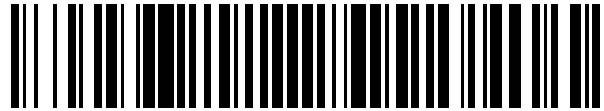


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 270**

51 Int. Cl.:

B61B 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2010** **E 10812901 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2014** **EP 2516236**

54 Título: **Sistema de transporte de pasajeros y método de control relativo**

30 Prioridad:

23.12.2009 IT MI20092273

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

07.04.2014

73 Titular/es:

ROLIC INTERNATIONAL S.A R.L. (100.0%)
1, Boulevard de la Foire
1528 Luxembourg, LU

72 Inventor/es:

SONNERER, WALTER y
CONTE, GIUSEPPE

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 453 270 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 transporte de pasajeros y método de control relativo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de transporte de pasajeros y método de control relativo.

Más específicamente, la presente invención se refiere a un sistema de transporte que comprende:

- 10
- al menos un rail que se extiende a lo largo de una trayectoria;
 - al menos un carro movable a lo largo del rail; y
 - un dispositivo de accionamiento que comprende un motor eléctrico lineal, que comprende a su vez al menos una
- 15
- corredera ajustada al carro, y un estator lineal que se extiende al menos parcialmente a lo largo de la trayectoria, y que comprende un cuerpo alargado, y un número de devanados de potencia embebidos en el cuerpo alargado. Véase por ejemplo el documento US-A-3.834.316.

La corredera se mueve mediante un campo magnético generado mediante el estator lineal, y se controla mediante el campo magnético como una función de la posición o velocidad de la corredera.

20 **Antecedentes de la técnica**

En un sistema de transporte que comprende un motor eléctrico lineal, la posición de la corredera se determina normalmente mediante sensores de proximidad, como se describe en la Solicitud de Patente WO 2009/019259.

25 El funcionamiento correcto del sistema de transporte por lo tanto depende directamente de los sensores, y en particular de la localización de los sensores.

30 Un sistema de transporte normalmente se instala instalando en primer lugar los componentes estructurales, y a continuación los componentes de control.

Si los sensores se localizan erróneamente durante la instalación del sistema, por ejemplo, en la posición errónea (demasiado cerca o demasiado lejos), con respecto al rail, y por lo tanto con respecto al área de tránsito de la corredera, esto podría dar como resultado malfuncionamiento del sistema, con todo el coste y tiempo de montaje o reparación que esto conlleva.

35 **Divulgación de la invención**

40 Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de transporte concebido para eliminar los anteriores inconvenientes de la técnica conocida, y en particular para proporcionar un sistema de transporte del anterior tipo, que puede instalarse de forma barata y fácil.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de transporte que es menos susceptible a defectos de instalación.

45 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de transporte de pasajeros que comprende:

- al menos un rail que se extiende a lo largo de una trayectoria;
 - al menos un carro movable a lo largo del rail;
 - un dispositivo de accionamiento que comprende un motor eléctrico lineal, que comprende a su vez al menos una
- 50
- corredera ajustada al carro, y un estator lineal que se extiende al menos parcialmente a lo largo de la trayectoria, y que comprende un cuerpo alargado, y un número de devanados de potencia embebidos en el cuerpo alargado; caracterizado por comprender un número de sensores para controlar la posición del carro; estando ajustados los sensores al cuerpo alargado y situados de tal manera para minimizar el ruido generado mediante los devanados
- 55
- de potencia en los sensores.

En la presente invención, los sensores pueden ajustarse con precisión al cuerpo alargado en la planta de producción, antes de instalar el sistema, evitando de esta manera cualquier problema planteado por el montaje inapropiado de los sensores en la etapa de instalación.

60 En una realización preferida, los sensores están embebidos en el cuerpo alargado.

En la presente invención, los sensores se instalan de manera desmontable en la mejor posición para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de transporte.

65

En otra realización preferida, el devanado de potencia genera un primer campo magnético mediante el paso de corriente en el devanado de potencia; la corredera comprende medios para generar un segundo campo magnético que interactúa con el primer campo magnético y mueve la corredera a lo largo de la trayectoria; el sensor comprende un devanado de control; y el segundo campo magnético atraviesa el devanado de control cuando la corredera viaja
 5 cerca del devanado de control; generando el devanado de control corriente mediante la interacción con el segundo campo magnético.

En la presente invención, el devanado de control determina eficazmente el paso de la corredera de una manera simple, funcional y de bajo coste y no necesita potencia, gracias a que el paso de la corredera se determina
 10 mediante la interacción del segundo campo magnético en el devanado de control; interacción que genera una señal de detección en el devanado de control - en el ejemplo mostrado, en la forma de una tensión o corriente eléctrica generada al vincular el segundo campo magnético con el devanado de control.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para controlar un sistema de transporte del anterior tipo, concebido para eliminar las inconvenientes de la técnica conocida.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método eficaz, simple, para controlar un sistema de transporte.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de control de sistema de transporte; comprendiendo el sistema de transporte un dispositivo de accionamiento que comprende a su vez un motor eléctrico lineal, que comprende al menos una corredera y un estator lineal que se extiende al menos parcialmente a lo largo de una trayectoria, que comprende un cuerpo alargado y que comprende a su vez al menos un devanado de potencia embebido en el cuerpo alargado; y un sensor que comprende al menos un devanado de control; siendo magnéticamente conectables la corredera y el estator lineal para inducir movimiento de la corredera a lo largo de la trayectoria; y comprendiendo el método las etapas de detectar una señal de tránsito por medio del devanado de control, y determinar una posición o velocidad de la corredera como una función de la señal de tránsito.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá una realización no limitante de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra una vista en planta parcialmente en sección, con partes eliminadas por claridad, de un sistema de transporte de cable equipado con un motor eléctrico lineal;
- La Figura 2 muestra una vista frontal parcialmente en sección a mayor escala, con partes eliminadas por claridad, de un detalle del sistema de transporte de cable de la Figura 1;
- La Figura 3 muestra una vista en perspectiva parcialmente en sección, con partes eliminadas por claridad, de un detalle del motor eléctrico lineal del sistema de transporte de cable de la Figura 1;
- La Figura 4 muestra una vista en perspectiva despiezada esquemática, con partes eliminadas por claridad, de un detalle del motor eléctrico lineal en la Figura 3;
- La Figura 5 muestra una vista en planta parcialmente en sección a mayor escala, con partes eliminadas por claridad, del detalle del motor eléctrico lineal en la Figura 1;
- La Figura 6 muestra una vista en perspectiva, parcialmente en sección, parcialmente despiezada, con partes eliminadas por claridad, de un detalle del motor eléctrico lineal en la Figura 1;
- La Figura 7 muestra un esquema de un detalle del motor eléctrico lineal en la Figura 1, y una unidad de control relativo.

