

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 764**

51 Int. Cl.:

**B65G 13/06** (2006.01)

**B65G 13/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2012 E 12799448 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 2785618**

54 Título: **Transportador con controlador integrado**

30 Prioridad:

**30.11.2011 US 201161565248 P**

**29.11.2012 US 201213689248**

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

**21.06.2016**

73 Titular/es:

**MILWAUKEE ELECTRONICS CORPORATION  
(33.3%)**

**P.O. Box 09007**

**Milwaukee, WI 53209, US;**

**HALL, DAVID V. (33.3%) y**

**SCHOLLER, JAMES (33.3%)**

72 Inventor/es:

**HALL, DAVID V. y**

**SCHOLLER, JAMES**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 574 764 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

Transportador con controlador integrado

**Antecedentes de la invención**

5 En general, la presente invención se refiere a un sistema y un dispositivo de transporte. Más concretamente, la invención se refiere a un sistema transportador de rodillos para el manejo de unidades accionado por un motor de corriente continua (CC) externo con un controlador integrado.

10 Por lo general, los sistemas transportadores de rodillos para el manejo de unidades comprenden secciones (o zonas) compuestas por estructuras transportadoras que soportan rodillos individuales. Los rodillos de cada zona son accionados por un motor y transportan los artículos de un extremo de la zona a otro. Cada zona puede tener controles separados, y las zonas y los controles asociados están conectados con otras zonas para formar un sistema transportador de mayor tamaño. Asimismo, un controlador central puede supervisar y controlar el funcionamiento del sistema transportador.

15 La coordinación entre zonas requiere la comunicación de comandos, así como una respuesta por lo que se refiere al estado operativo y la carga entre zonas. Cada zona puede recibir, por ejemplo, un comando relacionado con la velocidad a la que debe funcionar la zona, la dirección de desplazamiento de la zona y el estado de presencia o ausencia de artículos en la zona o en una o más zonas adyacentes o próximas. Históricamente se ha proporcionado un conductor independiente para transmitir señales individuales entre zonas. Dado que el tamaño y la complejidad del sistema transportador son ahora mayores, el tamaño y la complejidad del cableado también han aumentado. La creciente cantidad de cables supone más tiempo y dinero para las instalaciones y requiere consideraciones de montaje para asegurar el cableado al sistema transportador.

25 En los últimos años se han introducido comunicaciones en red para reducir la cantidad de cables del sistema transportador. Las zonas pueden estar interconectadas a través de un cable de comunicaciones adecuado, lo que reduce de forma notable la cantidad de cables que necesita el sistema transportador. A pesar de que las comunicaciones en red reducen los cables de zona a zona, por lo general no reducen la cantidad de cables dentro de una misma zona. En cada zona la red está conectada a un controlador que tiene una interfaz de comunicación configurada para transmitir y/o recibir datos de la red. El controlador todavía requiere cables específicos entre el controlador de la zona y cada uno de los motores y sensores de la zona.

30 Por tanto, resulta recomendable proporcionar un sistema transportador con un cableado más simplificado, a fin de reducir el tiempo y los gastos asociados con los materiales y la instalación.

**Resumen del estado de la técnica**

WO2006/102691 describe un dispositivo transportador eléctrico de control local para el transporte de mercancías y el correspondiente sistema transportador.

35 WO2010/150527 describe un aparato de accionamiento que dispone de un motor eléctrico y una unidad de control electrónico para controlar el accionamiento del motor eléctrico.

**Resumen de la invención**

40 El objeto de la presente memoria se refiere a un motor de accionamiento de un conjunto transportador de rodillos que dispone de un controlador del motor integrado. El controlador va montado en una placa de circuitos y conectado a la parte posterior de la carcasa del motor. La tapa para el controlador contiene sustancialmente el controlador. Una abertura en la tapa está configurada para permitir el acceso a un bloque terminal desde el controlador. El bloque terminal recibe los cables para los dispositivos externos y para los controladores de otras zonas. El cableado entre la placa de circuitos y el controlador y el motor se realiza durante una etapa del montaje del controlador y el motor integrados, por lo que se reduce el tiempo y el coste de la instalación, además de eliminarse el montaje de cables necesario entre un controlador externo y el motor. El motor y el controlador están típicamente configurados para montarse por debajo de los rodillos y entre las estructuras laterales de un conjunto transportador. El eje de salida del motor está conectado a los rodillos para accionar el conjunto transportador.

