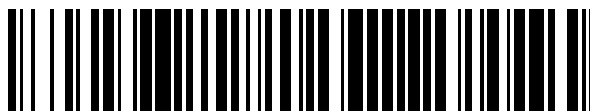


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 427**

51 Int. Cl.:

B65G 17/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2015 E 15790258 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3194307**

54 Título: **Carro de accionamiento por ruedas para un sistema de transporte y clasificación de artículos**

30 Prioridad:

19.09.2014 IT TO20140745

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

13.05.2019

73 Titular/es:

**LEONARDO S.P.A. (100.0%)
Piazza Monte Grappa, 4
00195 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**PARODI, CARLO LUIGI;
CERUTTI, RICCARDO y
DEL VACCHIO, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 712 427 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

Carro de accionamiento por ruedas para un sistema de transporte y clasificación de artículos

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un carro de accionamiento por ruedas para un sistema de transporte y clasificación de artículos.

Antecedentes de la técnica

10 Se conocen sistemas de clasificación de artículos donde un carro de accionamiento por ruedas está configurado para remolcar una pluralidad de carros de carga a lo largo de una trayectoria cerrada definida por un par de carriles, donde al menos una estación de alimentación de artículos dispuesta a lo largo de los carriles está configurada para cargar artículos sobre los carros y al menos una estación de descarga dispuesta a lo largo de los carriles está configurada para recibir artículos descargados de los carros, véase por ejemplo el documento EP 2 218 661 A1.

15 Por ejemplo, cada carro puede soportar una cinta impulsada o una bandeja que puede estar inclinada con respecto a un eje de rotación. En el primer caso, el artículo colocado sobre la cinta impulsada se descarga activamente hacia los lados en la estación de descarga, mientras que en el caso de usar una bandeja, esta puede inclinarse oportunamente en la etapa de descarga de modo que el artículo que reposa sobre la bandeja caiga por gravedad.

Ejemplos no limitativos de artículos que pueden transportarse/clasificarse son:

- equipaje manejado por un sistema de clasificación de equipaje de tipo de aeropuerto;
- artículos de correo (fardos de artículos de correo, paquetes, cajas, bultos en general, etc.) manejados por un sistema de clasificación de correo;
- 20 - productos envasados (cajas por ejemplo) recogidos de un almacén y enviados a un sistema de entrega.

25 El carro de accionamiento por ruedas normalmente comprende un armazón de soporte dotado de ruedas locas primera y segunda dispuestas en lados opuestos del armazón y adaptadas para reposar sobre superficies de reposo primera y segunda respectivas de los carriles primero y segundo, orientados hacia arriba en uso. El carro de accionamiento por ruedas comprende además al menos una primera rueda loca de contraste portada por el armazón y adaptada para hacer tope contra un primer lado interior del primer carril orientado hacia un segundo lado interior del segundo carril, contra el que hace tope una segunda rueda de contraste con el fin de mantener el carro de accionamiento por ruedas situado entre los carriles primero y segundo durante el movimiento del carro de accionamiento por ruedas a lo largo de los carriles.

30 Se usan diferentes tecnologías para proporcionar el movimiento del carro de accionamiento por ruedas. Por ejemplo, los carros de accionamiento por ruedas podrían dotarse de imanes permanentes de alta energía (normalmente de tierras raras) que tienen la función de un rotor y bobinas de estator dispuestas a lo largo del carril que se activan en secuencia para obtener un campo magnético móvil, que mediante la interacción con los imanes permanentes produce el movimiento del carro a lo largo de la vía.

35 Usando soluciones mecánicas oportunas, se garantiza un entrehierro constante de algunos milímetros entre los carros y las bobinas de estator, de modo que el campo magnético generado por los imanes permanentes puede detectarse y usarse para controlar la activación de las bobinas.

La principal ventaja de esta solución se representa por la ausencia total de contacto entre las partes que forman el motor eléctrico lineal que acciona el carro; por este motivo, el mantenimiento es extremadamente reducido, ya que no hay prácticamente desgaste en las partes en movimiento.

40 En cambio, los límites de la solución magnética descrita anteriormente están representados por el alto coste asociado con los imanes permanentes y el sistema de bobinas, y por la alta rigidez mecánica requerida para mantener el entrehierro predeterminado en todas las condiciones de movimiento a lo largo de la vía.

45 Otras soluciones de tipo mecánico prevén el uso de grupos de ruedas de apriete accionadas por reductores de motor y dispuestas a lo largo de la trayectoria por debajo de los carriles. Estas ruedas de apriete están configuradas para apretar aletas conformadas se manera oportuna constreñidas rigidamente bajo los carros y por tanto confieren aceleración a los carros.

En particular, cada grupo de ruedas de apriete forma una zona de fuerza de accionamiento que contribuye a generar parte de la fuerza de propulsión global con una carga de tracción que se extiende de ese modo por varios carros a lo largo de los carriles.

50 Los principales inconvenientes de este tipo de solución mecánica están representados por la necesidad del mantenimiento cuidadoso y constante de los grupos de apriete, y por el riesgo de que los carros choquen contra el

grupo de apriete y la vía en el caso de anomalía de atasco. Además, la distribución y el cableado eléctrico de los grupos de apriete a lo largo de la vía a menudo son problemáticos.

5 Además, se han propuesto soluciones del tipo electromecánico en las que las ruedas del carro se han motorizado usando motores eléctricos portados en el carro. Estas soluciones prevén que el motor eléctrico actúe conjuntamente con un tren de accionamiento mecánico complejo para la transferencia de potencia motriz desde el motor hasta las ruedas de accionamiento y la reducción del número de revoluciones del motor eléctrico. El uso de un tren de accionamiento mecánico entraña una serie de problemas ya que es pesado, voluminoso y tiene problemas de fiabilidad intrínsecos ya que, en el caso de fallo dentro del tren de accionamiento, es prácticamente imposible desconectar mecánicamente la transmisión del motor eléctrico mientras que el carro está en movimiento.

10 Por tanto, ninguna de las soluciones propuestas satisface las necesidades requeridas por los sistemas de clasificación.

Estas necesidades son particularmente apremiantes cuando el mercado pide sistemas de clasificación y transporte que puedan operar de manera casi continua, hasta veintitrés horas a día, garantizando un nivel de redundancia para la planta de aproximadamente el 99% incluso en el caso de un fallo de carro.

15 En algunas aplicaciones específicas, por ejemplo del tipo postal, también se requiere alto rendimiento en lo que se refiere a garantizar un procedimiento de clasificación de alta capacidad eficaz (de hasta 30000 artículos por hora) y un bajo margen de error (menos de 1/20000 artículos clasificados erróneamente).

Por ejemplo, en algunas aplicaciones es necesario que el tren de carros del clasificador se mueva a lo largo de un bucle cerrado a una velocidad constante alta, por ejemplo de 2,5 m/s.

20 Por tanto, existe la necesidad de proporcionar un carro de accionamiento por ruedas que satisfaga las necesidades anteriores superando los problemas de las soluciones magnética, mecánica y electromecánica conocidas actualmente.

Divulgación de la invención

25 El objetivo anterior se logra mediante la presente invención en cuanto a que se refiere a un carro de accionamiento por ruedas para un sistema de transporte y/o clasificación configurado para remolcar una pluralidad de carros de carga que pueden moverse a lo largo de una trayectoria cerrada constituida por carriles primero y segundo paralelos entre sí, comprendiendo dicho sistema de transporte y/o clasificación al menos una estación de alimentación de artículos dispuesta a lo largo de dicha trayectoria y configurada para cargar artículos sobre dichos carros y al menos una estación de descarga dispuesta a lo largo de dicha trayectoria y configurada para recibir artículos que proceden de dichos carros; comprendiendo dicho carro de accionamiento por ruedas un armazón de soporte dotado de ruedas primera y segunda dispuestas en lados opuestos del armazón y adaptadas para reposar sobre superficies de reposo primera y segunda respectivas de los carriles primero y segundo orientados hacia arriba en uso; comprendiendo además dicho carro de accionamiento por ruedas al menos un primer dispositivo de contraste portado por el armazón y adaptado para hacer tope contra un primer lado interior del primer carril y un segundo dispositivo de contraste portado por el armazón y adaptado para hacer tope contra un segundo lado interior de dicho segundo carril orientado hacia el primero, contribuyendo los dispositivos de contraste primero y segundo para mantener el carro de accionamiento por ruedas situado entre los carriles primero y segundo durante el movimiento del carro de accionamiento por ruedas a lo largo de los carriles; las ruedas primera y segunda se portan por abrazaderas de soporte, que pueden moverse de manera angular con respecto a dicho armazón alrededor de ejes primero/segundo respectivos paralelos entre sí, caracterizado porque cada rueda es del tipo de accionamiento directo, libre de reductores, y comprende un motor eléctrico que tiene un estator solidario con dicha abrazadera y un rotor, formando una parte periférica orientada hacia el exterior del mismo una superficie cilíndrica de la rueda adaptada para rodar sobre las superficies de reposo primera y segunda, respectivamente; estando conectado dicho primer dispositivo de contraste a la primera rueda con el fin de obtener el ajuste angular de la posición de la primera rueda alrededor del primer eje respectivo según la curvatura de dicho primer carril a lo largo de dicha trayectoria; y estando conectado dicho segundo dispositivo de contraste a la segunda rueda con el fin de obtener el ajuste angular de la posición de la segunda rueda alrededor del segundo eje según la curvatura de dicho segundo carril a lo largo de dicha trayectoria.

