

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 785**

51 Int. Cl.:

**B61C 17/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2017** **E 17196939 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020** **EP 3309037**

54 Título: **Dispositivo de control de tracción/frenado para vehículo ferroviario, de fiabilidad mejorada**

30 Prioridad:

**17.10.2016 FR 1660041**

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

**03.12.2020**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (50.0%)**  
**48 rue Albert Dhalenne**  
**93400 Saint-Ouen-sur-Seine, FR y**  
**UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE HAUTS-DE-**  
**FRANCE (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MIGLIANICO, DENIS;**  
**DEQUIDT, ANTOINE y**  
**LOUVEAU, FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 797 785 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 control de tracción/frenado para vehículo ferroviario, de fiabilidad mejorada

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de control de tracción/frenado para vehículo ferroviario.
- [0002]** El vehículo ferroviario es cualquier tipo de vehículo susceptible de circular en una vía férrea, por ejemplo, un tranvía, un metro, un tren regional, un tren de alta velocidad, etc.
- 10 **[0003]** La conducción del vehículo ferroviario está asegurada por medio de diversos equipos, especialmente de un dispositivo de control de tracción/frenado de medios de arrastre del vehículo.
- [0004]** En el estado de la técnica se conoce ya, en particular según el documento WO 2009/074663 A1, un dispositivo de control que incluye un manipulador móvil angularmente con respecto a una posición de referencia, en una zona angular de tracción y una zona angular de frenado de servicio, situadas a una y otra parte de la posición de referencia, y en una zona angular de frenado de urgencia situada más allá de la zona angular de frenado de servicio. El manipulador presenta generalmente la forma de una empuñadura accionable por el conductor del vehículo.
- 15 **[0005]** Cuando el manipulador se encuentra en la zona angular de tracción, el dispositivo controla los motores del vehículo, que funcionan en tracción, para generar un esfuerzo de tracción proporcional a la posición angular del manipulador, entre la posición de referencia, correspondiente a un esfuerzo nulo, y una posición extrema, correspondiente a un esfuerzo máximo.
- [0006]** Cuando el manipulador se encuentra en la zona angular de frenado de servicio, el dispositivo controla los medios de frenado del vehículo. Por ejemplo, en una primera parte de la zona angular de frenado de servicio, el dispositivo controla los medios de frenado eléctricos del vehículo, para un frenado moderado del vehículo, y en una segunda parte de la zona angular de frenado de servicio, el dispositivo controla un frenado conjugado de los medios de frenado eléctricos y de medios de frenado mecánicos, para respetar la orden de frenado solicitada.
- 25 **[0007]** Finalmente, cuando el manipulador se encuentra en la zona angular de frenado de urgencia, el dispositivo controla un dispositivo de frenado de urgencia, esencialmente mecánico, para un esfuerzo de frenado muy importante del vehículo, con el fin de detenerlo en la distancia más corta posible.
- [0008]** El paso del manipulador desde la zona angular de frenado de servicio hacia la zona angular de frenado de urgencia se realiza generalmente superando un punto duro.
- 30 **[0009]** Sin embargo, en algunos casos de avería del dispositivo de control, el dispositivo de frenado de urgencia puede activarse intempestivamente. Un ejemplo de avería consiste en una avería de dicho punto duro, que implica la posibilidad de un paso accidental del manipulador a la zona angular de frenado de urgencia.
- 35 **[0010]** El documento EP 2 712 783 describe otro ejemplo de dispositivo de control de tracción/frenado.
- [0011]** La invención tiene por objeto especialmente remediar el inconveniente citado anteriormente, proponiendo un dispositivo de control cuya fiabilidad está mejorada.
- 40 **[0012]** Para este fin, la invención tiene especialmente por objeto un dispositivo de control de tracción/frenado para vehículo ferroviario, según la reivindicación 1.
- [0013]** La invención propone así una redundancia entre los medios mecánicos y los medios electrónicos, que permite especialmente conservar la diferenciación entre la zona angular de frenado de servicio y la zona angular de frenado de urgencia, incluso en caso de avería de uno u otro de entre los medios mecánicos y los medios electrónicos.
- 45 **[0014]** Un dispositivo de transporte según la invención puede incluir además una o más de las siguientes características, tomadas por separado o en cualquier combinación técnicamente factible.
- 50 - Los medios mecánicos de activación incluyen: al menos una leva solidaria en rotación del árbol alrededor del eje de giro y, para cada leva, un interruptor que coopera con esta leva, accionable entre una primera posición de reposo y una segunda posición activa, y accionada por la leva entre la primera y la segunda posición en función de la posición angular del árbol, estando el interruptor en la segunda posición cuando el manipulador está en la zona angular de frenado de urgencia.
- 55 - La leva incluye una muesca, que coopera con el interruptor cuando el manipulador está en la zona angular de frenado de urgencia, de manera que el interruptor pasa a su segunda posición cuando coopera con esta muesca.
- 60 - Los medios mecánicos de activación incluyen al menos dos levas, estando las muescas de las diferentes levas desfasadas angularmente.
- 65 - Los medios electrónicos de activación incluyen un codificador, unido al árbol, y capaz de emitir una señal de detección