45 De acuerdo con una realización de la invención, un conjunto transportador de rodillos incluye una pluralidad de rodillos, una estructura que se compone de un par de elementos de la estructura separados, un soporte y una unidad de accionamiento. Cada uno de los rodillos va montado entre el par de elementos de la estructura, de forma que puedan girar, y el soporte está configurado para sujetar una unidad de accionamiento entre el par de elementos de la estructura y por debajo de los rodillos. La unidad de accionamiento incluye un motor y un controlador. El motor incluye un estátor configurado para recibir una tensión aplicada, un rotor configurado para rotar como una función de la tensión aplicada, una carcasa que contiene el estátor y el rotor, y un eje de salida conectado operativamente al rotor. La carcasa tiene un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo, y una pared lateral que se extiende entre el primer extremo y el segundo extremo. El eje de salida se extiende a través de una abertura en el primer extremo de la carcasa. El controlador incluye una placa de circuitos montada en una superficie exterior de la carcasa del motor, donde la placa de circuitos incluye un

circuito lógico configurado para controlar el funcionamiento del motor, un bloque terminal montado en la placa de circuitos y configurado para alojar los conductores eléctricos que transmiten al menos una señal de entrada y una señal de salida al circuito lógico, y una tapa que contiene la placa de circuitos y conectada a la carcasa del motor. La tapa tiene una abertura que permite el acceso al bloque terminal.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la placa de circuitos del controlador se monta en la superficie exterior del segundo extremo de la carcasa y el segundo extremo de la carcasa está configurado para actuar como disipador de calor para el circuito lógico.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, al menos un elemento de accionamiento flexible puede estar operativamente conectado entre el eje de salida y uno de los rodillos. La unidad de accionamiento incluye una polea, que tiene al menos una ranura, montada en el eje de salida. Cada ranura está configurada para recibir al menos uno de los elementos de accionamiento flexibles. Al menos un rodillo incluye también una ranura configurada para recibir uno de los elementos de accionamiento flexibles.

10

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, las entradas del bloque terminal están configuradas para recibir una señal de comando y una tensión de entrada. El circuito lógico está configurado para proporcionar selectivamente tensión al motor en respuesta a la señal de un comando. El motor puede incluir también un sensor de posición que genera una señal de posición correspondiente a una posición angular del motor. La señal de posición se proporciona al circuito lógico para el control del motor.

15

De acuerdo con otra realización de la invención, se divulga una unidad de accionamiento para un conjunto transportador de rodillos. El conjunto transportador de rodillos incluye una pluralidad de rodillos montados entre un par de elementos de la estructura separados. La unidad de accionamiento del transportador incluye una carcasa que tiene un primer extremo, un segundo extremo y una pared lateral que se extiende entre el primer extremo y el segundo extremo. Un motor se encuentra montado operativamente en el interior de la carcasa e incluye un eje de salida que se extiende desde un primer extremo de la carcasa. Un controlador se encuentra montado en una superficie exterior del segundo extremo de la carcasa y está configurado para controlar el funcionamiento del motor, y el segundo extremo de la carcasa está configurado para actuar como disipador de calor para el controlador. Una tapa está conectada al segundo extremo de la carcasa para contener el controlador, y un bloque terminal montado en la placa de circuitos donde el bloque terminal se encuentra alineado con una abertura en la tapa y configurado para transmitir al menos una señal de entrada y una señal de salida entre el controlador y otro dispositivo.

20

25

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el controlador incluye un bloque terminal montado en la placa de circuito, un dispositivo de memoria montado en la placa de circuitos y configurado para almacenar una pluralidad de instrucciones, y un procesador configurado para ejecutar la pluralidad de instrucciones para controlar el funcionamiento del motor. El bloque terminal está alineado con una abertura en la carcasa y configurado para transmitir al menos una señal de entrada y una señal de salida entre el controlador y otro dispositivo.