Breve descripción de los dibujos

50 Ahora se describirá la invención con referencia a los dibujos adjuntos, que representan una realización preferida no limitativa en la que:

- La figura 1 muestra esquemáticamente, en planta, una parte frontal de un carro de accionamiento por ruedas para un sistema de transporte y clasificación realizado según los principios de la presente invención;
- las figuras 2 y 3 muestran, en perspectiva, partes (dispositivos de contraste) del carro en la figura 1;
- la figura 4 muestra una vista frontal de una parte del carro en la figura 1;

- la figura 5 es una sección transversal de la parte en la figura 4 a lo largo del plano V-V;
- la figura 6 muestra, en una escala ampliada, un detalle de la figura 4;
- la figura 7 es una sección transversal de la parte en la figura 4 a lo largo del plano VII-VII;
- la figura 8 es una sección transversal del detalle en la figura 4;
- 5 - las figuras 9, 10 y 11 muestran el funcionamiento del carro según la presente invención;
- la figura 12 muestra, observada desde arriba, un carro realizado según la presente invención; y
- la figura 13 muestra un sistema de transporte que usa el carro según la presente invención.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

10 En la figura 13, el número de referencia 1 indica, en su conjunto, un carro de accionamiento por ruedas para un sistema de transporte y/o clasificación 2 (representado esquemáticamente) configurado para remolcar una pluralidad de carros de carga 3 (de tipo conocido y por tanto no descritos en detalle adicional – se muestran cuatro carros de carga en el ejemplo, pero su número podría ser diferente) que forman un tren de carros que puede moverse a lo largo de una trayectoria cerrada P constituida por carriles primero y segundo 4 y 5 paralelos entre sí. Los carriles 4 y 5 comprenden secciones rectas en las que son rectas y paralelas y secciones curvas, normalmente, pero no exclusivamente, con curvatura de tipo arco de un círculo constante. El sistema de transporte 2 comprende al menos una estación de alimentación de artículos 7 dispuesta a lo largo de dicha trayectoria P y configurada para cargar artículos en los carros 1 y 3 y al menos una estación de descarga 10 dispuesta a lo largo de la trayectoria P y configurada para recibir artículos que proceden de los carros 1 y 3. Normalmente, se proporcionan una pluralidad de estaciones de alimentación 7 y una pluralidad de estaciones de descarga 10. Puede haber diferentes tipos de artículos transportados y/o clasificados, por ejemplo: equipaje (sistema de transferencia y/o clasificación de equipaje de aeropuerto), artículos de correo (sistema de transferencia y/o clasificación de correo), artículos envasados (sistema de transferencia y/o clasificación de almacén), etc.

15 Los carriles 4 y 5 tienen una sección rectangular (figuras 4 y 12) y están delimitados cada uno por una superficie plana superior 4s y 5s orientada hacia arriba en uso, por una superficie plana inferior 4d y 5d orientada hacia un plano de reposo en uso, por dos superficies laterales 41 y 51 orientadas hacia el interior de los carriles y orientadas una hacia la otra y por superficies laterales 4e orientadas hacia el exterior. Las superficies 4s y 5s normalmente son coplanares a un plano horizontal. Los carriles 4 y 5 están compuestos habitualmente por barras de sección extruida, huecas, de un metal ligero, por ejemplo aluminio. En otras aplicaciones, los carriles 4 y 5 podrían estar compuestos por un metal diferente, por ejemplo lámina metálica plegada o acero estructural.

20 El carro de accionamiento por ruedas 1 comprende un armazón de soporte (12) dotado de ruedas primera y segunda 13 dispuestas en lados opuestos del armazón 12 y adaptadas para reposar sobre superficies de reposo primera y segunda 4s y 5s respectivas de los carriles 4 y 5.

25 El carro de accionamiento por ruedas 1 comprende además un primer dispositivo de contraste 15 portado por el armazón 12 y adaptado para hacer tope contra la superficie de lado interior 41 del primer carril 4 y un segundo dispositivo de contraste 16 portado por el armazón 12 y adaptado para hacer tope contra la superficie de lado interior 51 del segundo carril 5 (figura 12 y figura 1); manteniendo los dispositivos de contraste primero y segundo 15 y 16 el carro de accionamiento por ruedas 1 situado entre los carriles primero y segundo 4 y 5 durante el movimiento del carro de accionamiento por ruedas a lo largo de los carriles 4 y 5, garantizando el reposo continuo de las ruedas 13 sobre las superficies superiores 4s y 5s respectivas.

30 El primer dispositivo de contraste 15 está conectado a la primera rueda 13 con el fin de obtener el ajuste angular de la posición de la primera rueda alrededor de un primer eje 32 respectivo, basándose en la curvatura del primer carril 4 a lo largo de la trayectoria P; y el segundo dispositivo de contraste 16 está conectado a la segunda rueda 13 con el fin de obtener el ajuste angular de la posición de la segunda rueda 13 alrededor del segundo eje 32, basándose en la curvatura del segundo carril 5 a lo largo de la trayectoria P. En particular, cuando los carriles 4 y 5 son rectos, los dispositivos de contraste primero y segundo 15 y 16 sujetan las ruedas 13 para obtener una dirección instantánea de desplazamiento paralela a los carriles, mientras que en las curvas, las ruedas se dirigen automáticamente, manteniendo la dirección de desplazamiento tangencial a la trayectoria P/dirección de desplazamiento.

De este modo, se evita la creación de un componente de deslizamiento, que generaría un aumento en el consumo y el desgaste impidiendo que se logre el rendimiento requerido.

35 Como es visible en las figuras 1, 12 y 13, el armazón 12 tiene una estructura en T y comprende un elemento transversal recto 20 (normalmente con una sección cuadrada) que porta en sus extremos libres opuestos (en modos que se explicarán a continuación) las ruedas primera y segunda 13 y un elemento longitudinal 21, que se extiende desde una parte central del elemento transversal 20 en perpendicular a dicho elemento transversal 20. Una parte de extremo libre del elemento longitudinal 21 está dotada de una junta esférica 22 (figura 13) para el acoplamiento entre

