) están adaptados para procesar señales de salida de los detectores en los
- 15 ejes o bojes adicionales,
en el que,
el procesador de datos (7) se proporciona con una unidad de control de deslizamiento de ruedas (30), cuyo procesador de datos y la unidad de control de deslizamiento de ruedas pueden funcionar, durante el uso, como una
- 20 unidad de control de frenado, que durante el uso puede controlar la presión de frenado independientemente de la unidad de control de frenado principal, en el que la unidad de control de deslizamiento de ruedas está conectada al bus de datos de manera que la unidad de control de deslizamiento de ruedas pueda comunicarse durante el uso con otras unidades de control de frenado asociadas con otros bojes en el vehículo.
- 25 2. Un sistema de frenado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando se detecta un fallo, la presión de frenado en los bojes adyacentes aumenta para compensar la pérdida de la presión de frenado en un eje o boje para permitir el rendimiento de frenado faltante de la unidad inoperante.
- 30 3. Un sistema de frenado de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que cada eje (3, 4) se proporciona con al menos un detector de velocidad de eje (1, 2, 4, 5).
- 35 4. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el bus de datos (19) comprende un cable de red o un enlace de radio.
- 40 5. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos un boje por coche se proporciona con una unidad de control de frenado (30) adaptada para proporcionar el control del patinaje y/o del deslizamiento de las ruedas en los ejes de ese boje.
- 45 6. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada boje por coche se proporciona con una unidad de control de frenado (30) adaptada para proporcionar el control del patinaje y/o del deslizamiento de las ruedas en los ejes de ese boje.
- 50 7. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el sistema se instala en un vehículo ferroviario (10) que comprende múltiples vehículos que tienen un bus de datos (19) que se extiende sustancialmente a lo largo de dichos múltiples vehículos, en el que la presión de frenado en un eje por vehículo unitario múltiple se libera a la fuerza con el fin de permitir la determinación de la velocidad de avance del vehículo.
8. Un sistema de frenado de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la presión de frenado en dos ejes se libera a la fuerza para determinar la velocidad de avance.
9. Un sistema de frenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que un bus de datos adicional se proporciona en paralelo al primer bus de datos para proporcionar redundancia.