30

35

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el conjunto transportador de rodillos se puede configurar para que funcione en uno de una pluralidad de modos y la unidad de accionamiento del transportador incluye además un selector configurado para generar una señal correspondiente al modo de funcionamiento. El bloque terminal puede ser un conector de red y se puede conectar una interfaz de red en serie entre el conector de red y el procesador. Las señales de entrada y salida se pueden transmitir entonces a través de mensajes de red.

40

De acuerdo con otros aspectos más de la invención, el bloque terminal incluye al menos un terminal configurado para recibir una señal de comando y el procesador ejecuta un módulo de control del motor para que genere una señal de tensión que controle el funcionamiento del motor en respuesta a la señal del comando. Al menos un elemento de accionamiento flexible puede estar operativamente conectado entre el eje de salida y uno de los rodillos. La unidad de accionamiento puede incluir una roldana montada en el eje de salida. La roldana incluye al menos una ranura y cada ranura está configurada para recibir uno de los elementos de accionamiento flexibles. Al menos un rodillo incluye una ranura configurada para recibir uno de los elementos de accionamiento flexibles.

45

De acuerdo con otra realización más de la invención, se divulga una unidad de accionamiento para un conjunto transportador de rodillos. El conjunto transportador de rodillos está configurado para ser instalado en un sistema transportador que dispone de una pluralidad de conjuntos transportadores de rodillos e incluye una pluralidad de rodillos montados entre un par de elementos de la estructura espaciados. La unidad de accionamiento del transportador incluye una carcasa que contiene una parte de la carcasa del motor, una parte de la carcasa del controlador y un medio de montaje para asegurar la carcasa a un soporte posicionado debajo de los rodillos. Un motor de CC de baja tensión se encuentra montado operativamente en el interior de la parte de la carcasa del motor e incluye un eje de salida que se extiende desde un extremo de la carcasa. Un controlador está montado dentro de la parte de la carcasa del controlador. El controlador incluye una primera entrada configurada para recibir una CC, una segunda entrada configurada para recibir la señal de un comando, y un circuito lógico configurado para proporcionar selectivamente la CC al motor de CC de baja tensión como una función de la señal del comando.

50

55

60

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el controlador puede incluir al menos una entrada más configurada para recibir una señal de respuesta desde un sensor que detecta una condición operativa correspondiente al conjunto transportador de rodillos. El controlador puede incluir también una tercera entrada configurada para recibir una señal desde otro conjunto transportador de rodillos en el sistema transportador. La unidad de accionamiento del transportador puede incluir una interfaz de red donde la segunda y la tercera entrada se reciben a través de la interfaz de red.

Estos y otros aspectos y objetos de la presente invención se apreciarán y entenderán mejor si se analizan conjuntamente con la siguiente descripción y los dibujos asociados. Sin embargo, se entenderá que la siguiente descripción, a pesar de que se refiere a realizaciones representativas de la presente invención, se ofrece exclusivamente a título ilustrativo y sin carácter limitador. El alcance de aplicación de la presente invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas, admite numerosos cambios y modificaciones.

### Breve descripción de los dibujos

Varios ejemplos de realizaciones del objeto divulgado en el presente documento se ilustran en los dibujos asociados, en los que los mismos números de referencia representan siempre las mismas partes y en los que:

La FIG. 1 es una vista transversal lateral de la sección de un conjunto transportador que incorpora un motor y un controlador integrado de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista transversal longitudinal de la sección de un conjunto transportador de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva del motor con un controlador integrado tal y como se muestra en la Fig. 1;

La FIG. 4 es una vista transversal del motor y el controlador integrado tal y como se muestra en la Fig. 3; y

La FIG. 5 es la representación en un diagrama esquemático del controlador integrado de acuerdo con una realización de la invención.

Para describir las realizaciones representativas de la invención que se ilustran en los dibujos se recurrirá a terminología específica para una mayor claridad. Sin embargo, no se pretende que la invención se limite a los términos específicos seleccionados para ello y se entenderá que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de forma similar para un propósito similar. Por ejemplo, a menudo se utilizan los términos «conectado», «unido» u otros términos similares. No obstante, estos términos no se limitan a una conexión directa, sino que también incluyen la conexión a través de otros elementos en los que dicha conexión es reconocida como equivalente por los expertos en la técnica.