- dos carros adyacentes 1 y 3. El acoplamiento entre un carro de accionamiento por ruedas delantero 1 y un carro de carga trasero 3 se realiza de un modo tal que la parte posterior del elemento longitudinal está dispuesta en una posición elevada con respecto al plano de los carriles 4 y 5. El elemento transversal 20 y el elemento longitudinal 21 están compuestos habitualmente por sección de aluminio. Cada parte de extremo plana del elemento transversal está dotada de orificios roscados para montar una placa cuadrada plana 24 (figuras 4 y 6) ajustada con un apéndice 25 de sección de trapecioide isósceles que se extiende hacia el exterior, de manera coaxial con el elemento transversal 20.
- El apéndice 25 está dotado de un orificio pasante cilíndrico 26 (figura 6) que tiene un eje 32 perpendicular al eje del elemento transversal 20 y que aloja un anillo de metal roscado 27 montado en cojinetes autolubricados para cargas elevadas adaptados para soportar una abrazadera 30 que porta la rueda 13 y que puede moverse de manera angular alrededor del apéndice 25, permitiendo el ajuste de altura. De este modo, las ruedas primera y segunda 13 se portan por las abrazaderas de soporte 30, que pueden moverse de manera angular con respecto al armazón 12 alrededor de ejes primero/segundo 32 respectivos paralelos entre sí.
- La abrazadera 30 tiene forma de C y comprende un par de paredes de extremo rectangulares planas 34, que son paralelas entre sí (figura 6), perpendiculares al eje 32 e interconectadas mediante una pared rectangular plana intermedia 35 transversal a las paredes planas 34.
- Según la presente invención, cada rueda 13 es del tipo de accionamiento directo, libre de reductores, y comprende un motor eléctrico 36 (figura 5) que tiene un estator 37 solidario con la abrazadera 30 (en el ejemplo, el estator 37 está conectado a la pared plana 35) y un rotor 38, formando una parte exterior del mismo una superficie cilíndrica de la rueda 13 adaptada para rodar sobre las superficies de reposo primera y segunda 4s y 5s, respectivamente.
- En referencia a la figura 5, el estator 37 comprende un primer cuerpo en forma de copa 40 portado por la abrazadera 30 y que aloja completamente una estructura toroidal 41 formada por placas de lámina metálica magnéticas alrededor de las cuales se envuelven los arrollamientos del estator 37. El cuerpo en forma de copa 40 comprende una pared circular plana 43 fijada de manera estable a la pared 35 y una pared tubular corta 44 coaxial a un eje de rotación 47 de la rueda 13.
- El rotor 38 comprende un segundo cuerpo en forma de copa 50 que puede moverse de manera angular con respecto al cuerpo en forma de copa 40 alrededor del eje 47; en particular, el cuerpo en forma de copa 40 comprende una pared circular plana 52 perpendicular al eje 47 y una parte cilíndrica tubular 53 que porta una pluralidad de imanes permanentes 54 en una cara interior de la misma, que están separados angular y uniformemente y orientados hacia la estructura toroidal 41. Un tubo de metal 55 se extiende internamente dentro del cuerpo en forma de copa 50 de manera coaxial al eje 47 y hacia la pared 53. El tubo de metal 55 aloja un rodamiento de bolas 57 portado por un árbol 58 coaxial al eje 47 y solidario con la pared 52. El rodamiento 47 permite la rotación del cuerpo en forma de copa 50 con respecto al cuerpo en forma de copa 40 alrededor del eje 47 y por tanto la rotación del rotor (imanes 54) con respecto al estator (estructura toroidal 41).
- Tal como es visible en las figuras 5 y 6, cada rueda 13 comprende un cuerpo anular 60 montado de manera retirable (pueden usarse tornillos según tecnologías de ajuste conocidas) en el segundo cuerpo en forma de copa 50 (es decir, en el rotor) y delimitado por una superficie lateral cilíndrica diseñada para rodar sobre la primera y sobre la segunda superficies de reposo 13s y 13d. El cuerpo anular está compuesto habitualmente por material de plástico que tiene un buen coeficiente de fricción con el metal que forma los carriles 4 y 5. El cuerpo anular 60 se desgasta durante el funcionamiento del carro y puede retirarse y reemplazarse fácilmente sin necesidad de cambiar otras partes de la rueda 13.
- Según una variante de la invención, el cuerpo anular 60 puede cubrirse con una capa de material que crea una banda de rodadura elástica. El material elástico es habitualmente goma.
- En referencia a las figuras 1 y 4, el primer dispositivo de contraste 15 y 16 está montado por debajo del carro 12 y se orienta hacia las superficies laterales 41 y 51 de los carriles 4 y 5. El dispositivo de contraste 15 y 16 comprende ruedas de contraste primera y segunda 62 y 63 portadas de manera angularmente libre por soportes 64 y 65 respectivos que tienen primeras partes de extremo 64a y 64b articuladas (figuras 1, 9, 10 y 11) a una parte común 67 del armazón 12 para obtener la rotación de los soportes primero/segundo 64 y 65 alrededor de un tercer eje 66 paralelo a los ejes primero/segundo 32.
- En particular, la parte común 67 del armazón está compuesta por una pared de metal cuadrada plana ajustada a una cara del elemento transversal 20 orientada hacia abajo cerca de una parte de extremo del elemento transversal 20.
- El dispositivo de contraste 15 y 16 también comprende los elementos de accionamiento primero y segundo 70 y 71 interpuestos entre segundas partes de extremo 64b y 65b de los soportes 64 y 65 y la abrazadera 30 y configurados para aplicar una fuerza elástica que garantiza la presión de una parte de rodamiento de cada rueda de contraste 62 y 63 sobre las superficies laterales primera/segunda 41 y 51.
- En particular (véanse también las figuras 2 y 3), cada elemento de accionamiento 70 y 71 comprende una varilla de unión telescópica que tiene una carcasa axialmente simétrica 70b y 71b articulada mediante una parte de extremo

64b y 65b respectiva y una varilla 70p y 71p que puede moverse axialmente con respecto a la carcasa axialmente simétrica 70b y 71b y dotada de una parte de extremo articulada a la abrazadera 30.

5 En mayor detalle, la pared 34 de la abrazadera 30 orientada los carriles 4 y 5 está dotada de un par de apéndices rectos 73, cada uno de los cuales sobresale de la pared 34 (no mostrada en las figuras 2 y 3) y tiene una parte de extremo articulada a una parte de extremo de una varilla 70p y 71p respectiva.

10 Cada soporte 64 y 65 comprende un par de brazos sustancialmente rectilíneos 75 y 76 paralelos entre sí (figuras 2 y 8) y que tienen primeros extremos libres interconectados entre sí y dotados de orificios dispuestos coaxiales al eje 66 y enganchados mediante una varilla 77 (figura 8) que se extiende hacia abajo y en perpendicular con respecto a la pared de metal cuadrada 67. La varilla 77 está dotada de una tuerca de extremo 79 para mantener los soportes 64 y 65 constreñidos al armazón 12, aunque permitiendo todavía que roten alrededor del eje 66. Los brazos 75 y 76 (figura 8) tienen segundos extremos orientados uno hacia el otro y que soportan un árbol 80 paralelo al tercer eje 66 (y los ejes 32). El árbol 80 porta un rodamiento de bolas 81 para permitir la rotación libre de la rueda de contraste 62 y 63, que rota por tanto libremente alrededor de un eje del mismo paralelo al eje 66 y a los ejes 32.

15 Un elemento en forma de C 83 que sigue el perfil exterior de dicha rueda 62 y 63 se extiende desde las primeras partes de extremo interconectadas de los brazos 75 y 76 y tiene una parte de extremo a la que está articulada la carcasa 70b y 71b del elemento de accionamiento 70 y 71.

Un elemento de refuerzo recto 84 se extiende entre el elemento de extremo en forma de C 83 y el segundo extremo de un brazo 75.

20 La rotación angular de las ruedas cuando se dirigen alrededor de los ejes primero y segundo 32 (figuras 9, 10 y 11) siguen ángulos diferentes basándose en el principio conocido de la geometría de la dirección de Ackermann (cuadrilátero articulado), según la cual el ángulo de dirección de la rueda interior es mayor que el ángulo de dirección de la rueda exterior.

25 Este efecto de dirección se obtiene automáticamente debido a la acción de las ruedas de contraste 62 y 63 que siguen la curvatura diferente de los carriles 4 y 5 en curvas con el fin de aplicar ángulos de dirección diferentes para las ruedas 13 en el interior y el exterior de la curva por medio del cuadrilátero articulado que comprende los elementos de accionamiento 70 y 71 y los soportes 64 y 73.

De este modo, cada rueda individual 13 se dirige por sí misma independientemente, siguiendo el perfil de curvatura correcto sobre el que debe discurrir, y minimizando el desgaste y el consumo.

30 Los motores eléctricos 36 (de tipo sin escobillas) se hacen funcionar y se controlan mediante una unidad de control electrónico especializada que puede alojarse convenientemente en un receptáculo 87 (figura 12) portado por el elemento longitudinal 21. Esta unidad de control electrónico especializada implementa, por medio de algoritmos conocidos, programas que controlan la velocidad de rotación de los motores eléctricos 36 para implementar la funcionalidad tal como control de anti-deslizamiento, velocidad y par motor y una función diferencial electrónica. El bucle de ajuste de la velocidad de rotación del clasificador está cerrado por un controlador (no mostrado) del sistema 2 que se aprovecha de la comunicación inalámbrica entre el sistema 2 y la unidad de control electrónico.

35 La activación de los motores eléctricos 36 se implementa según tecnologías conocidas, por ejemplo contactos por deslizamiento (no mostrados) o inducción electromagnética para la transferencia de potencia sin contacto.

40 Por tanto, las ruedas 13 implementan accionamiento directo, lo que elimina cualquier cadena cinemática o acoplamiento de transmisión. Este sistema reduce significativamente la probabilidad de fallo, garantizando un nivel extremadamente alto de la disponibilidad de la planta (aproximadamente el 99%).