Mejor modo para realizar la invención

El número 1 en la Figura 1 indica un sistema de transporte de pasajeros. En el ejemplo de la Figura 1, el sistema 1 de transporte es un sistema de transporte de cable, y comprende un cable 2 de arrastre en bucle; y un número de unidades 3 de transporte del tipo que se pueden suspender desde el cable 2 de arrastre - tales como sillas de un telesilla o cabinas de un sistema teleférico - y móviles a lo largo de una trayectoria P1 dada.

El sistema 1 de transporte comprende una estación 4 de pasajeros; y un dispositivo de accionamiento que comprende a su vez un motor 5 eléctrico lineal para dirigir las unidades 3 de transporte a la estación 4 de pasajeros.

El motor 5 eléctrico lineal está localizado parcialmente en las unidades 3 de transporte y parcialmente en la estación 4 de pasajeros.

La estación 4 de pasajeros, que en el ejemplo mostrado es una estación giratoria, comprende una polea 6, alrededor de la que el cable 2 de arrastre está en bucle; una unidad 7 de control; y un bastidor 8 que soporta las unidades 3 de transporte en la estación 4 de pasajeros.

ES 2 453 270 T3

El bastidor 8 se extiende a lo largo de una porción de la trayectoria P1, y comprende una viga 9 que, vista desde arriba, es con forma de U, y soporta un número de estructuras 10 de soporte.

5 El motor 5 eléctrico lineal comprende un estator 11 lineal, que se extiende a lo largo de la trayectoria P1, se soporta mediante la viga 9, y, visto desde arriba, es con forma de U.

Con referencia a la Figura 2, cada estructura 10 de soporte soporta tres raíles 12, 13, 14; y cada unidad 3 de transporte comprende un brazo 15 de suspensión, y un carro 16 que engrana los raíles 12, 13, 14 en la estación 4.

10 El carro 16 comprende un dispositivo 17 de acoplamiento para conectar selectivamente el carro 16 y la unidad 3 de transporte al cable 2 de arrastre, y que, en la Figura 2, se muestra liberando el cable 2 de arrastre.

15 El carro 16 tiene tres rodillos 18, 19, 20, que engranan los respectivos raíles 12, 14, 13 para definir una posición dada del carro 16. Por consiguiente, el raíl 12 tiene una sección transversal con forma de C, y el respectivo rodillo 18 engrana el raíl 12 con sección C.

20 Para cada unidad 3 de transporte, el motor 5 eléctrico lineal comprende una corredera 21 integral con el carro 16, y que coopera con el estator 11 lineal para mover la respectiva unidad 3 de transporte dentro de la estación 4 de pasajeros. En el ejemplo mostrado, la corredera 21 está conectada al carro 16 y al brazo 15 de suspensión mediante un soporte 22.

25 Cada unidad 3 de transporte que atraviesa la estación 4 de pasajeros se mueve mediante la respectiva corredera 21, que se acopla con el estator 11 lineal del motor 5 eléctrico lineal que, junto con los raíles 12, 13, 14, define un dispositivo de accionamiento auxiliar del sistema 1 de transporte.

30 Con referencia a la Figura 5, el estator 11 lineal comprende un cuerpo 23 alargado (Figura 3) de material no ferroso - en el ejemplo mostrado, resina epoxi reforzada con fibra de vidrio; un número de devanados 24 de potencia embebidos en el cuerpo 23 alargado, y que generan un primer campo magnético mediante el paso de corriente eléctrica en los devanados 24 de potencia; y un número de sensores 25 ajustados al cuerpo 23 alargado, y para controlar la posición del carro 16.

En el ejemplo de la Figura 3, el estator 11 lineal comprende soportes 26 para fijar el cuerpo 23 alargado a la viga 9 (Figura 1).

35 Los sensores 25 están dispuestos con respecto a los devanados 24 de potencia para minimizar el ruido generado por los devanados 24 de potencia en los sensores 25, y, en particular, están embebidos en el cuerpo 23 alargado.

40 La corredera 21 comprende medios para generar un segundo campo magnético, que interactúa con el primer campo magnético y mueve la corredera 21 a lo largo de la trayectoria P1.

Con referencia a la Figura 7, el cuerpo 23 alargado comprende un número de unidades 27 modulares alineadas a lo largo de la trayectoria P1.

45 Con referencia a la Figura 3, cada unidad 27 modular se extiende a lo largo de un eje de simetría A, y está en la forma de una placa plana para definir una porción recta de la trayectoria P1. En una variación no mostrada en los dibujos, cada unidad modular está en la forma de una placa curvada para definir una porción curvada de la trayectoria P1.

50 Cada unidad 27 modular tiene una sección transversal rectangular; dos caras 28 principales paralelas opuestas situadas sustancialmente de manera horizontal; dos caras 29 laterales; y dos caras 30 finales.

55 Con referencia a la Figura 7, cada unidad 27 modular comprende un número dado de dicho número de devanados 24 de potencia. Más específicamente, cada unidad 27 modular comprende tres devanados 24 de potencia dispuestos en serie y asociados con las respectivas fases R, S y T.

60 Con referencia a la Figura 5, cada unidad 27 modular comprende un número de elementos 31 de conexión de potencia para conectar el número dado de devanados 24 de potencia al número dado de devanados 24 de potencia de una unidad 27 modular adyacente, y cada uno de los cuales es paralelo al eje de simetría A. Más específicamente, cada unidad 27 modular comprende seis elementos 31 de conexión de potencia localizados a lo largo de las caras 30 finales, y que, en el ejemplo mostrado, comprenden tres elementos de conexión macho y tres elementos de conexión hembra, están divididos entre las dos caras 30 finales, y son simétricos con respecto al eje de simetría A.

65 Cada unidad 27 modular comprende un número dado de sensores 25; y un número de elementos 32 de conexión de control para los sensores 25 de control y que conectan el número dado de sensores 25 de la unidad 27 modular al número dado de sensores 25 de una unidad 27 modular adyacente. Más específicamente, cada unidad 27 modular

comprende tres sensores 25; y, en la realización preferida, los elementos 32 de conexión de control están localizados a lo largo de las caras 30 finales y se dividen igualmente entre elementos de conexión de control machos y elementos de conexión de control hembras.