### Descripción detallada de la realización preferible

Las diversas características y los detalles ventajosos del objeto divulgado en el presente documento se explican de forma más completa por referencia a las realizaciones, de carácter no limitador, que se describen detalladamente en la siguiente descripción.

Por lo que respecta a la Fig. 1, se divulga un conjunto transportador de rodillos 10 de acuerdo con una realización de la invención. Por lo general, el conjunto transportador 10 representa una sección, o zona, de un sistema transportador de rodillos completo que incorpora un gran número de secciones o zonas con una estructura similar. Cada conjunto transportador 10 está formado por una estructura del transportador 15 que dispone de un par de elementos de la estructura constitutiva separados 20 con una serie de rodillos 25 dispuestos entre los elementos de la estructura 20. En la realización ilustrada, los elementos de la estructura 20 son en forma de elementos de canal en forma de «C», aunque se entenderá que se puede emplear cualesquiera otras formas o tipos de elementos de estructura satisfactorios. Los rodillos 25 se apoyan, de forma que puedan girar, en y entre los elementos de la estructura 20, tal y como se conoce en la técnica.

El conjunto transportador de rodillos 10 incluye asimismo un soporte 30 configurado para recibir una unidad de accionamiento 40 entre los elementos de la estructura separados 20. Tal y como se muestra en la Fig. 1, el soporte 30 incluye una superficie de montaje 32 orientada por lo general en paralelo con cada uno de los elementos de la estructura 20. La superficie de montaje 32 se encuentra entre los miembros de la estructura 20 y por debajo de los rodillos 25. El soporte 30 incluye además al menos un elemento de apoyo (no mostrado) que une la superficie de montaje 32 con al menos uno de los elementos de la estructura separados 20. De acuerdo con una realización de la invención, un primer elemento de apoyo y un segundo elemento de apoyo se extienden desde la superficie de montaje 32 hasta uno de los elementos de la estructura 20 como un canal en forma de «C». El espacio entre el primer elemento de apoyo y el segundo elemento de apoyo es suficiente para recibir la unidad de accionamiento 40 o los elementos de accionamiento conectados a la unidad de accionamiento 40. Opcionalmente, un único elemento de apoyo se puede extender desde uno de los elementos de la estructura 20 hasta la superficie de montaje 32 o un elemento de apoyo se puede extender desde cada elemento de la estructura 20 hasta la superficie de montaje 32.

La unidad de accionamiento 40 está configurada para ser fijada a la superficie de montaje 32 entre los elementos de la estructura 20 e incluye un motor de accionamiento 50 y un controlador integrado 100. Tal y como se ilustra en la Fig. 1, el motor de accionamiento 50 tiene un gran diámetro y una longitud axial reducida, lo que permite que el motor de accionamiento 50 vaya montado entre los elementos de la estructura 20. De acuerdo con una realización de la invención, el motor de accionamiento 50 tiene un diámetro de 8,25 cm y una longitud axial de 3,80 cm. El motor de accionamiento 50 puede ser un motor CC, sin escobillas y de baja tensión (es decir, aproximadamente unos 48 V o menos). Sin embargo, se entenderá que se puede emplear cualquier otro motor 'pancake' de tipo plano y corto que resulte satisfactorio. Representativamente, el motor de accionamiento 50 puede incluir una carcasa 52 que tiene un primer extremo 51, un segundo extremo 53 y, por lo general, una pared lateral cilíndrica 55, que se extiende entre el primer extremo 51 y el segundo extremo 53. La carcasa 52 también puede tener un par de pestañas de montaje 54 mostradas en la Fig. 3, que están adaptadas para su colocación contra la superficie de montaje 32. Un orificio 56 en la pestaña de montaje 54 puede estar alineado con un orificio en la superficie de montaje 32 para recibir, por ejemplo, un perno 46. A continuación se enrosca una tuerca 48 en el perno para asegurar el motor de accionamiento 50 a la superficie de montaje 32. Opcionalmente, se puede utilizar cualquier otro método de montaje adecuado, conocido en la técnica, para asegurar el motor de accionamiento 50 a la superficie de montaje 32.