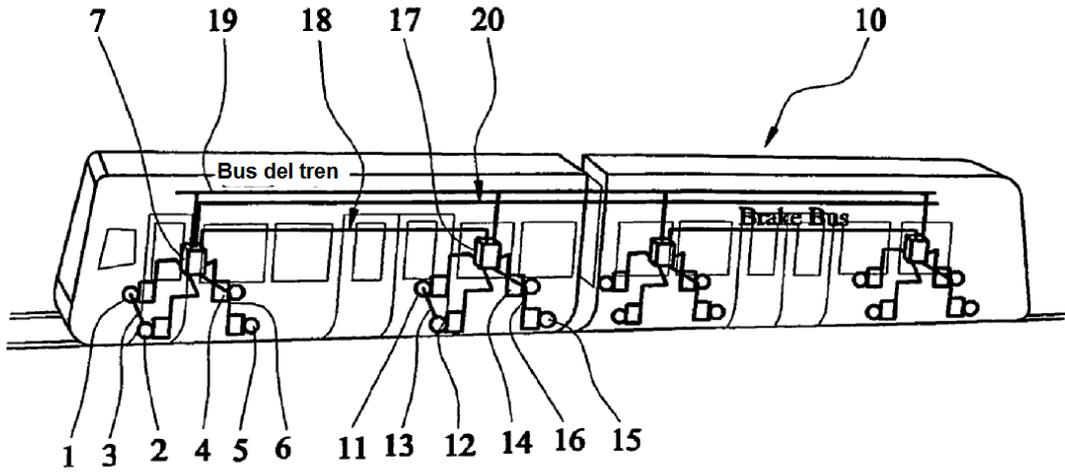


FIG. 1

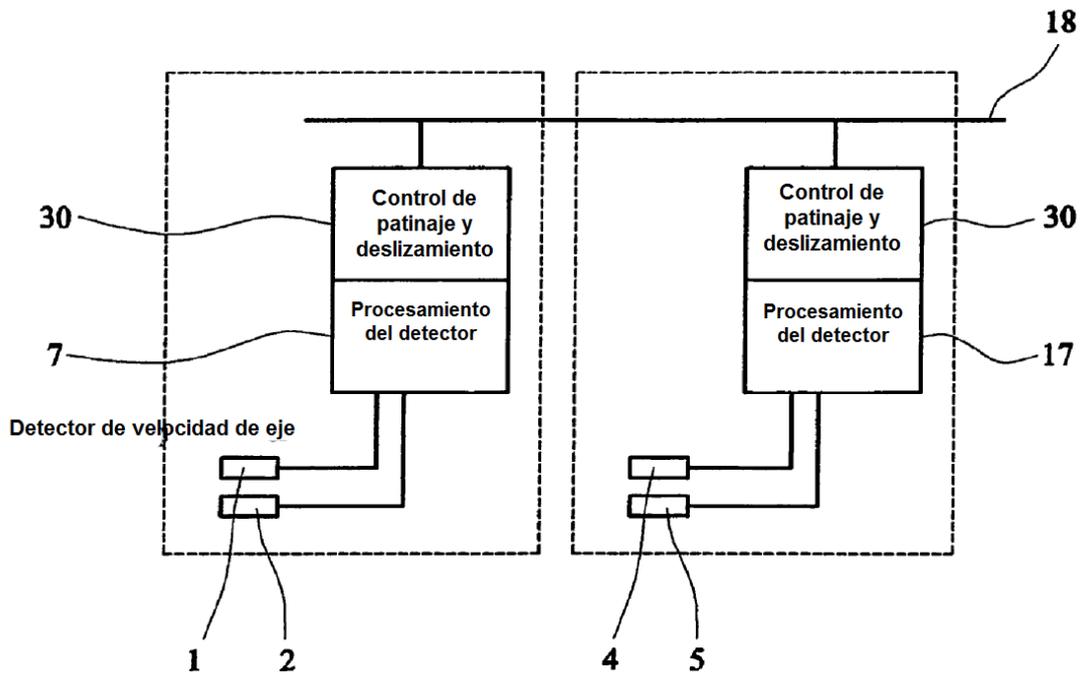


FIG. 2