- 5 En la realización preferida, cada unidad 27 modular comprende doce elementos 32 de conexión de control, de tal manera que pueden disponerse simétricamente con respecto al eje de simetría A a lo largo de cada cara 30 final. Aunque seis elementos 32 de conexión de control serían suficientes para conectar los sensores 25 de las unidades 27 modulares, preferentemente se duplican los elementos 32 de conexión de control a lo largo de cada cara 30 final en la realización preferida de la presente invención, de tal manera que pueden disponerse simétricamente a lo largo de las caras 30 finales.

Con referencia a la Figura 6, el devanado 24 de potencia comprende un conductor 33, preferentemente un conductor plano perpendicular a las caras 28 principales.

- 15 Con referencia a la Figura 4, el devanado 24 de potencia está enrollado en una dirección V1 alrededor de un eje A1 para formar una bobina 34 que comprende un número de vueltas, y en una dirección V2, opuesta a V1, alrededor de un eje A2 para formar una bobina 35 que comprende un número de vueltas. Por motivos de claridad, únicamente se muestran unas pocas de las vueltas del devanado 24 de potencia. Cada bobina 34, 35 comprende dos grupos de vueltas enrolladas en la misma dirección; y los dos grupos radican en planos separados, son paralelos entre sí y a las caras 28 principales (Figura 3) y forman un hueco entre los dos planos.

En una realización alternativa no mostrada en los dibujos, el devanado 24 de potencia comprende una bobina 34 de una vuelta y una bobina 35 de una vuelta.

- 25 Cada una de las bobinas 34 y 35 del devanado 24 de potencia tienen veinticuatro o veintiocho vueltas en la realización preferida de la presente invención y están conectados entre sí.

- 30 Con referencia a la Figura 6, cada sensor 25 comprende un devanado 26 de control embebido en el material no ferroso del cuerpo 23 alargado y para detectar el paso de la corredera 21 (Figura 3). En otras palabras, cada sensor 25 está definido sustancialmente mediante el propio devanado 36 de control. Cuando la corredera 21 pasa cerca del devanado 36 de control, el segundo campo magnético generado mediante la corredera 21 (Figura 7) se vincula con el devanado 36 de control, que está concebido para generar corriente eléctrica a partir de la interacción con el segundo campo magnético.

- 35 Con referencia a la Figura 4, el devanado 36 de control tiene un plano de simetría U equidistante desde el eje A1 y el eje A2.

- 40 Con referencia a la Figura 7, cada unidad 27 modular comprende tres devanados 36 de control, que están asociados con los tres devanados 24 de potencia de la misma unidad 27 modular, están dispuestos en serie, y están por lo tanto asociadas con las respectivas fases R', S', T' acopladas con las respectivas fases R, S, T.

- 45 El estator 11 lineal se divide preferentemente en las secciones 37 modulares, comprendiendo cada una un número de unidades 27 modulares. Los devanados 24 de potencia de la misma sección 37 modular y asociados con la misma fase R, S, T están conectados en serie entre sí mediante los elementos 31 de conexión de potencia, y definen grupos respectivos de devanados 24 de potencia. De manera similar, los devanados 36 de control de la misma sección 37 modular y asociados con la misma fase R', S', T' están conectados en serie entre sí mediante los elementos 32 de conexión de control, y definen grupos respectivos de devanados 36 de control. Tanto en la manera de potencia como de control, cada sección 37 modular está aislada eléctricamente de las otras secciones 37 modulares mediante los elementos 38 de aislamiento, y tiene conectores (no mostrados) para conectar los devanados 24 de potencia y los sensores 25 a un conjunto 39 de potencia para alimentar a los devanados 24 de potencia, y que es ajustable en tensión, corriente, frecuencia y fase, y, en el ejemplo mostrado, comprende un inversor.

- 55 Los sensores 25 de cada sección están conectados a una unidad 40 de control, que controla el conjunto 39 de potencia.

- 60 Los elementos 31 de conexión de potencia y los elementos 32 de conexión de control son simétricos con respecto al eje de simetría A, de tal manera que pueden conectarse dos unidades 27 modulares para formar una serie de fases de potencia R, S, T, R, S, T y una serie de fases de control R', S', T', R', S', T', o una serie de fases de potencia R, S, T, T, S, R y una serie de fases de control R', S', T', T', S', R', simplemente girando una de las dos unidades 27 modulares sobre alrededor del eje de simetría A.

- 65 Con referencia a la Figura 1, además del motor 5 eléctrico lineal, el dispositivo de accionamiento comprende la unidad 40 de control, que está conectada a la unidad 7 de control del sistema 1 de transporte; y un número de conjuntos 39 de potencia igual al número de secciones 37 modulares del estator 11 lineal. Una realización alternativa, no mostrada en los dibujos, tiene un conjunto de potencia para todas las secciones, y comprende un

número de salidas trifásicas independientemente ajustables, igual al número de secciones modulares.

Con referencia a la Figura 1, cada conjunto 39 de potencia está conectado a los respectivos devanados 24 de potencia y a la unidad 40 de control, y comprende tres terminales de salida, cada uno asociado con una de las fases R, S, T, de tal manera que cada grupo de los devanados 24 de potencia se alimenta con la misma frecuencia F, la misma intensidad de corriente I y una de las fases R, S, T.

Con referencia a la Figura 3, cada corredera 21 comprende una placa 41 con forma de U con dos caras 42 paralelas opuestas, a lo largo de las que se ajustan dos conjuntos de imanes 43 permanentes.

Los dos conjuntos de imanes 43 permanentes están dispuestos opuestos entre sí y alejados lo suficiente para ajustar la corredera 21 alrededor del estator 11 lineal. Es decir, cada conjunto de imanes 43 permanentes es sustancialmente paralelo a y se enfrenta a una cara 28 principal del cuerpo 23 alargado, para formar un hueco entre los imanes 43 permanentes y la respectiva cara 28 principal.

Con referencia a la Figura 5, los devanados 36 de control están igualmente espaciados a lo largo de la trayectoria P1, y detectan el paso de las unidades 3 de transporte (Figura 1) a lo largo de la trayectoria P1.

Con referencia a la Figura 7, la unidad 40 de control obtiene las señales de tránsito STR, STS, STT; calcula las señales de velocidad SV relacionadas con las velocidades V, y las señales de posición SP relacionadas con las posiciones P de la corredera 21; y compara señales de velocidad SV con una señal de velocidad objetivo SVD relacionada con una velocidad objetivo VD.