45 También pueden usarse múltiples carros de accionamiento por ruedas 1 en el mismo tren de carros; de hecho, en el caso de un motor eléctrico 36 de una rueda que funciona mal, este motor 36 simplemente se apaga por el sistema de control 2, junto con su equivalente en ese carro de accionamiento por ruedas y, gracias a la redundancia de los carros de accionamiento por ruedas 1 en el tren de carros, el fallo mencionado anteriormente no pone en peligro el movimiento hacia delante del tren. La rueda de accionamiento 13 se transforma eficazmente en una rueda loca de soporte de carro normal (el segundo cuerpo en forma de copa 50 puede rotar alrededor del primer cuerpo en forma de copa 40) sin generar efectos de frenado particulares ni riesgos de atasco.

50 Además, las ruedas 13 se dirigen "automáticamente" gracias a los dispositivos de contraste 15 y 16 que ajustan la posición angular de las ruedas alrededor del eje 32 de tal manera que las ruedas "siguen" la curvatura de los carriles 4 y 5.

Además, el carro 1 tiene un rendimiento extremadamente alto en comparación con carros que funcionan según tecnologías conocidas.

Basándose en las pruebas llevadas a cabo, se han producido ruedas 13 (con radio de rodamiento de 78-75 mm) que pueden proporcionar par motor continuo de 11,8 Nm y 19,7 Nm durante 10 s y una velocidad máxima de 38,1 rad/s,

correspondiente a una velocidad máxima de 3 m/s para la rotación de los carros 1 y 3 a lo largo de la trayectoria P.

REIVINDICACIONES

1. Carro de accionamiento por ruedas (1) para un sistema de transporte y/o clasificación (2) configurado para remolcar una pluralidad de carros de carga (3) que pueden moverse a lo largo de una trayectoria cerrada (P) constituida por un primer y segundo carril (4, 5) paralelos entre sí, comprendiendo dicho sistema de transporte y/o clasificación (2) al menos una estación de alimentación de artículos (7) dispuesta a lo largo de dicha trayectoria (P) y configurada para cargar artículos sobre dichos carros (1, 3) y al menos una estación de descarga (10) dispuesta a lo largo de dicha trayectoria (P) y configurada para recibir artículos que proceden de dichos carros (1, 3);
- comprendiendo dicho carro de accionamiento por ruedas (1) un armazón de soporte (12) dotado de una primera y segunda rueda (13) dispuestas en lados opuestos del armazón y adaptadas para reposar sobre superficies de reposo primera y segunda (4s, 5s) respectivas de los carriles primero y segundo orientados hacia arriba en uso;
- comprendiendo además dicho carro de accionamiento por ruedas (1) al menos un primer dispositivo de contraste (15) portado por el armazón (12) y adaptado para hacer tope contra un primer lado interior (41) del primer carril (4) y un segundo dispositivo de contraste (16) portado por el armazón (12) y adaptado para hacer tope contra un segundo lado interior (51) de dicho segundo carril (5) orientado hacia el primero (41), contribuyendo los dispositivos de contraste primero y segundo (15, 16) a mantener el carro de accionamiento por ruedas situado entre los primero y segundo carril durante el movimiento del carro de accionamiento por ruedas a lo largo de los carriles, caracterizado porque
- la primera y segunda ruedas (13) se portan por abrazaderas de soporte (30), que pueden moverse de manera angular con respecto a dicho armazón (12) alrededor de respectivos ejes primero/segundo (32) paralelos entre sí;
- cada rueda (13) es del tipo de accionamiento directo libre de reductores y comprende un motor eléctrico (36) que tiene un estator (37) solidario con dicha abrazadera (30) y un rotor (38), formando una parte periférica orientada hacia el exterior (53, 60) del mismo una superficie cilíndrica de la rueda (13) adaptada para rodar sobre las superficies de reposo primera y segunda, respectivamente;
- estando conectado dicho primer dispositivo de contraste (15) a la primera rueda (13) con el fin de obtener el ajuste angular de la posición de la primera rueda alrededor del primer eje (32) respectivo según la curvatura de dicho primer carril a lo largo de dicha trayectoria; y
- estando conectado dicho segundo dispositivo de contraste (16) a la segunda rueda (13) con el fin de obtener el ajuste angular de la posición de la segunda rueda alrededor del segundo eje (32) según la curvatura de dicho segundo carril (5) a lo largo de dicha trayectoria.
2. Carro de accionamiento por ruedas según la reivindicación 1, en el que dichos dispositivos de contraste primero/segundo (15, 16) comprende una primera y una segunda rueda de contraste (62, 63) portadas de manera angularmente libre por soportes (64, 65) respectivos que tienen primeras partes de extremo (64a, 65a) articuladas a una parte común (67) de dicho armazón (12) para obtener la rotación de los soportes primero/segundo (64, 65) alrededor de un tercer (66) eje paralelo a los ejes primero/segundo (32);
- comprendiendo además dicho dispositivo de contraste elementos de accionamiento primero y segundo (70, 71) interpuestos entre segundas partes de extremo libres (64b, 65b) de los soportes (64, 65) y dicha abrazadera (30) y configurados para aplicar una fuerza elástica que garantiza la presión de una parte de rodamiento de cada rueda de contraste (62, 63) sobre dichos lados interiores primero/segundo (41, 51) de dicho carril.
3. Carro según la reivindicación 2, en el que cada elemento de accionamiento (70, 71) comprende una varilla de unión telescópica que tiene una carcasa axialmente simétrica (70b, 71b) y una varilla (70p, 71p) que puede moverse axialmente con respecto a dicha carcasa axialmente simétrica.
4. Carro según la reivindicación 2 ó 3, en el que dicha abrazadera (30) tiene forma de C y comprende un par de paredes de extremo planas (34) que son paralelas entre sí, perpendiculares a los ejes primero/segundo (32) e interconectadas mediante una pared plana intermedia (35) transversal a dichas paredes planas (34) y que soportan el estator (37) de dicha rueda (13);
- una pared (34) de la abrazadera (30) orientada hacia los carriles (4, 5) está dotada de un par de apéndices (73), cada uno de los cuales tiene una parte de extremo articulada a una parte de extremo de un dispositivo de contraste (70p, 71p) respectivo.
5. Carro según la reivindicación 2, en el que cada soporte (64, 65) comprende un par de brazos sustancialmente rectilíneos (75, 76) paralelos entre sí y que tienen primeros extremos libres interconectados entre sí y dotados de orificios dispuestos uno al lado del otro coaxiales al tercer eje (66) y enganchados

- mediante una varilla (77) que se extiende hacia abajo desde el armazón (12); la varilla (77) está dotada de medios de retención (79) para mantener los soportes (64, 65) constreñidos al armazón (12) a la vez que se permite la rotación alrededor del tercer eje (66); teniendo dichos brazos (75, 76) segundos extremos orientados uno hacia el otro y que soportan un árbol (80) que permite la rotación libre de la rueda de contraste (62, 63), que rota libremente alrededor de un eje del mismo paralelo al tercer eje (66).
- 5
6. Carro según la reivindicación 5, en el que se proporciona un elemento en forma de C (83) que se extiende desde las primeras partes de extremo interconectadas de los dos brazos (75, 76) y sigue el perfil exterior de dicha rueda (62, 63); el elemento en forma de C (83) tiene una parte de extremo a la que está articulada una parte (70b, 71b) del elemento de accionamiento (70, 71).
- 10
7. Carro de accionamiento por ruedas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada rueda (13) comprende un cuerpo anular (60) montado de manera retirable en el rotor (38) y delimitado por una superficie lateral cilíndrica adaptada para rodar sobre la primera y sobre la segunda superficies de reposo (13s, 13d).
- 15
8. Carro según la reivindicación 7, en el que dicho cuerpo anular (60) está cubierto por una capa de material que forma una banda de rodadura elástica.
9. Carro según la reivindicación 8, en el que el material elástico es goma.
- 20
10. Carro según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho armazón (12) tiene una estructura en forma de T y comprende un elemento transversal (20) que porta en sus extremos libres opuestos la rueda primera y segunda (13) y un elemento longitudinal (21), que se extiende desde una parte central del elemento transversal (20) en perpendicular al elemento transversal (20); estando dotada una parte de extremo libre del elemento longitudinal (21) de medios de junta (22) para el acoplamiento entre dos carros adyacentes (1, 3).
- 25
11. Carro según la reivindicación 10, en el que se proporcionan placas primera y segunda (24) que pueden conectarse a extremos de cabeza libres respectivos de dicho elemento transversal (20); portándose dicha abrazadera (30) por dicha placa (24) de una manera que puede moverse de manera angular alrededor de dichos eje primero/segundo (32).
- 30
12. Carro según la reivindicación 1, en el que dicho estator (37) comprende un primer cuerpo en forma de copa (40) portado por dicha abrazadera (30) y que aloja completamente una estructura toroidal (41) que soporta los arrollamientos del estator (37);
- dicho rotor (38) comprende un segundo cuerpo en forma de copa (50) que puede moverse de manera angular con respecto al primer cuerpo en forma de copa (40) alrededor de un eje de rotación de rueda (47);
- el segundo cuerpo en forma de copa (40) comprende una pared circular plana (52) perpendicular al eje (47) y una parte cilíndrica tubular (53) que porta una pluralidad de imanes permanentes (54) en una cara interior de la misma, que están separados angular y uniformemente y orientados hacia la estructura toroidal (41).
- 35
13. Carro según la reivindicación 12, en el que el primer cuerpo en forma de copa (40) comprende una pared circular plana (43), que está fijada de manera estable a la abrazadera (30), y una pared tubular (44), que es coaxial al eje de rotación (47) de la rueda (13).