Un eje 60 sale por una abertura 61 de un extremo de la carcasa 52 y a través de un orificio en la superficie de montaje 32. El eje 60 puede estar sujeto con respecto a la carcasa 52 por uno o más conjuntos de cojinetes de bolas 58, tal y como se ilustra en la Fig. 4.

El motor de accionamiento 50 puede estar diseñado para funcionar a un par motor relativamente elevado y a una velocidad relativamente baja. De acuerdo con una realización de la invención, el motor 50 está configurado para funcionar a 0,55 Nm de par motor a 280 RPM. Por tanto, el motor 50 puede accionar el rodillo 25 sin necesidad de un engranaje reductor de velocidad. La reducción del ruido se consigue por la eliminación de los engranajes típicamente asociados al accionamiento por engranajes, así como por el funcionamiento a baja velocidad. El motor de accionamiento ilustrado 50 opera a una eficiencia electromecánica superior que un motor de pequeño diámetro de alta velocidad, debido al uso de un hilo de calibre mayor en los inductores y a las bajas pérdidas de corrientes de Foucault del motor 50. Otras mejoras de la eficiencia se derivan de la eliminación de pérdidas de fricción asociadas a los engranajes que requieren los motores pequeños de alta velocidad.

Un elemento de accionamiento, que puede ser en forma de una roldana 70, o alternativamente una polea o piñón, va fijado al eje 60 del motor de accionamiento 50. Las ranuras 72 de la roldana 70 están diseñadas para coincidir con las ranuras 27 de los rodillos 25. El diámetro de la roldana 70 depende de la velocidad de funcionamiento deseada de los rodillos 25. Los elementos de accionamiento flexibles, tales como correas de accionamiento elastoméricas 80, se introducen en las ranuras, tales como las ranuras 27 y 72, y conectan por transmisión la roldana 70 con un par de rodillos adyacentes 25. Unas correas de accionamiento similares 80 sirven para conectar por transmisión cada rodillo 25 a otro rodillo adyacente 25. Las correas de accionamiento elastoméricas 80 pueden estar fabricadas en un material de uretano, aunque se entenderá que se puede utilizar cualquier otro material satisfactorio. Por lo que respecta también a la Fig. 2, las dos correas de accionamiento flexibles 80 conectadas a la roldana 70 y a los dos rodillos accionados 25 forman una configuración en «V». Los dos rodillos accionados 25 son accionados a través de la rotación de la roldana 70 accionada por el motor de accionamiento 50. Las correas elastoméricas 80, conectadas entre cada dos rodillos adyacentes 25, accionan cada uno de los rodillos adyacentes 25 desde los rodillos accionados 25. El uso de la roldana 70 especialmente diseñada y de las correas de accionamiento elastoméricas 80 elimina la necesidad de una caja de engranajes entre la salida del motor y los rodillos accionados 25. Como alternativa a las correas de accionamiento elastoméricas 80, se entenderá que se podrá utilizar cualquier otro elemento de accionamiento flexible satisfactorio para transmitir la rotación desde el elemento de accionamiento del motor a los rodillos 25. Por ejemplo, el elemento de accionamiento flexible puede ser en forma de una correa o cadena, y el elemento de accionamiento del motor puede ser en forma de una polea (en el caso de un elemento de accionamiento de tipo correa) o un piñón (en el caso de un elemento de accionamiento de tipo cadena). En lugar de engranar directamente con los rodillos accionados 25, cada elemento de accionamiento flexible puede estar engranado con una polea o un piñón montado en el eje del rodillo accionado.

Tal y como se muestra detalladamente en las Fig. 3-4, el motor 50 incluye una carcasa 52, un estátor 62, un rotor 64, un eje de salida 60, y cojinetes 58, que pueden ser en forma de cojinetes de bolas de alta resistencia. En una realización, el estátor 62 tiene nueve inductores mientras que el rotor 64 tiene ocho polos de imán permanentes, aunque se entenderá que se podrá emplear cualquier otra configuración satisfactoria. A pesar de que el motor de accionamiento 50 ilustrado tiene un rotor interno y un estátor interno, también se contempla que el motor 50 pueda tener una estructura que integre un estátor interno y un rotor externo, de una manera conocida. Por otra parte, el motor 50 puede incluir una extensión del eje posterior para permitir la adición de un freno electromecánico externo, que se podrá utilizar para las secciones de un conjunto transportador que incorpore una pendiente ascendente o descendente. Por ejemplo, un freno electromecánico puede resultar útil en caso de un fallo de alimentación del motor 50. Alternativamente, el motor 50 puede incluir un cojinete unidireccional, que evita que los rodillos giren hacia atrás en una sección inclinada de un conjunto transportador. Con respecto también a la Fig. 5, el motor de accionamiento 50 puede incluir también un sensor