Con referencia a la Figura 4, el devanado 36 de control se sitúa de modo que el flujo magnético desde el devanado 24 de potencia vinculado a él es sustancialmente nulo. En otras palabras, el devanado 36 de control está de esta manera localizado dentro del estator 11 lineal que, cuando se alimenta el devanado 24 de potencia, el flujo magnético positivo generado mediante la bobina 34 o 35 a través de la superficie interna definida mediante el devanado 36 de control iguala sustancialmente el flujo magnético negativo generado mediante la bobina 35 o 34 a través de la superficie interna definida mediante el devanado 36 de control. El flujo total a través de la superficie interna definida mediante el devanado 36 de control es por lo tanto sustancialmente cero, y de tal manera que no induce tensión en los terminales del devanado 36 de control.

Cada devanado 36 de control está concebido para detectar el paso de la corredera 21. Es decir, la variación en el flujo magnético producida mediante el paso de la corredera 21 induce, en los terminales del devanado 36 de control, una tensión que produce la señal de tránsito STR, STS o STT.

Los devanados 36 de control asociados con la misma fase R', S', T' y la misma sección 37 modular del estator 11 lineal están conectados en serie, y definen respectivos grupos, es decir tres, de devanados 36 de control: uno asociado con la fase R', uno con la fase S' y uno con la fase T'.

Se definen por lo tanto tres señales de tránsito STR, STS, STT emitidas mediante los respectivos grupos de devanados 36 de control y conectadas a la unidad 40 de control, por cada sección 37 modular.

Con referencia a la Figura 7, la unidad 40 de control comprende un bloque 44 de procesamiento concebido para procesar señales de tránsito STR, STS y STT, y calcular señal de velocidad SV y señal de posición SP.

El bloque 44 de procesamiento está concebido también para condicionar señales de tránsito STR, STS, STT de acuerdo con las señales de velocidad SV de la corredera 21 calculadas el instante anterior.

Para calcular la señal de velocidad SV, el bloque 44 de procesamiento procesa las señales de tránsito STR, STS, STT de las respectivas fases R', S', T' para cambiar de coordenadas estacionarias a dos coordenadas móviles: una coordenada directa, y una coordenada de cuadratura perpendicular a la coordenada directa. Más específicamente, el bloque 44 de procesamiento aplica en primer lugar una transformada de Clarke y a continuación una transformada de Park a las señales de tránsito STR, STS, STT para definir una señal de cuadratura que representa el componente de cuadratura del sistema de coordenadas móviles de las señales de tránsito STR, STS, STT. La señal de velocidad SV se calcula como una función de la señal de cuadratura de las señales de tránsito STR, STS, STT, y más específicamente se define mediante la salida de un bloque proporcional-integral cuya entrada es la señal de cuadratura.

El bloque 44 de procesamiento calcula la señal de posición SP en base a la señal de velocidad SV.

La unidad 40 de control comprende un bloque 45 de regulación, que, para cada sección 37 modular, define señales de regulación SR para un respectivo conjunto 39 de potencia como una función de la señal de posición SP, señal de velocidad SV, señal de velocidad objetivo SVD y una señal de posición objetivo SPD. En base a la señal de regulación, SR, el conjunto 39 de potencia regula la intensidad I, frecuencia F y las fases R, S, T de la corriente eléctrica de los grupos de devanados 24 de potencia para conseguir una velocidad V de la corredera 21 tan cerca

como sea posible a la velocidad objetivo VD.

El motor 5 eléctrico lineal está concebido también para mover las unidades 3 de transporte (Figura 1), a lo largo de la trayectoria P1 en la opuesta a la dirección de viaje normal. Esto se consigue invirtiendo la secuencia de fase, y es útil para espaciar igualmente las unidades 3 de transporte.

Con referencia a la Figura 7, la unidad 40 de control comprende un devanado 46 de referencia y un bloque 47 de compensación, que compensa cualquier ruido electromagnético que pueda deteriorar cada señal de tránsito STR, STS, STT obtenido mediante cada devanado 36 de control.

El devanado 46 de referencia está localizado para obtener una señal de ruido SD que indica los campos electromagnéticos de cualquier ruido electromagnético en el devanado 36 de control. Para hacer esto, el devanado 46 de referencia está localizado lo suficientemente lejos de la corredera 21 y de los devanados 24 de potencia para evitar captar los campos magnéticos producidos por los mismos.

El bloque 47 de compensación recibe las señales de tránsito STR, STS, STT asociadas con los respectivos devanados 36 de control, y la señal de ruido SD del devanado 46 de referencia, y procesa las señales de tránsito STR, STS, STT como una función de la señal de ruido SD, para compensar cualquier ruido.

En una realización alternativa, se elimina el devanado 46 de referencia, y el bloque 47 de compensación recibe la señal de ruido SD desde un devanado 36 de control de una sección 37 modular distinta de la asociada en el momento con las señales de tránsito STR, STS, STT que se corrigen en ruido. Más específicamente, la sección 37 modular debe elegirse de entre aquellas no suministradas con corriente en el momento.

En una realización alternativa no mostrada en los dibujos, las señales del devanado de control se procesan digitalmente. Para hacer esto, cada devanado control, a diferencia de estar conectado a los otros devanados de control, está conectado directamente a la unidad de control, que ignora las fases R', S', T' y procesa las señales únicamente como una función de la disposición espacial de los devanados de control asociados con las señales de tránsito. Más específicamente, la unidad de control está asociada con al menos dos señales de dos devanados de control, y, dadas dos posiciones instantáneas, determina la señal de velocidad SV y la señal de posición SP.

En esta variación, la unidad de control comprende circuitos digitales y un microcontrolador.

En una variación no mostrada, la corredera comprende una placa metálica en lugar de imanes permanentes.

En una variación de la presente invención, no mostrada en los dibujos, los sensores no están embebidos en el cuerpo alargado, y el cuerpo alargado comprende asientos de sensor.

En otra variación de la presente invención, no mostrada en los dibujos, los sensores no están embebidos en el cuerpo alargado, y el cuerpo alargado tiene marcadores de montaje de sensor.

Tanto los asientos como los marcadores se forman cuando se fabrica el cuerpo alargado de tal manera que se minimiza el ruido generado mediante los devanados de potencia en los sensores.

Aunque la anterior descripción se refiere específicamente a un sistema de transporte de cable, tal como un teleférico o un telesilla, la presente invención también se extiende a cualquier tipo de sistema de transporte, por ejemplo un sistema de transporte de raíl, conducido mediante el accionamiento descrito en la presente invención.