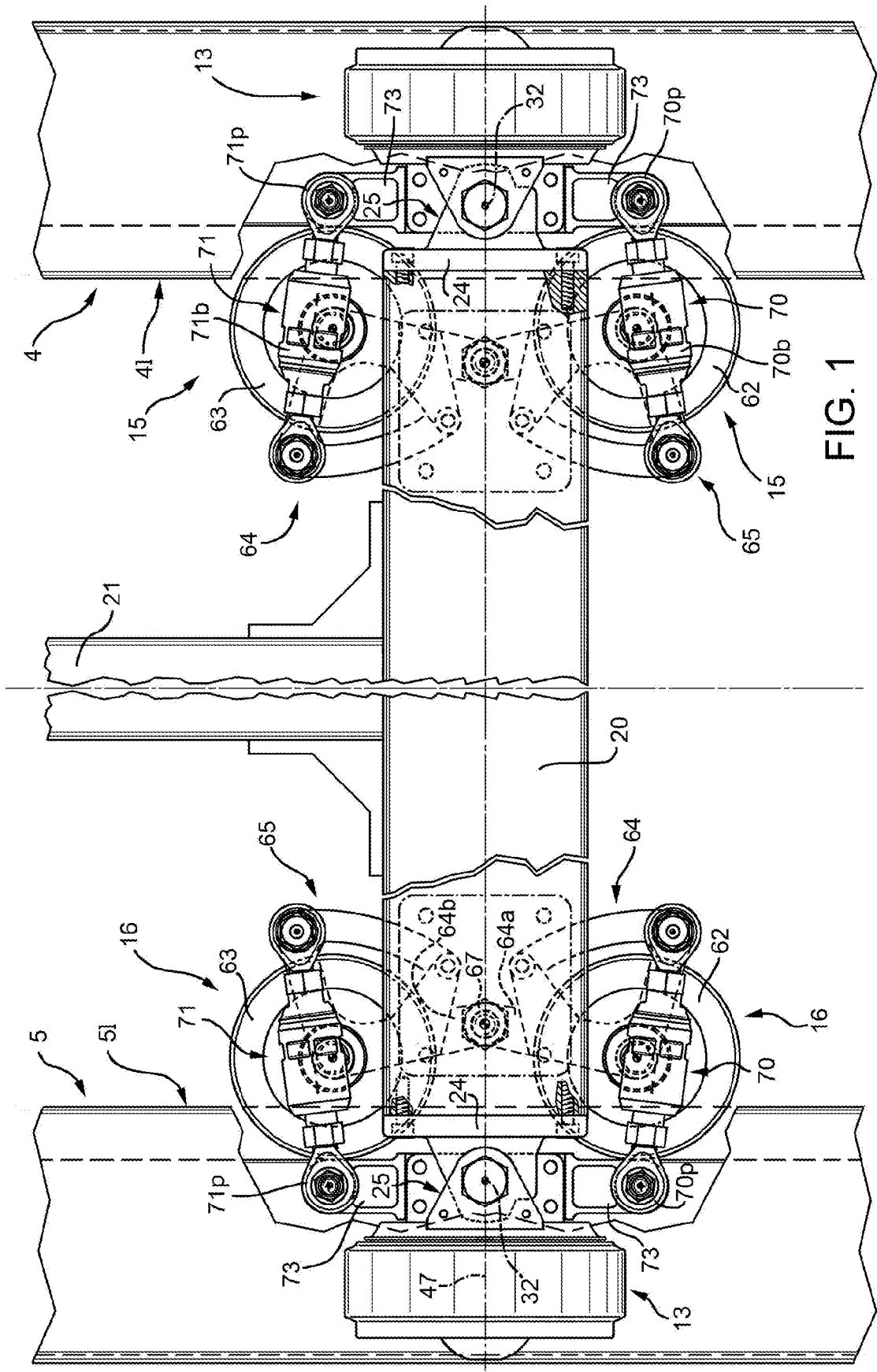


FIG. 1

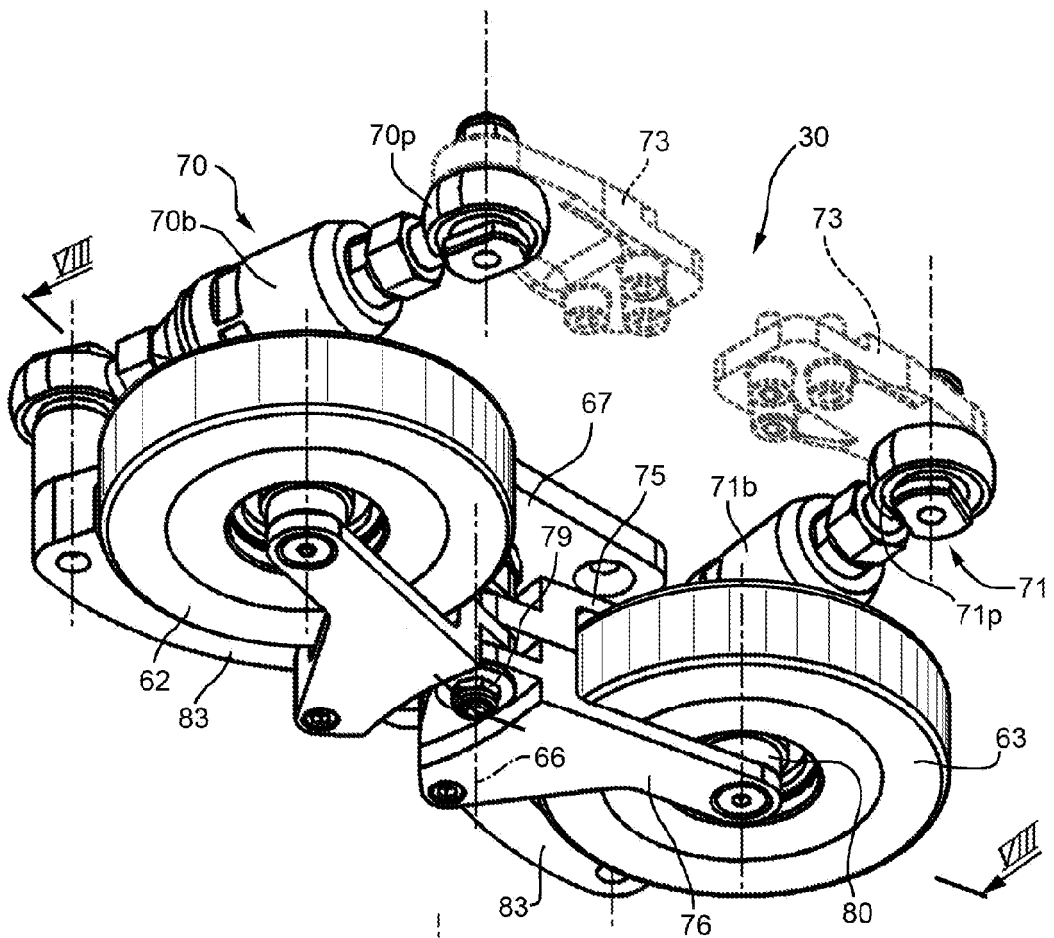


FIG. 2

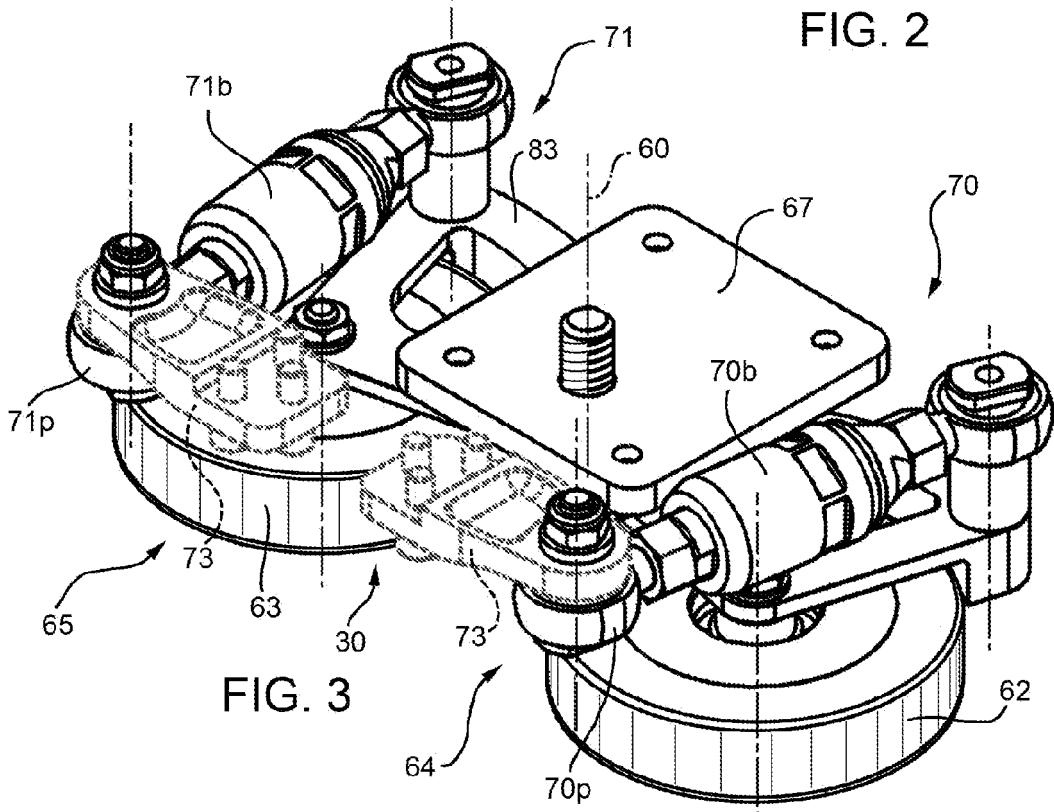