correspondiente a la posición angular del manipulador alrededor del eje de giro con respecto a la dirección de referencia.

- Los medios electrónicos de activación incluyen medios de tratamiento, capaces de generar señales de control en función de la señal de detección recibida desde el codificador, con destino al dispositivo de frenado de urgencia.

5 - Los medios de tratamiento son capaces de ejecutar las instrucciones de un algoritmo de retropropagación con el fin de generar, a partir de la señal de detección emitida en salida del codificador, una señal de retropropagación, y el dispositivo de control incluye un sistema háptico, que incluye un conjunto servomotor acoplado al árbol y capaz de generar un par en el árbol, y medios de instrucciones capaces de emitir una señal de orden de esfuerzo al servomotor, en función de la señal de retropropagación recibida desde los medios de tratamiento.

10 - El sistema háptico está configurado para generar un par importante cuando el manipulador se encuentra entre la zona angular de frenado de servicio y la zona angular de frenado de urgencia, de manera que se forma un punto duro que debe superarse para el paso a la zona angular de frenado de urgencia.

- La trayectoria del manipulador incluye una zona neutra alrededor de la dirección de referencia, estando la zona angular de tracción y la zona angular de frenado de servicio situadas a una y otra parte de la zona neutra.

15

**[0015]** La invención se refiere asimismo a un vehículo ferroviario, que incluye medios de tracción, medios de frenado y un dispositivo de frenado de urgencia, caracterizado porque incluye un dispositivo de control de tracción/frenado tal como se define anteriormente, que controla los medios de tracción, los medios de frenado y el dispositivo de frenado de urgencia en función de la posición del manipulador.

20

**[0016]** La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a modo de ejemplo y que hace referencia a las figuras anexas, entre las que:

- La figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo de control según la invención, y más en particular un

25 manipulador de este dispositivo de control, así como zonas angulares en las que puede desplazarse el manipulador;

- La figura 2 representa esquemáticamente el dispositivo de control según un ejemplo de realización de la invención.

**[0017]** En las figuras se ha representado un dispositivo 10 de control de tracción/frenado para un vehículo ferroviario, según un ejemplo de realización de la invención.

30

**[0018]** El dispositivo de control 10 incluye un bastidor 11 que está destinado a formar parte solidaria de un cuadro de mandos situado en una cabina de conducción del vehículo ferroviario. El bastidor 11 lleva un manipulador 12, accionable por un conductor del vehículo ferroviario, que puede moverse angularmente alrededor de un eje de giro X, con respecto a una posición de referencia, en la que el manipulador 12 se extiende en una dirección de referencia

35 A.

**[0019]** El manipulador 12 forma parte solidaria en rotación, alrededor del eje de giro X, con un árbol 14 que se extiende a lo largo de este eje de giro X.

40 **[0020]** El manipulador 12 puede moverse en una trayectoria dividida en zonas angulares respectivas, y más en particular en una zona neutra Z0 alrededor de la dirección de referencia A, una zona angular de tracción Z1 y una zona angular de frenado de servicio Z2, situadas a una y otra parte de la zona neutra Z0, y una zona angular de frenado de urgencia Z3 situada más allá de la zona angular de frenado de servicio Z2.

45 **[0021]** Como variante, la trayectoria no incluye zona neutra.

**[0022]** La zona neutra Z0 se extiende por ejemplo entre un ángulo de +5° y un ángulo de -5° con la dirección de referencia A. No se activa ninguna acción mientras el manipulador 12 se encuentra en la zona neutra Z0.