Evidentemente, pueden realizarse cambios al sistema y método como se ha descrito en el presente documento sin, sin embargo, alejarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de transporte de pasajeros que comprende:

5 - al menos un rail (12, 13, 14) que se extiende a lo largo de una trayectoria (P1);
 - al menos un carro (16) movable a lo largo del rail (12, 13, 14);
 - un dispositivo de accionamiento que comprende un motor (5) eléctrico lineal, que comprende a su vez al menos una corredera (21) ajustada al carro (16), y un estator (11) lineal que se extiende al menos parcialmente a lo largo de la trayectoria (P1), y que comprende un cuerpo (23) alargado, y un número de devanados (24) de potencia embebidos en el cuerpo (23) alargado; **caracterizado por** comprender un número de sensores (25) para controlar la posición del carro (16); estando ajustados los sensores (25) al cuerpo (23) alargado y situados de esta manera para minimizar ruido generado mediante los devanados (24) de potencia en los sensores (25).

15 2. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 1, donde los sensores (25) están embebidos en el cuerpo (23) alargado.

3. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, donde el cuerpo (23) alargado comprende un número de unidades (27) modulares alineadas entre sí a lo largo de la trayectoria (P1); extendiéndose cada unidad (27) modular a lo largo de un eje de simetría (A), y siendo en la forma de una placa plana o curvada para definir unas porciones rectas o curvadas de la trayectoria (P1) respectivamente.

25 4. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 3, donde cada unidad (27) modular comprende un número dado del número de devanados (24) de potencia; y un número de elementos (31) de conexión de potencia para conectar el número dado de devanados (24) de potencia al número dado de devanados (24) de potencia de una unidad (27) modular adyacente; siendo paralelo cada elemento (31) de conexión de potencia al eje de simetría (A), teniendo preferentemente cada unidad (27) modular dos caras (30) finales, cada una de ellas enfrentada hacia una cara (30) final de la unidad (27) modular adyacente; y estando localizados los elementos (31) de conexión de potencia en las caras (30) finales y siendo simétricos con respecto al eje de simetría (A).

30 5. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 3 o 4, donde cada unidad (27) modular comprende un número dado del número de sensores (25); y un número de elementos (32) de conexión de control para conectar el número dado de sensores (25) de la unidad (27) modular al número dado de sensores (25) de la unidad (27) modular adyacente; siendo paralelo cada elemento (32) de conexión de control al eje de simetría (A); teniendo preferentemente cada unidad (27) modular dos caras (30) finales, enfrentándose cada una a una cara (30) final de la unidad (27) modular adyacente; y estando localizados los elementos (32) de conexión de control en las caras (30) finales.

40 6. Un sistema de transporte como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el devanado (24) de potencia comprende al menos una primera bobina (34) enrollada alrededor de un primer eje (A1), y una segunda bobina (35) enrollada alrededor de un segundo eje (A2); estando conectadas la primera y la segunda bobinas (34, 35) entre sí; teniendo la primera bobina (34) una primera dirección (V1) de devanado, y teniendo la segunda bobina (35) una segunda dirección (V2) de devanado; y siendo opuestas la primera dirección (V1) de devanado y la segunda dirección (V2) de devanado.

45 7. Un sistema de transporte como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el devanado (24) de potencia genera un primer campo magnético mediante el paso de corriente en dichos devanados (24) de potencia; comprendiendo la corredera (21) medios para generar un segundo campo magnético que interactúa con el primer campo magnético y mueve la corredera (21) a lo largo de la trayectoria (P1); comprendiendo el sensor (25) un devanado (36) de control; y el segundo campo magnético atraviesa el devanado (36) de control cuando la corredera (21) viaja cerca del devanado (36) de control; generando el devanado (36) de control corriente mediante interacción con el segundo campo magnético.

50 8. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 7, donde el devanado (24) de potencia comprende al menos una primera bobina (34) enrollada alrededor de un primer eje (A1), y una segunda bobina (35) enrollada alrededor de un segundo eje (A2); estando conectadas la primera y segunda bobinas (34, 35) entre sí; teniendo la primera bobina (34) una primera dirección (V1) de devanado, y teniendo la segunda bobina (35) una segunda dirección (V2) de devanado; siendo opuestas la primera dirección (V1) de devanado y la segunda dirección (V2) de devanado; y el devanado (36) de control está localizado al menos parcialmente entre la primera y la segunda bobinas (34, 35), define una región en el espacio encerrada mediante el devanado (36) de control y se atraviesa mediante el primer campo magnético en la primera y segunda bobinas (34, 35), y está concebido de modo que el flujo magnético total del primer campo magnético del devanado (24) de potencia vinculado al devanado (36) de control es sustancialmente nulo.

65 9. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 7 u 8, donde el devanado (36) de control tiene un plano de simetría equidistante desde el primer eje (A1) y el segundo eje (A2).

10. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 8, donde la primera y segunda bobinas (34, 35) radican en dos planos paralelos, y forman un hueco entre los dos planos paralelos; estando localizado el devanado (36) de control en dicho hueco.
- 5 11. Un sistema de transporte como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, donde el devanado (36) de control es conectable a la corredera (21) para generar una señal de tránsito (STR, STS, STT); generándose la señal de tránsito (STR, STS, STT) mediante la variación del flujo magnético producida mediante el movimiento relativo de la corredera (21) con respecto al devanado (36) de control.
- 10 12. Un sistema de transporte como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, y que comprende una unidad (40) de control conectada a los devanados (36) de control para recibir las señales de tránsito (STR, STS, STT), y concebido para controlar los devanados (24) de potencia como una función de las señales de tránsito (STR, STS, STT).
- 15 13. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 12, donde la unidad (40) de control comprende un bloque (47) de compensación para compensar cualquier ruido en las señales de tránsito (STR, STS, STT).
- 20 14. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 12 o 13, y que comprende un devanado (46, 36) de referencia situado de manera que el primer campo magnético del devanado (24) de potencia no se vincula con el devanado (46) de referencia; y donde la unidad (40) de control está conectada al devanado (46) de referencia para recibir una señal de ruido (SD) correlacionada con cualquier ruido captado mediante el devanado (46; 36) de referencia.
- 25 15. Un sistema de transporte como se reivindica en la reivindicación 14, donde el devanado (46) de referencia es uno de los devanados (36) de control asociados con un devanado (24) de potencia no alimentado.
- 30 16. Un sistema de transporte como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, y que comprende un conjunto (39) de potencia conectado a dicho devanado (24) de potencia y para alimentar dicho devanado (24) de potencia con corriente eléctrica que tiene una amplitud (I), una frecuencia (F) y una fase (R; S; T) calculadas en base a la señal de tránsito (STR, STS, STT).
- 35 17. Un sistema de transporte como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende un cable (2) de arrastre; al menos una unidad (3) de transporte conectada al carro (16) y conectable selectivamente al cable (2) de arrastre mediante un dispositivo (17) de acoplamiento; y al menos una estación (4) de pasajeros donde la unidad (3) de transporte se desengrana del cable (2) de arrastre; extendiéndose el estator (11) lineal a lo largo de la estación (4) de pasajeros para mover la unidad (3) de transporte a lo largo de una porción de dicha trayectoria (P1).
- 40 18. Un método de control de sistema de transporte; comprendiendo el sistema (1) de transporte un dispositivo de accionamiento que comprende a su vez un motor (5) eléctrico lineal, que comprende al menos una corredera (21), y un estator (11) lineal que se extiende al menos parcialmente a lo largo de una trayectoria (P1), que comprende un cuerpo (23) alargado y que comprende a su vez al menos un devanado (24) de potencia embebido en el cuerpo alargado; y un sensor (25) que comprende al menos un devanado (36) de control; siendo magnéticamente conectables la corredera (21) y el estator (11) lineal para inducir movimiento de la corredera (21) a lo largo de la trayectoria (P1); y comprendiendo el método las etapas de detectar una señal de tránsito (STR, STS, STT) por medio del devanado (36) de control, y determinar una posición (P) o velocidad (V) de la corredera (21) como una función de la señal de tránsito (STR, STS, STT).
- 45 19. Un método como se reivindica en la reivindicación 18, y que comprende la etapa de alimentar el devanado (24) de potencia como una función de la señal de tránsito (STR, STS, STT).
- 50 20. Un método como se reivindica en la reivindicación 18 o 19, y que comprende las etapas de localizar el devanado (36) de control de modo que el flujo magnético total producido mediante el devanado (24) de potencia y vinculado al devanado (36) de control es sustancialmente nulo.
- 55 21. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, y que comprende las etapas de detectar cualquier ruido por medio de un devanado (46, 36) de referencia localizado de modo que un primer campo magnético generado mediante el devanado (24) de potencia no se vincula con el devanado de referencia; y procesar la señal de tránsito (STR, STS, STT) en base a cualquier ruido detectado.
- 60 22. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, y que comprende la etapa de controlar el motor (5) eléctrico lineal en base a la posición de la corredera (21) y/o la velocidad (V) de la corredera (21).
- 65 23. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 22, donde el motor (5) eléctrico lineal comprende tres devanados (36) de control, cada uno asociados con una fase (R', S', T') y que suministra una

de las respectivas señales de tránsito (STR, STS, STT); comprendiendo el método las etapas de procesar las señales de tránsito (STR, STS, STT) para definir una señal de cuadratura que representa el componente de cuadratura de las señales de tránsito (STR, STS, STT) en un sistema de coordenadas móviles; y definir una velocidad (V) de la corredera (21) en base a la señal de cuadratura de las tres señales de tránsito (STR, STS, STT).

5 24. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 23, donde la etapa de detectar una señal de tránsito (STR, STS, STT) comprende detectar una tensión en los terminales del devanado (36) de control en respuesta a variar el flujo magnético producido mediante el paso de la corredera (21) con el devanado (36) de control.