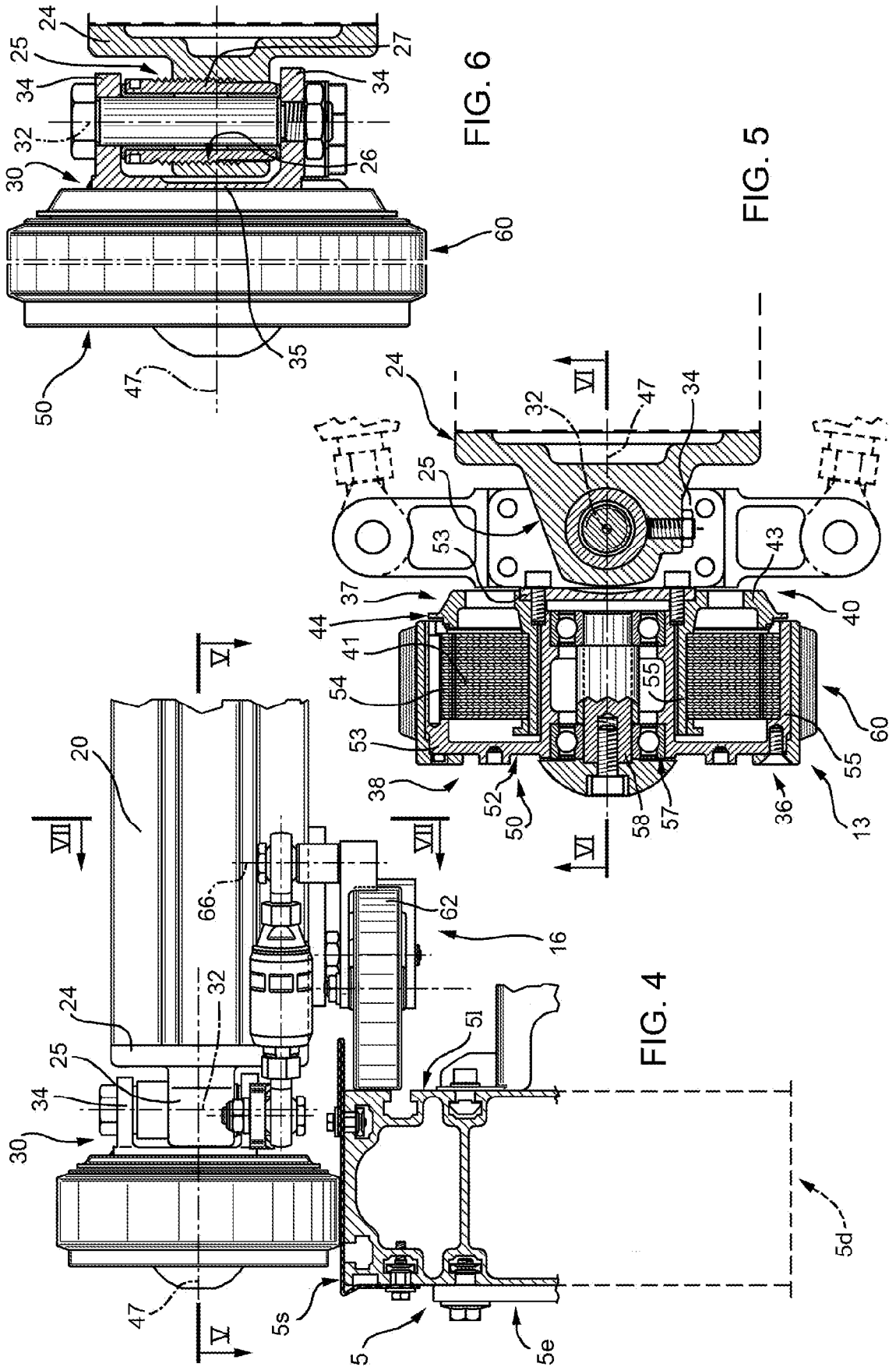
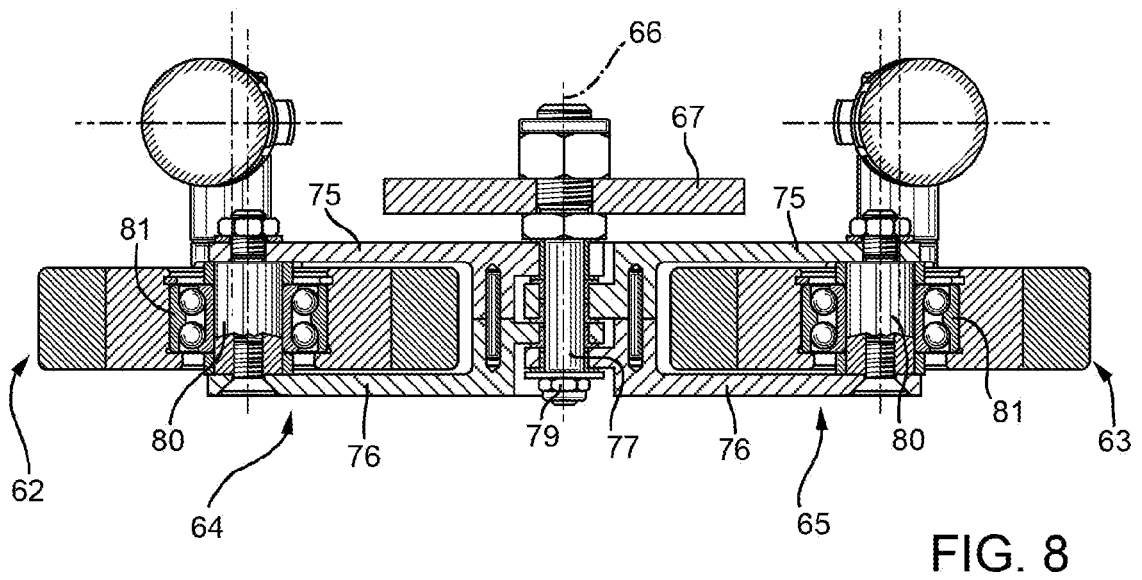
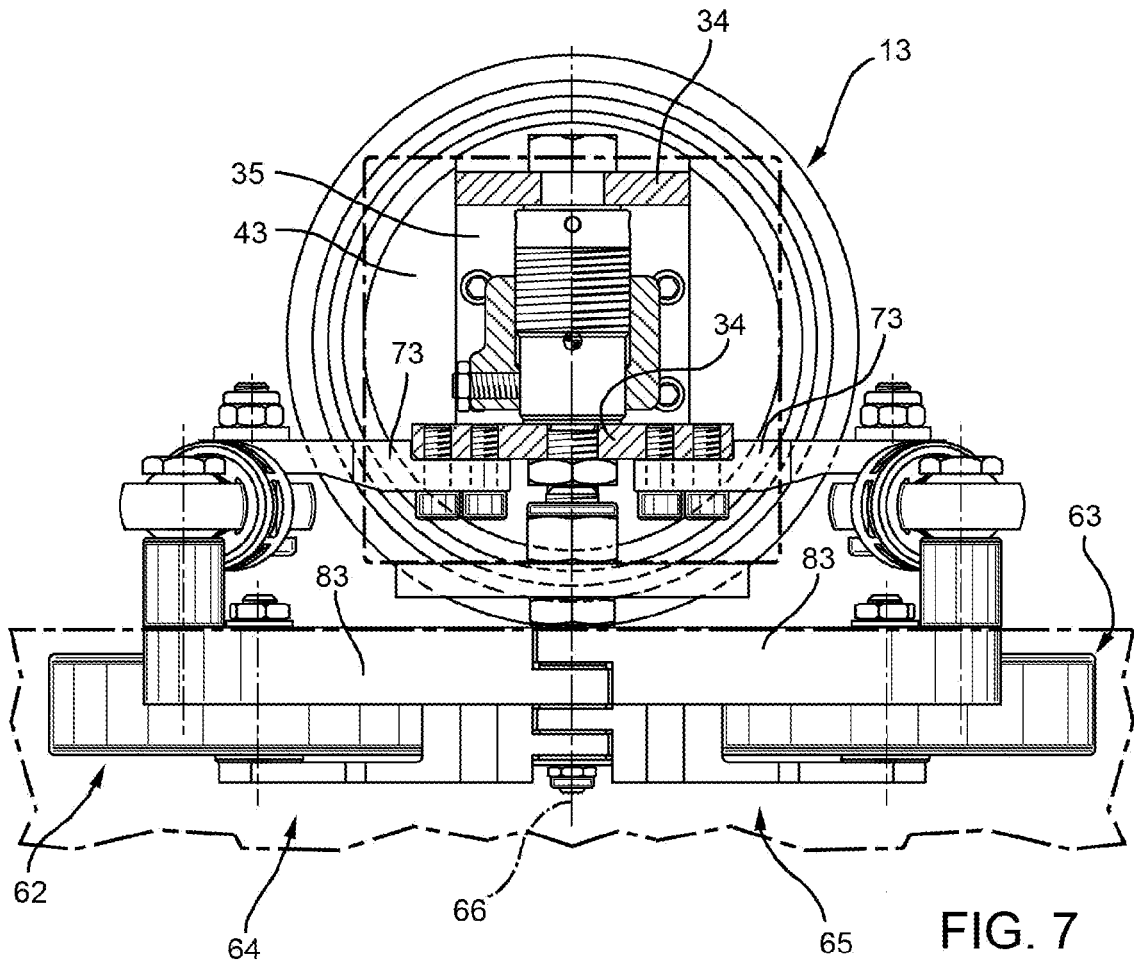