50 **[0023]** La zona angular de tracción Z1 se extiende por ejemplo entre un ángulo de +5° y un ángulo de +44° con la dirección de referencia A. En esta zona angular de tracción Z1, el desplazamiento del manipulador 12 permite el control de los motores que funcionan en tracción del vehículo y la generación de un esfuerzo de tracción proporcional a la posición angular del manipulador 12, estando el máximo del esfuerzo de tracción controlado cuando el manipulador 12 está en la posición máxima, en este caso +44°.

55

**[0024]** La zona angular de frenado de servicio Z2 se extiende por ejemplo entre un ángulo de -5° y un ángulo de -44° con la dirección de referencia A. En esta zona angular de frenado de servicio Z2, el desplazamiento del manipulador 12 permite el control progresivo de medios de frenado del vehículo ferroviario, por ejemplo, medios de frenado eléctricos y/o mecánicos.

60

**[0025]** La zona angular de frenado de urgencia Z3 se extiende por ejemplo entre un ángulo de -44° y un ángulo de -54° con la dirección de referencia A. En esta zona angular de frenado de urgencia Z3, el desplazamiento del manipulador permite el control de un dispositivo de frenado de urgencia del vehículo, que implica un esfuerzo de frenado suficientemente importante para detener el vehículo en la distancia más corta posible.

65

**[0026]** El dispositivo de control 10 incluye medios mecánicos 16 de activación del dispositivo de frenado de urgencia, en función de la posición angular del árbol 14, cuando el manipulador 12 está en la zona angular de frenado de urgencia Z3.

5 **[0027]** Los medios mecánicos 16 incluyen al menos una leva 18 solidaria en rotación con el árbol 14 alrededor del eje de giro. Por ejemplo, los medios mecánicos 16 incluyen dos levas 18.

**[0028]** Además, los medios mecánicos 16 incluyen, para cada leva 18, un interruptor 20 que coopera con esta leva 18. El interruptor 20 puede moverse entre una primera posición de reposo y una segunda posición activa. El interruptor 20 es accionado por la leva 18 correspondiente entre la primera y la segunda posición en función de la posición angular del árbol 14. Más en particular, el interruptor 20 está en la segunda posición cuando el manipulador 12 está en la zona angular de frenado de urgencia Z3. En otros términos, el paso del interruptor 20 a su segunda posición genera una señal de control con destino a un dispositivo de frenado de urgencia.

15 **[0029]** Por ejemplo, cada leva 18 incluye una muesca 22, que coopera con el interruptor 20 correspondiente cuando el manipulador 12 está en la zona angular de frenado de urgencia Z3.

**[0030]** Ventajosamente, las muescas 22 de las diferentes levas 18 están desfasadas angularmente, con el fin de permitir una activación progresiva del frenado. Por ejemplo, una primera muesca coopera con un primer interruptor que activa los medios de frenado, y una segunda muesca coopera con un segundo interruptor que activa el dispositivo de frenado de urgencia.

**[0031]** El dispositivo de control 10 incluye además medios electrónicos 24 de activación del dispositivo de frenado de urgencia, en función de la posición angular del árbol 14, cuando el manipulador 12 está en la zona angular de frenado de urgencia Z3.

**[0032]** Los medios electrónicos de activación 24 incluyen un codificador 26, unido al árbol 14, y capaz de emitir una señal de detección correspondiente a la posición angular del árbol 14 alrededor del eje de giro X con respecto a la posición de referencia. El codificador 26 es capaz de suministrar una señal de detección correspondiente a la posición angular instantánea del árbol 14 con respecto a la posición de referencia.

**[0033]** El codificador 26 puede ser de cualquier tipo conocido, preferentemente del tipo electromagnético de efecto Hall.

35 **[0034]** El dispositivo de control incluye medios de tratamiento 28, capaces de generar señales de control en función de la señal de detección recibida desde el codificador 26.

**[0035]** En particular, cuando el codificador 26 detecta una posición angular del árbol 14 más allá de un umbral predeterminado (correspondiente al paso a la zona angular de frenado de urgencia Z3), los medios de tratamiento 28 activan el envío de una señal de control con destino al dispositivo de frenado de urgencia.

**[0036]** Asimismo, cuando el codificador 26 detecta una posición angular del árbol 14 correspondiente al paso a la zona angular de tracción Z1, los medios de tratamiento 28 activan el envío de una señal de control con destino a los medios de tracción. Se recuerda que la tracción ordenada es proporcional a la posición angular detectada.