10

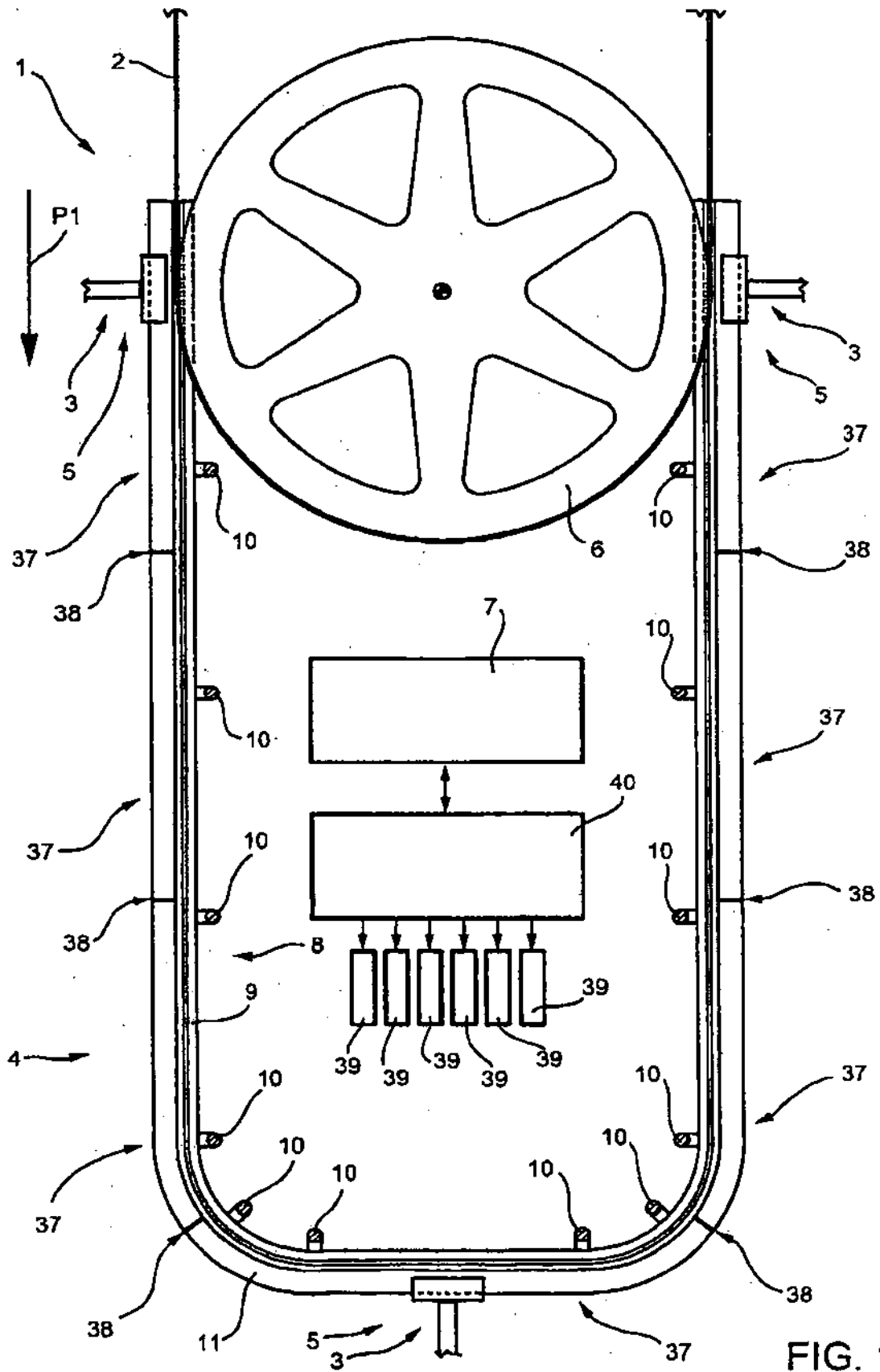


FIG. 1

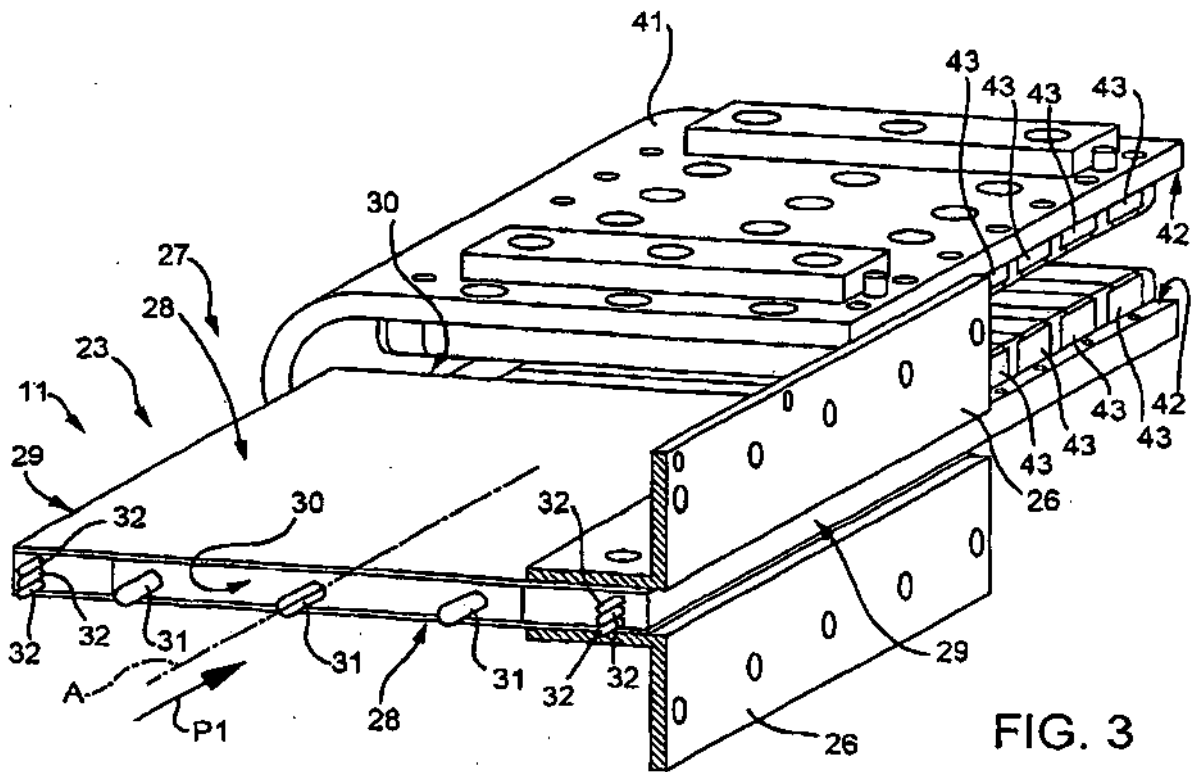
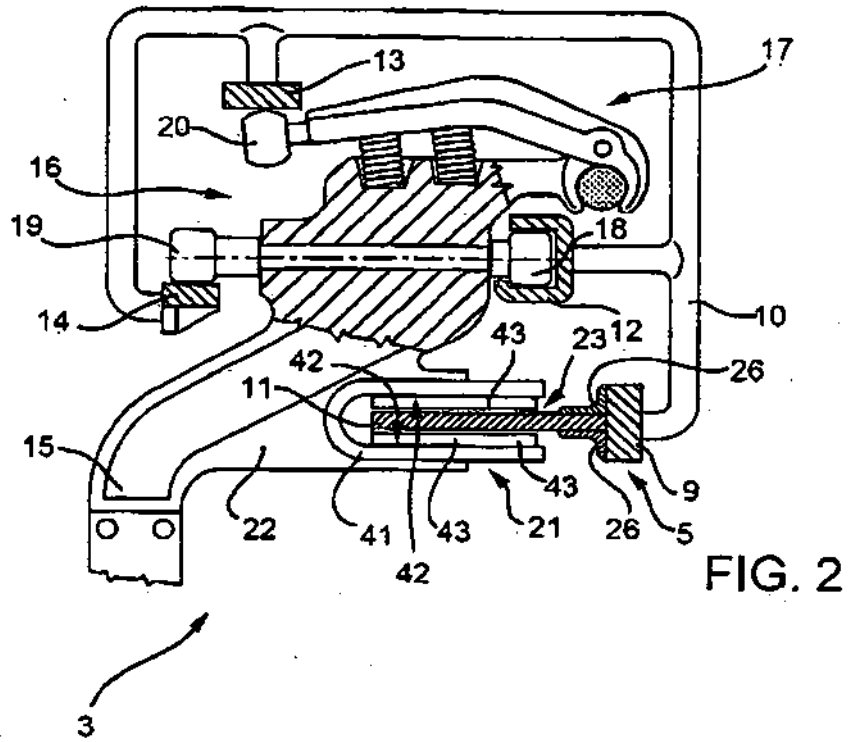
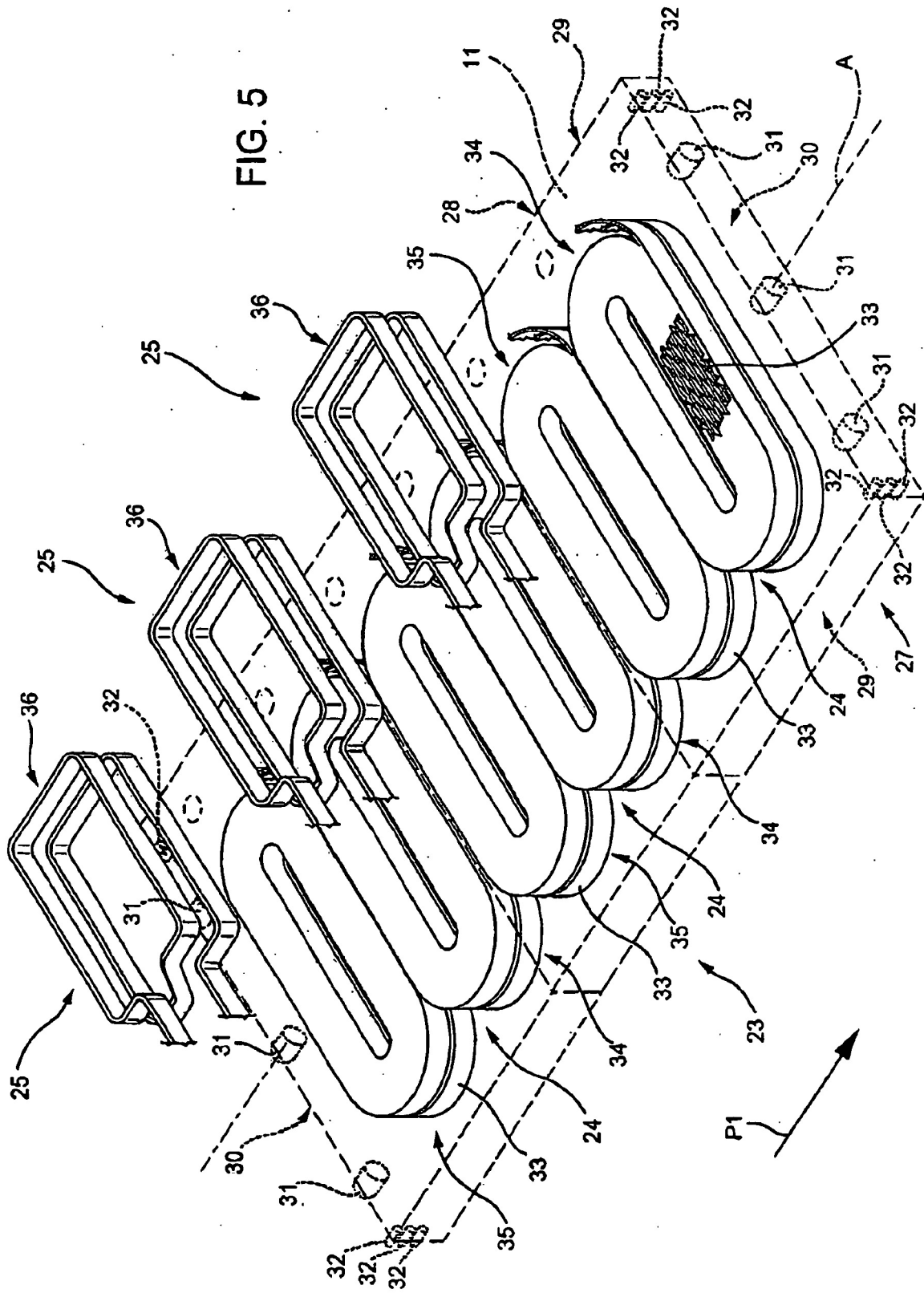