de posición 150 configurado para generar una señal de posición 152 correspondiente a la posición angular del rotor 64. De acuerdo con la realización ilustrada en la Fig. 4, el sensor de posición 150 incluye una primera placa de circuitos impresos 66 («PCB») con tres sensores Hall Effect 68. Alternativamente, se contempla que el motor de accionamiento 50 puede ser un motor sin sensores en el que la conmutación del motor viene determinada por componentes electrónicos sin utilizar sensores, tales como los sensores Hall Effect 68 mostrados y anteriormente descritos.

Para simplificar la instalación y reducir el cableado, el motor 50 incluye también un controlador integrado 100. El controlador 100 va montado en el segundo extremo 53 de la carcasa del motor 52 e incluye una tapa 102 que se extiende desde la parte posterior del motor 50 configurada para cubrir sustancialmente el controlador 100. Al menos una abertura 104 en la tapa 102 está configurada para recibir un bloque terminal 106, de forma que el controlador 100 pueda ser conectado a dispositivos externos 130. Con respecto de nuevo a la Fig. 5, se ilustra un ejemplo de dispositivo externo 130, que genera una señal de respuesta 132 para el controlador 100. El dispositivo externo 130 puede ser un sensor de proximidad, como un conmutador de palanca o un dispositivo óptico, que detecta la presencia o ausencia de un objeto sobre el conjunto transportador 10. El bloque terminal 106 puede estar configurado para recibir cualquier señal electrónica adecuada de acuerdo con los requisitos de la aplicación, incluyendo, a título meramente enunciativo, tensiones analógicas, señales digitales o comunicaciones de red. Las señales electrónicas pueden ser, por ejemplo, un comando de velocidad analógica, señales de sensores que indican la presencia o ausencia de un producto o paquete sobre el transportador de rodillos, señales de zonas adyacentes del transportador que indican la presencia o ausencia de productos o paquetes que van a pasar a la zona, activan y/o desactivan comandos, un comando de suspensión o un comando de liberación lenta. Además, el bloque terminal 106 está configurado para recibir una o más tensiones de CC (VDC). La tensión CC se utiliza para alimentar el motor 50 y el controlador 100 y puede ser utilizado directamente como nivel de tensión (VDC) conectado al bloque terminal 106 o convertido a otro nivel de tensión adecuado. Los conductores eléctricos 131, tales como hilos individuales, cables o una combinación de ellos, se facilitan para conducir cada una de las señales de entrada o salida hasta o desde el bloque terminal 106.

El controlador integrado 100 incluye una segunda placa de circuitos 110 configurada para fijarse dentro de la tapa 102. El bloque terminal 106 va montado a lo largo de un borde de la placa de circuitos 110, de forma que se puede acceder a este a través de la abertura 104 para conectar los cables a los terminales. Las señales electrónicas recibidas en el bloque terminal 106 son transmitidas a un circuito lógico 120 en la placa de circuitos 110. De acuerdo con una realización de la invención, el circuito lógico 120 incluye un dispositivo de memoria 124 configurado para almacenar una serie de instrucciones ejecutables en un procesador 122 y el procesador 122 ejecuta las instrucciones para controlar el funcionamiento de la unidad de accionamiento 140. Se puede proporcionar un controlador 126 específico para el motor con el fin de convertir una señal de referencia del procesador 122 y de tensión CC (VDC) del bloque terminal 106 en una tensión 134 suministrada al motor 50 para conseguir el funcionamiento deseado del motor. Opcionalmente, el controlador del motor 126 puede estar integrado en el procesador 122. Se contempla que se pueden materializar numerosas configuraciones diferentes del circuito lógico de acuerdo con los requisitos de la aplicación sin desviarse del alcance de aplicación de la invención. El circuito lógico puede incluir, por ejemplo, uno o más de los siguientes componentes electrónicos: un procesador, una matriz de puertas programable in situ (FPGA), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), circuitos lógicos diferenciados, buffers, dispositivos de memoria (estáticos y/o dinámicos) y circuitos conductores de comunicación. Uno de los procesadores, FPGA o ASIC puede recibir, por ejemplo, un comando de velocidad para el motor de accionamiento 50 y generar señales de salida 134 para controlar el motor de accionamiento 50. Por otra parte, la señal del comando puede ser una tensión de entrada analógica, recibida por un circuito de conversión analógico/digital, y procesada por el circuito lógico digital, o bien la señal del comando puede ser una comunicación de red, recibida en una interfaz de red 140 para extraer los datos del mensaje de red. La tensión de salida 134 para el motor también se puede generar como una función de las señales de respuesta recibidas desde los sensores Hall Effect en la primera placa de circuitos impresos 66.