45 **[0037]** Finalmente, cuando el codificador 26 detecta una posición angular del árbol 14 correspondiente al paso a la zona angular de frenado de servicio Z2, los medios de tratamiento 28 activan el envío de una señal de control con destino a los medios de frenado. Se recuerda que el frenado ordenado es proporcional a la posición angular detectada.

50 **[0038]** Ventajosamente, los medios de tratamiento 28 son capaces de ejecutar las instrucciones de un algoritmo de retropropagación con el fin de generar, a partir de la señal de detección emitida en salida del codificador 26, una señal de retropropagación. El dispositivo de control 10 incluye así igualmente un sistema háptico 30, que incluye un conjunto servomotor 32, acoplado al árbol 14 y capaz de generar un par en el árbol 14, y medios de instrucciones 34, capaces de emitir una señal de orden de esfuerzo al servomotor 32, en función de la señal de retropropagación recibida desde los medios de tratamiento 28. Así, el par aplicado al árbol 14 aumenta cuando el ángulo entre el manipulador 12 y la dirección de referencia A aumenta.

**[0039]** Ventajosamente, el sistema háptico 30 está configurado para generar un par importante cuando el manipulador 12 se encuentra entre la zona angular de frenado de servicio Z2 y la zona angular de frenado de urgencia Z3, de manera que se forma un punto duro que debe superarse para el paso a la zona angular de frenado de urgencia Z3.

**[0040]** Como variante, o de manera complementaria, dicho punto duro está formado por una parte de la leva 18.

65

**[0041]** Se desprende claramente que el dispositivo de control 10 según la invención permite un frenado de urgencia incluso en caso de avería del interruptor 20 o del sistema háptico 30.

**[0042]** Cabe apreciar que la invención no se limita a la realización descrita anteriormente, sino que podría  
5 presentar diversas variantes sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (10) de control de tracción/frenado para vehículo ferroviario, que incluye un manipulador (12) móvil angularmente, alrededor de un eje de giro (X), con respecto a una dirección de referencia (A), en una trayectoria  
5 que incluye una zona angular de tracción (Z1) y una zona angular de frenado de servicio (Z2) situadas a una y otra parte de la dirección de referencia (A), y una zona angular de frenado de urgencia (Z3) situada más allá de la zona angular de frenado de servicio (Z2), incluyendo el dispositivo de control (10) medios electrónicos (24) de activación del dispositivo de frenado de urgencia, en función de la posición angular del árbol (14), cuando el manipulador (12) está en la zona angular de frenado de urgencia (Z3),  
10 **caracterizado porque:**
- el manipulador (12) forma parte solidaria en rotación, alrededor del eje de giro (X), con un árbol (14) que se extiende a lo largo de este eje de giro (X),
  - el dispositivo de control (10) incluye medios mecánicos (16) de activación de un dispositivo de frenado de urgencia, en función de la posición angular del árbol (14), cuando el manipulador (12) está en la zona angular de frenado de urgencia (Z3).  
15
2. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 1, en el que los medios mecánicos de activación (16) incluyen:  
20
- al menos una leva (18) solidaria en rotación con el árbol (14) alrededor del eje de giro (X),
  - para cada leva (18), un interruptor (20) que coopera con esta leva (18), accionable entre una primera posición de reposo y una segunda posición activa, y accionada por la leva (18) entre la primera y la segunda posición en función de la posición angular del árbol (14), estando el interruptor (20) en la segunda posición cuando el manipulador (12) está en la zona angular de frenado de urgencia (Z3).  
25
3. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 2, en el que la leva (18) incluye una muesca (22), que coopera con el interruptor (20) cuando el manipulador (12) está en la zona angular de frenado de urgencia (Z3), de manera que el interruptor (20) pasa a su segunda posición cuando coopera con esta muesca (22).  
30
4. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 3, en el que los medios mecánicos de activación (16) incluyen al menos dos levas (18), estando las muescas (22) de las diferentes levas (18) desfasadas angularmente.
5. Dispositivo de control (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios electrónicos de activación (24) incluyen un codificador (26), unido al árbol (14), y capaz de emitir una señal de detección correspondiente a la posición angular del manipulador (12) alrededor del eje de giro con respecto a la dirección de referencia (A).  
35
6. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 5, en el que los medios electrónicos de activación (24) incluyen medios de tratamiento (28), capaces de generar señales de control en función de la señal de detección recibida desde el codificador (26), con destino al dispositivo de frenado de urgencia.  
40
7. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 6, en el que:
- los medios de tratamiento (28) son capaces de ejecutar las instrucciones de un algoritmo de retropropagación con el fin de generar, a partir de la señal de detección emitida en salida del codificador (26), una señal de retropropagación, y
  - el dispositivo de control (10) incluye un sistema háptico (30), que incluye un conjunto de servomotor (32) acoplado al árbol (14) y capaz de generar un par en el árbol (14), y medios de instrucciones (34) capaces de emitir una señal de orden de esfuerzo al servomotor (32), en función de la señal de retropropagación recibida desde los medios de tratamiento (28).  
45  
50
8. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 7, en el que el sistema háptico (30) está configurado para generar un par importante cuando el manipulador (12) se encuentra entre la zona angular de frenado de servicio (Z2) y la zona angular de frenado de urgencia (Z3), de manera que se forma un punto duro que debe superarse para el paso a la zona angular de frenado de urgencia (Z3).  
55
9. Dispositivo de control (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la trayectoria del manipulador (12) incluye una zona neutra (Z0) alrededor de la dirección de referencia (A), estando la zona angular de tracción (Z1) y la zona angular de frenado de servicio (Z2) situadas a una y otra parte de la zona neutra (Z0).  
60
10. Vehículo ferroviario, que incluye medios de tracción, medios de frenado y un dispositivo de frenado de urgencia, **caracterizado porque** incluye un dispositivo de control (10) de tracción/frenado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que controla los medios de tracción, los medios de frenado y el dispositivo de frenado de urgencia en función de la posición del manipulador (12).  
65