FIG. 5



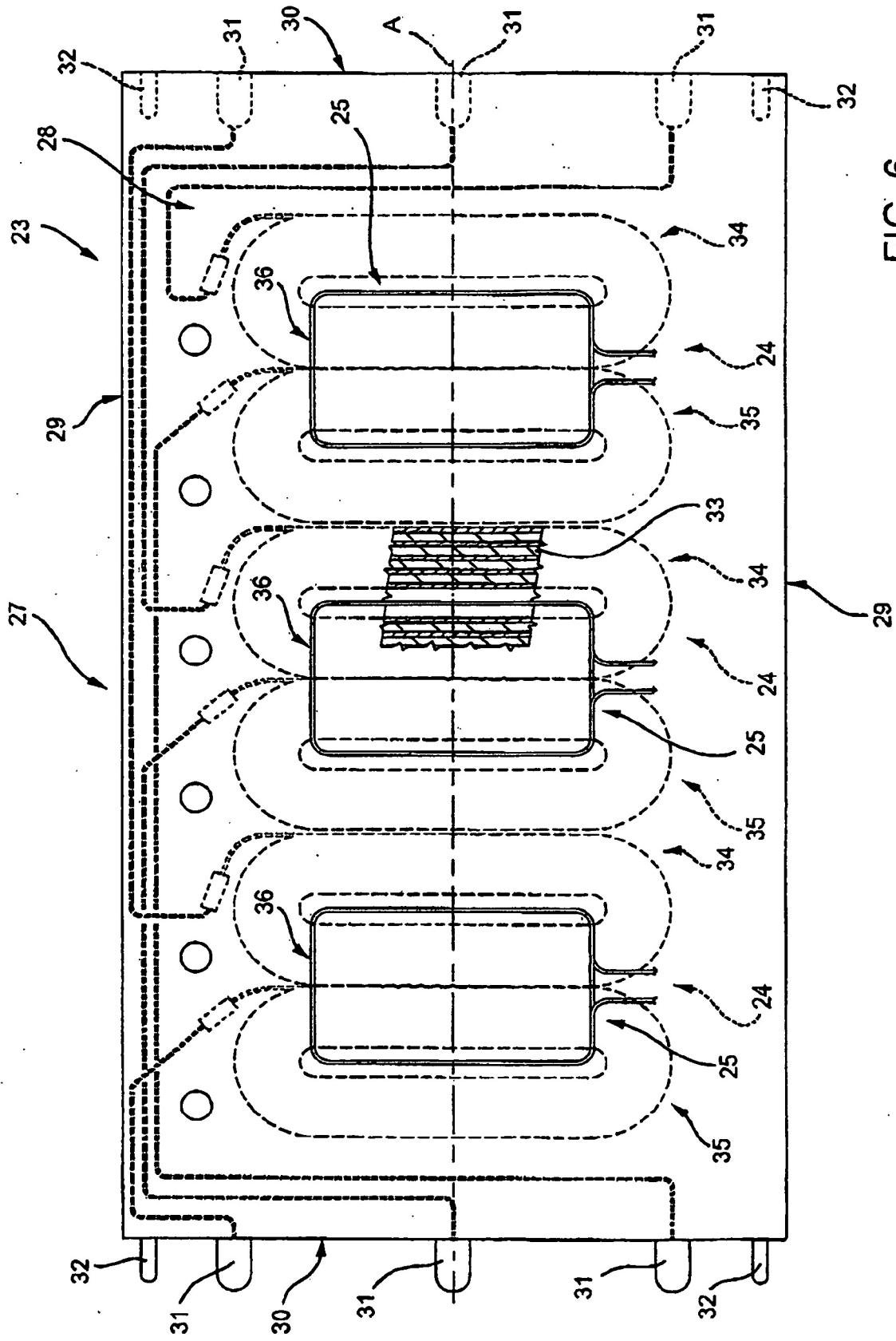


FIG. 6