FIG. 3





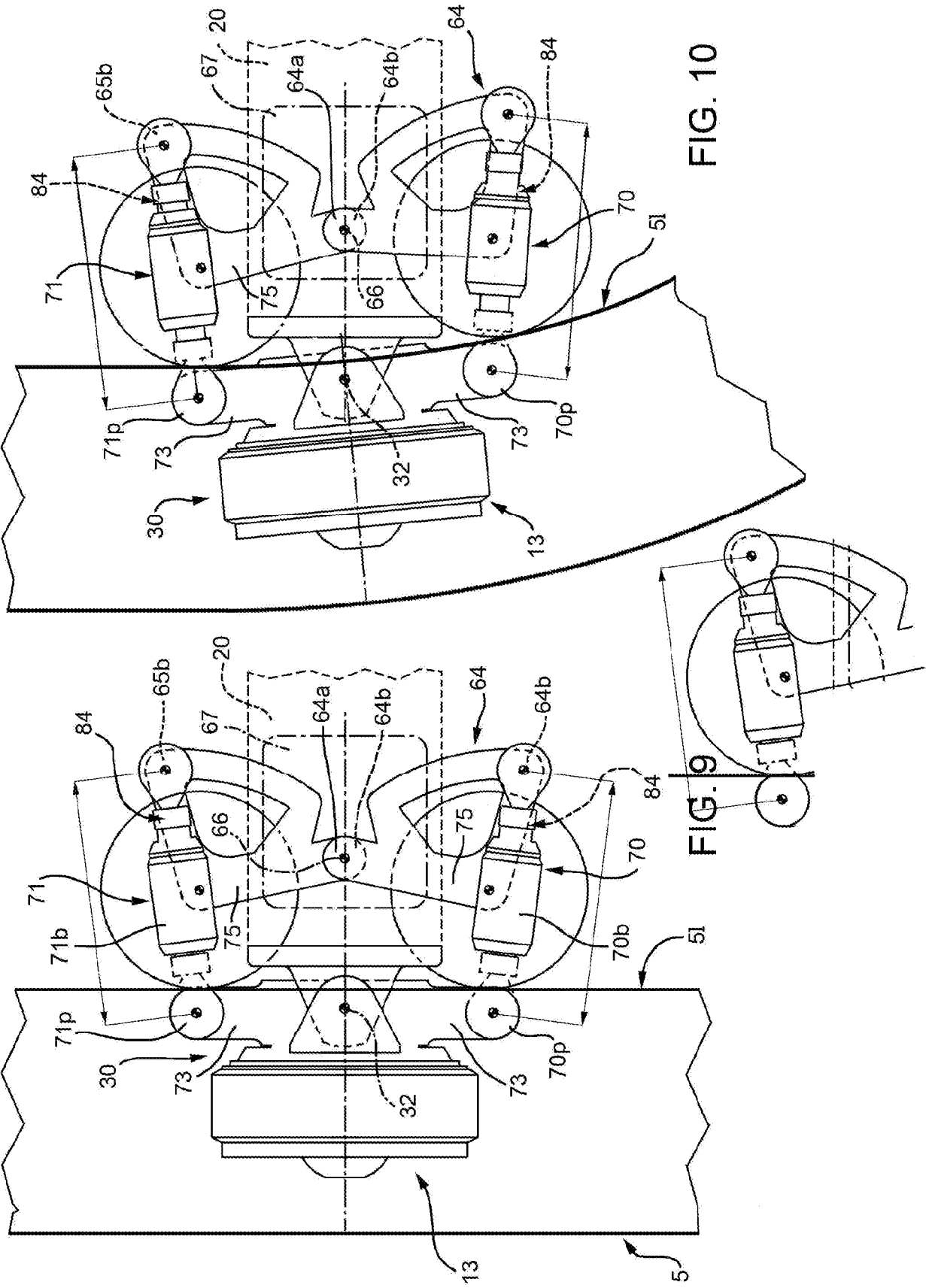


FIG. 10

FIG. 9

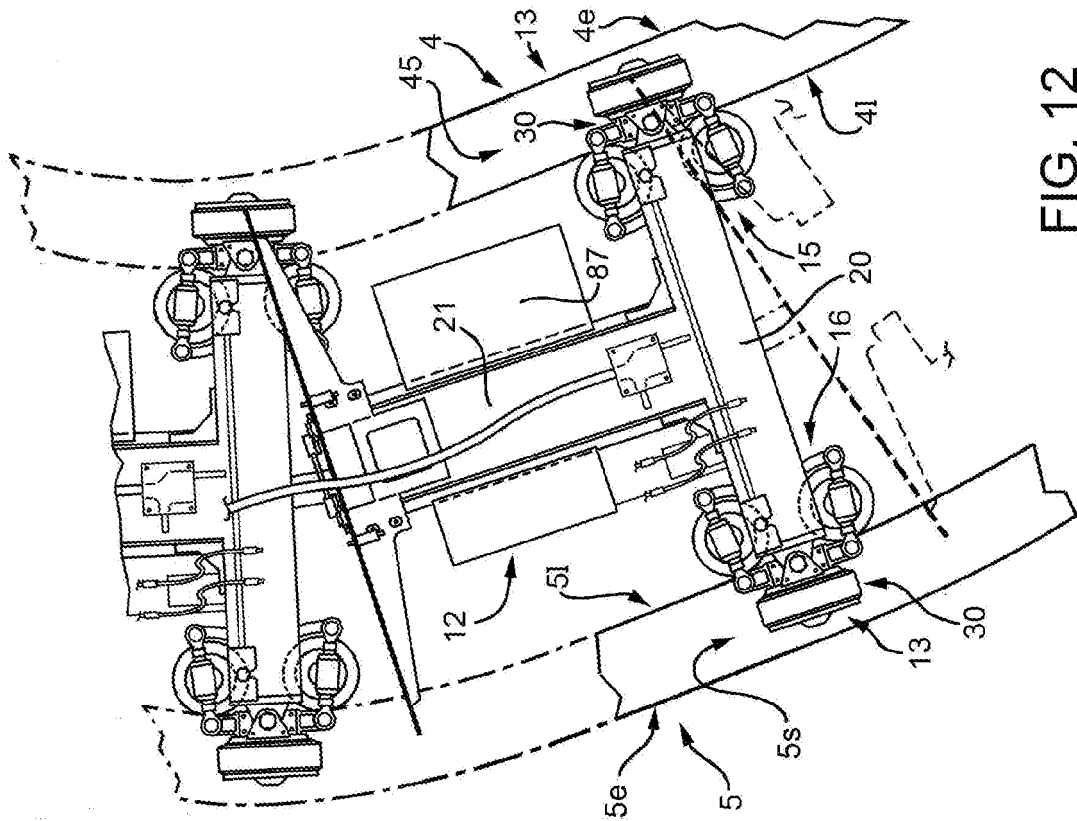