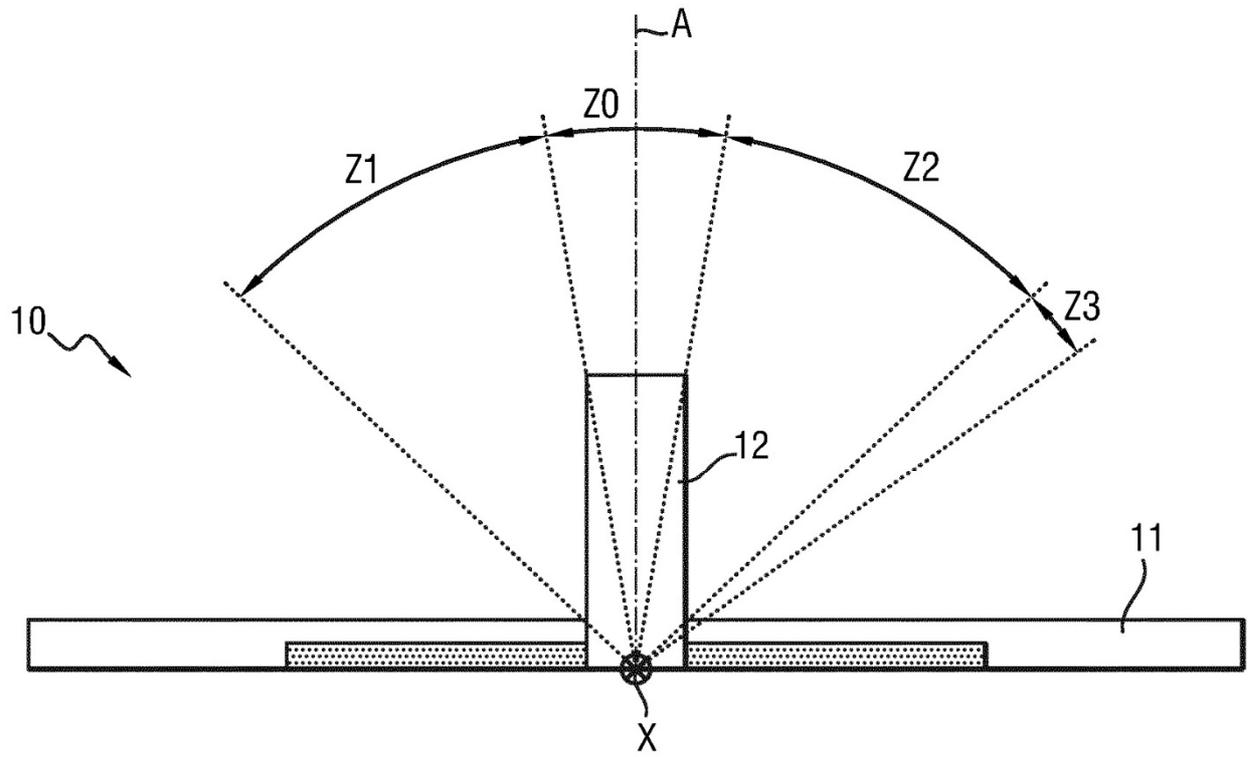


FIG.1