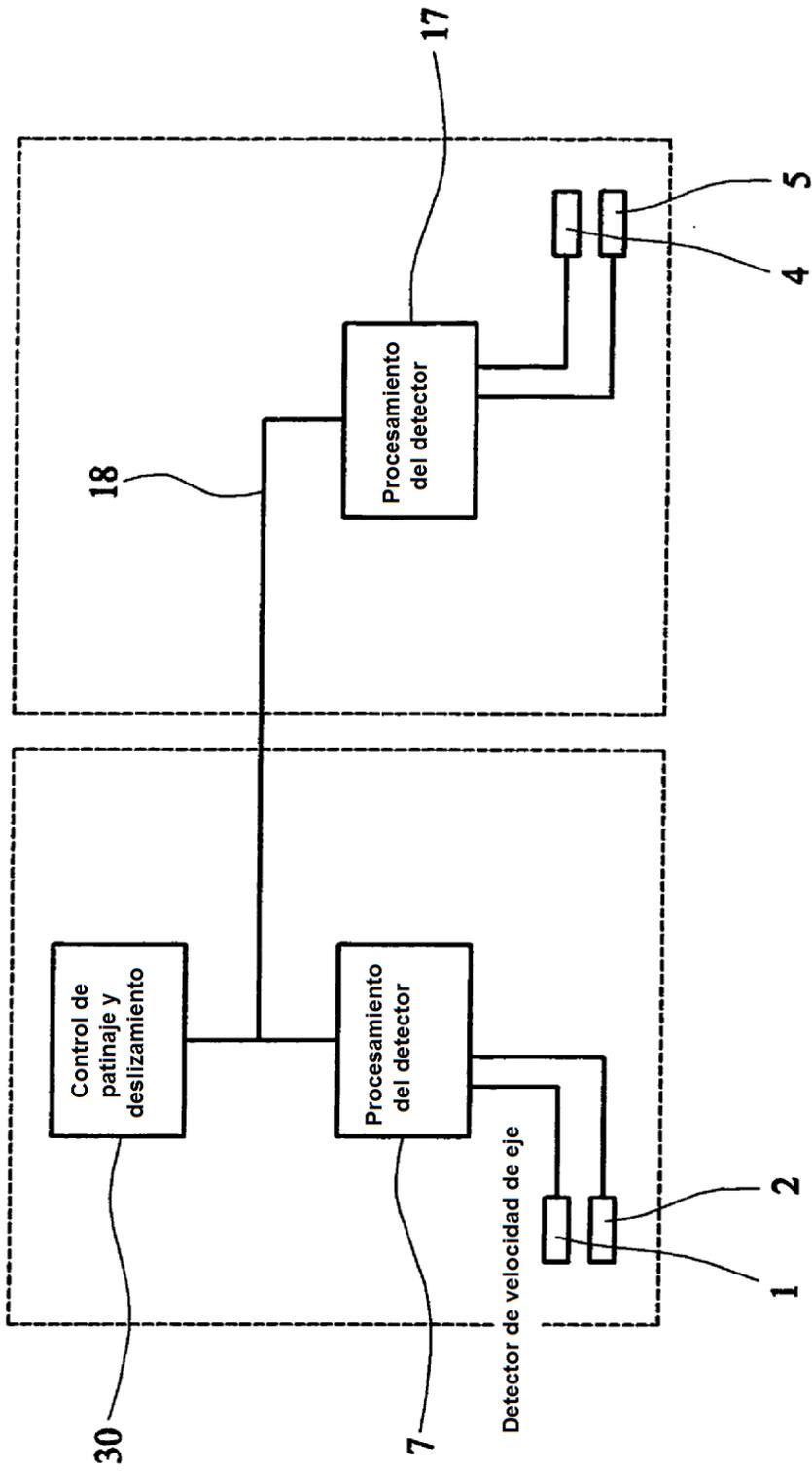


FIG. 3

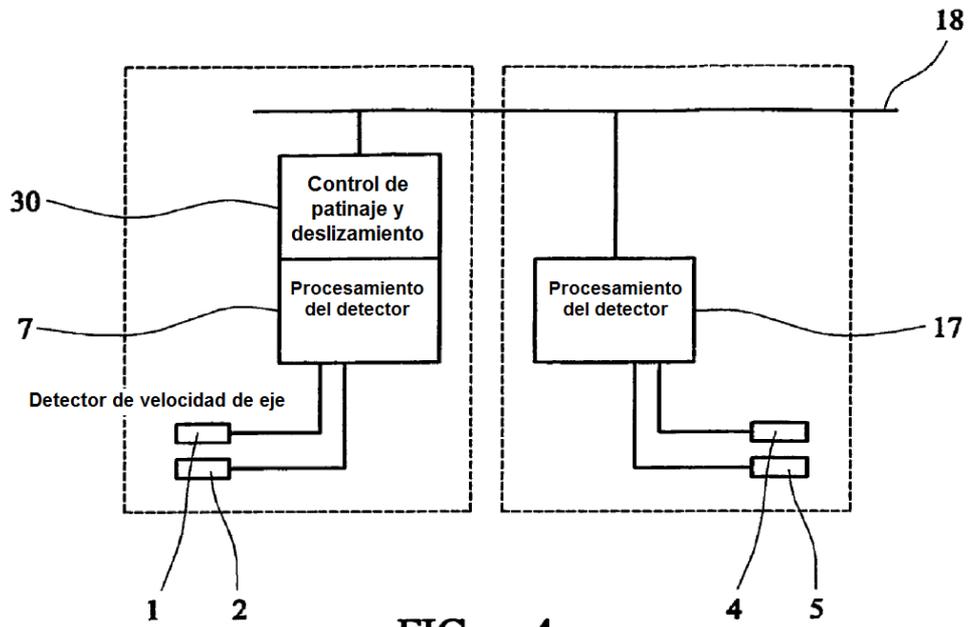


FIG. 4