FIG. 12

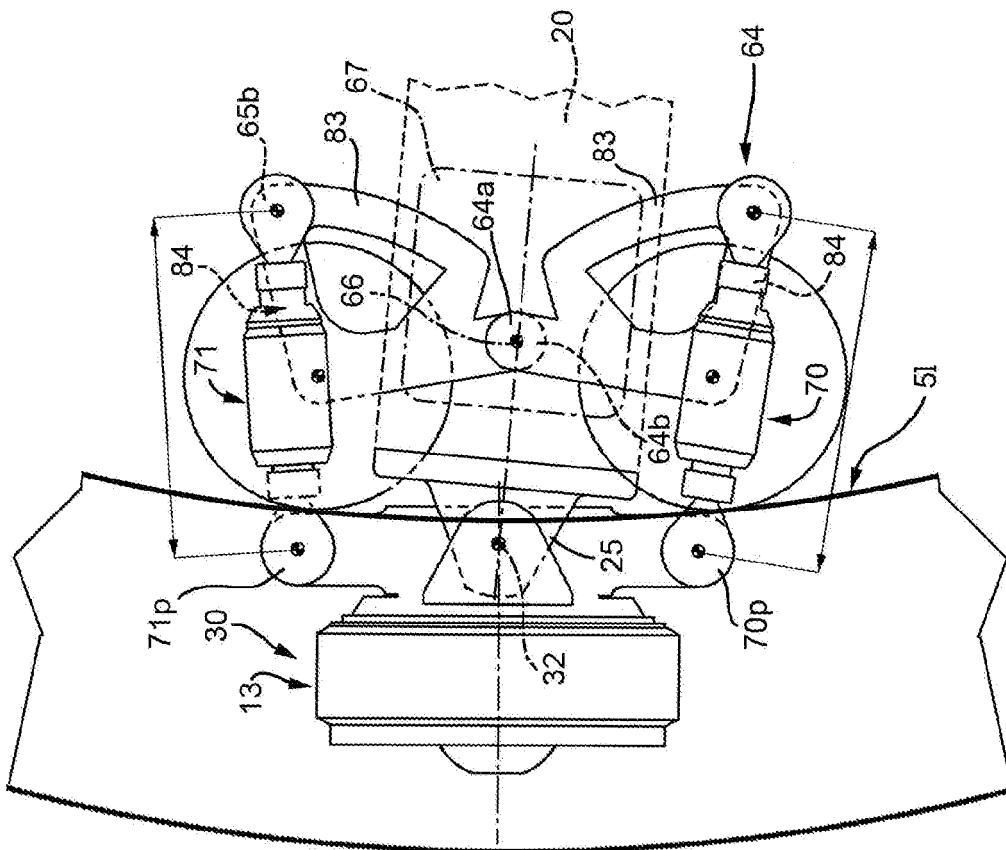


FIG. 11

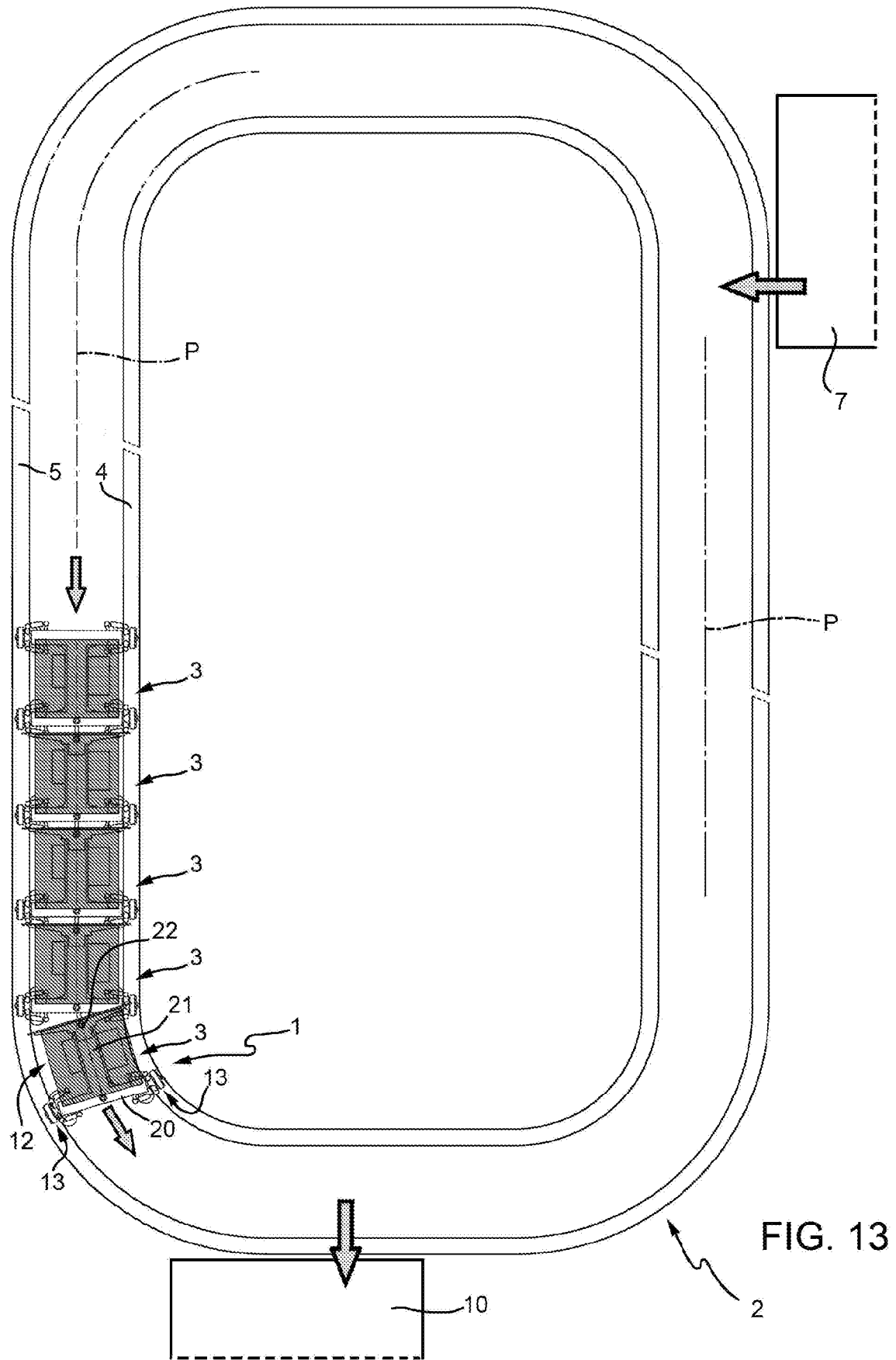


FIG. 13