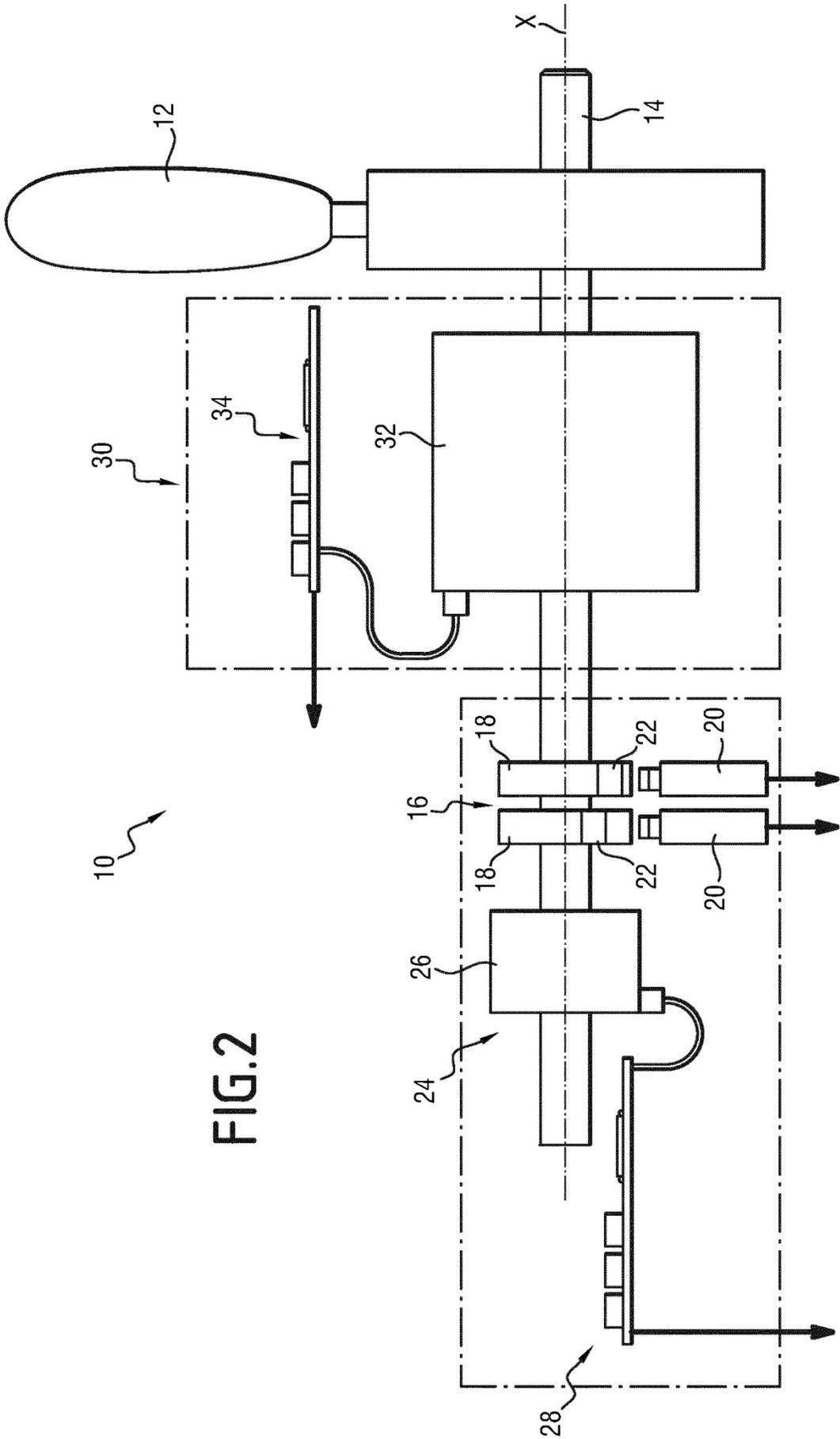


FIG.2