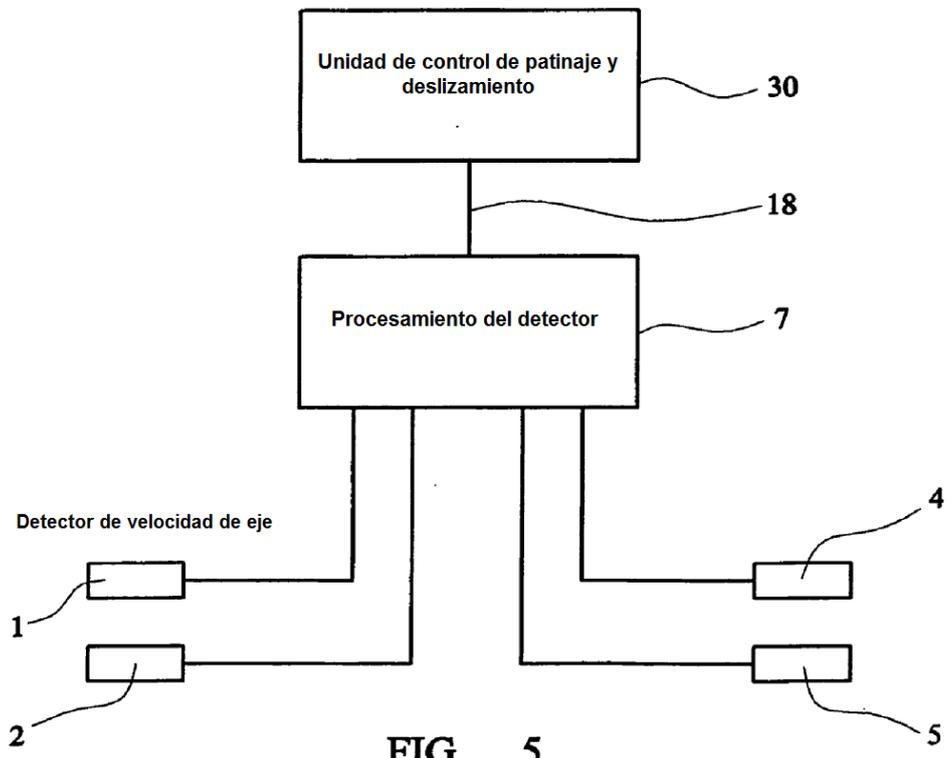


FIG. 5

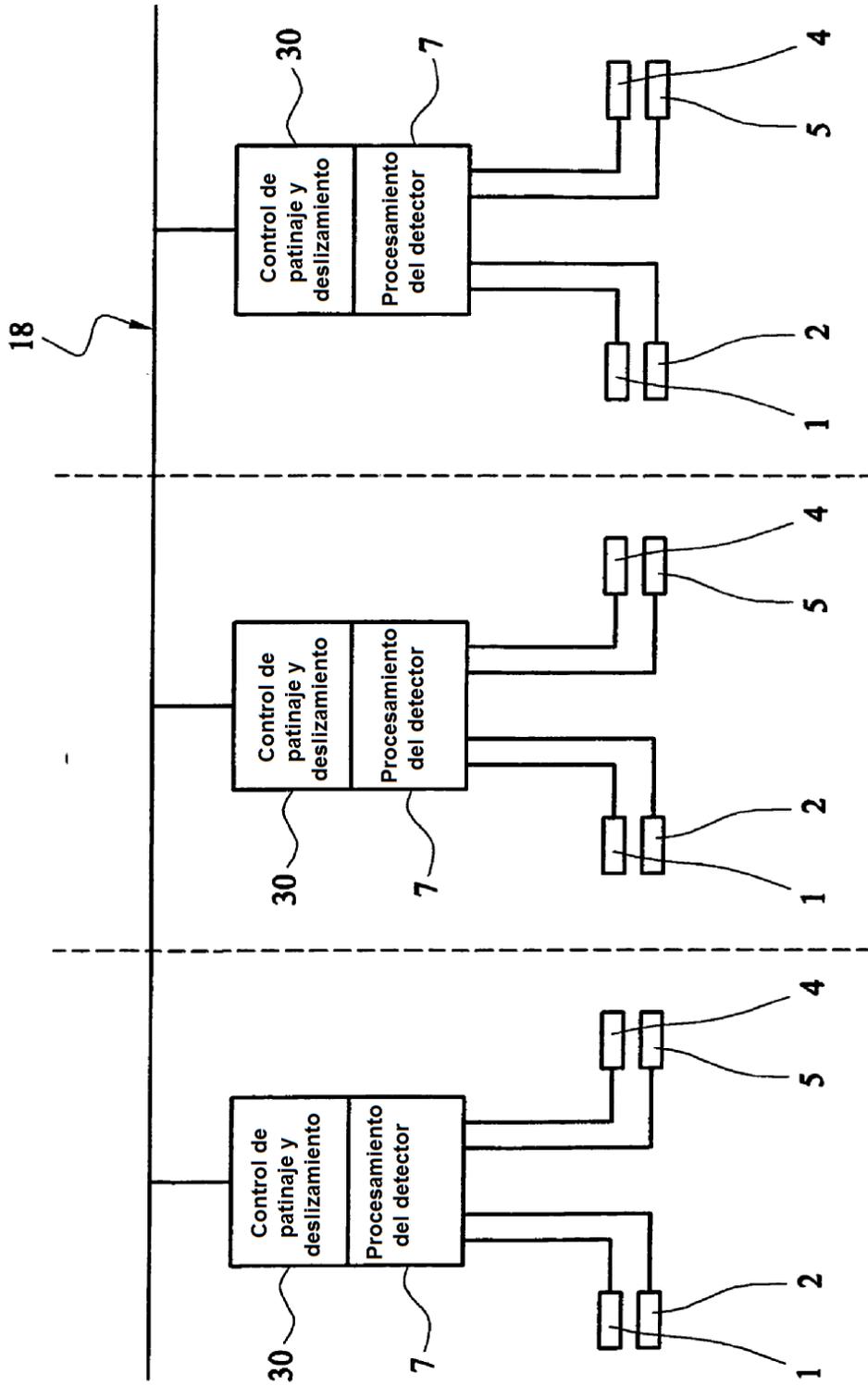


FIG. 6