El controlador integrado 100 también puede ser configurable en función de la colocación del conjunto del controlador y el motor en el sistema transportador. De acuerdo con un ejemplo de realización, el sistema transportador incluye una zona maestra, un extremo de zona ramificada, una zona auxiliar y una o más zonas intermedias. Cada zona puede realizar funciones específicas para el tipo de zona seleccionada y los terminales del bloque terminal 106 pueden ser configurables en función del tipo de zona seleccionada. El controlador 100 incluye un selector de zona 145 para configurar el funcionamiento de la unidad de accionamiento 40 de acuerdo con el tipo de zona del conjunto transportador 10 que se desea activar. El selector de zona 145 puede ser, por ejemplo, un conmutador multiposición o una serie de conmutadores binarios, como conmutadores DIP. Se pueden proporcionar otros conmutadores binarios para seleccionar, por ejemplo, la dirección de avance de la rotación de los rodillos de la zona u otros parámetros operativos de acuerdo con los requisitos del sistema. Opcionalmente, si el circuito lógico está configurado para las comunicaciones de red, se pueden transmitir uno o más mensajes de ajustes al controlador 100 para configurar el funcionamiento del controlador 100.

Durante el funcionamiento, el controlador integrado 100 recibe las señales de comandos y controla el funcionamiento del motor 50 y, posteriormente, de los rodillos 25 del conjunto transportador 10 en el que están

montados. Si, por ejemplo, el controlador integrado 100 y su correspondiente zona están configurados para ser una zona maestra, el controlador integrado 100 recibe un comando de velocidad global para la rama. El comando de velocidad puede ser una tensión analógica, por ejemplo, 0-10 VDC, correspondiente a un rango de velocidad entre la posición de parada y la velocidad máxima. Una zona maestra también puede recibir una señal de habilitación global para iniciar/detener el funcionamiento de la rama. La zona maestra puede disponer asimismo de terminales configurados para producir el comando de velocidad y/o comandos de arranque/parada a las demás zonas de la rama. Las demás zonas de la rama están configuradas para recibir el comando de velocidad y comandos de arranque/parada de la zona maestra. Cada una de las zonas de la rama está configurada para recibir una señal de entrada correspondiente a la presencia y/o ausencia de un objeto en la zona. Para indicar la presencia o ausencia de un objeto en la zona y en las zonas adyacentes, el controlador 100 puede activar o desactivar el motor 50, a fin de recibir un objeto o pasar un objeto a una zona adyacente.

El circuito lógico del controlador integrado 100 está también configurado para controlar el funcionamiento del motor. El estátor 62 incluye, por ejemplo, tres fases que cuentan, cada una de ellas, con múltiples polos. Los hilos de cada fase están conectados a la segunda placa de circuitos 110 para recibir una tensión correspondiente a la operación deseada del motor 50. La primera placa de circuitos 66 incluye tres sensores Hall Effect, que están dispuestos en la placa 66 para detectar la polaridad de los imanes permanentes del rotor 64 que se encuentran alineados con cada fase del estátor 62. Las conexiones entre la primera placa de circuitos 66 y la segunda placa de circuitos 110 conducen las señales desde los sensores Hall Effect hasta el circuito lógico del controlador integrado 100. De acuerdo con las técnicas conocidas de control de motores, el circuito lógico del controlador integrado 100 genera la tensión deseada para controlar el motor 50 en respuesta a las señales de respuesta de los sensores Hall Effect. Opcionalmente, el circuito lógico puede estar configurado para generar las tensiones deseadas para el motor utilizando técnicas de control sin sensores.

La integración del controlador 100 en el motor 50 crea una generación de calor adicional en el interior de la carcasa 52. Tal y como se ilustra en la Fig. 4, la placa de circuitos 110 para el controlador 100 está montada en el segundo extremo 53 de la carcasa del motor 52 con múltiples separadores 112. Cada uno de los separadores 112, el segundo extremo 53 de la carcasa del motor 52 y al menos la porción de la pared lateral 55 de la carcasa 52 pueden estar fabricados en un material conductor de calor, como el aluminio. Opcionalmente, se pueden disponer disipadores de calor adicionales entre la placa de circuitos 110 y el segundo extremo 53 de la carcasa 52, a fin de conducir el calor del controlador 100 a la carcasa 52. Adicionalmente, los separadores 112 y la abertura 104 de la tapa 102 proporcionan vías para la circulación del aire alrededor del controlador y en comunicación con el entorno ambiental.

Se entenderá que la aplicación de la invención no se limita en su aplicación a los detalles de construcción y disposición de los componentes que aquí se recogen. La invención se puede materializar en otras realizaciones y se puede practicar o llevar a cabo de diversas maneras. Las variaciones o modificaciones de lo anterior se encuentran dentro del alcance de aplicación de la presente invención. Se entenderá también que la invención divulgada y definida aquí se extrapola a todas las combinaciones alternativas de dos o más de las características individuales mencionadas o puestas de manifiesto por el texto y/o los dibujos. Todas estas combinaciones diferentes constituyen diversos aspectos alternativos de la presente invención. Las realizaciones descritas aquí explican los mejores métodos conocidos para la práctica de la invención y permitirán que otros expertos en la técnica la utilicen.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto transportador de rodillos (10) que incluye una pluralidad de rodillos (25) y una estructura (15) que incluye un par de elementos de la estructura separados (20), donde cada uno de los rodillos (25) van montados de forma que puedan girar entre un par de elementos de la estructura (20) y que se caracteriza por:
- 5 una disposición de montaje (30) está configurada para montar una unidad de accionamiento (40) en uno del par de elementos de la estructura (20); y
- la unidad de accionamiento (40) comprende:
- un motor (50), que incluye:
- un estátor (62) configurado para recibir una tensión aplicada,
- 10 un rotor (64) configurado para rotar como una función de la tensión aplicada,
- una carcasa (52) que contiene el estátor (62) y el rotor (64), donde la carcasa (52) tiene un primer extremo (51), un segundo extremo (53) opuesto al primer extremo (51) y una pared lateral (55) que se extiende entre el primer y el segundo extremo (51, 53), y
- 15 un eje de salida (60) operativamente conectado al rotor (64) y que se extiende a través de una abertura (61) en el primer extremo (51) de la carcasa (52); y un controlador (100) que se caracteriza por lo siguiente:
- una placa de circuitos (110) montada en una superficie exterior de la carcasa (52) del motor (50), donde la placa de circuitos (110) incluye un circuito lógico (120) configurado para controlar el funcionamiento del motor (50),
- 20 un bloque terminal (106) montado en la placa de circuitos (110) y configurado para recibir una pluralidad de conductores eléctricos (131) que transmiten al menos una señal de entrada o una señal de salida al circuito lógico (120), y
- una tapa (102) que cubre la placa de circuitos (110) y que está conectada a la carcasa del motor (52), donde la tapa (102) tiene una abertura (104) que permite el acceso al bloque terminal (106).
- 25 2. El conjunto transportador de rodillos (10) de la reivindicación 1, donde la placa de circuitos (110) del controlador (100) se monta en la superficie exterior del segundo extremo (53) de la carcasa (52) y el segundo extremo (53) de la carcasa (52) está configurado para actuar como disipador de calor para el circuito lógico (120).
3. El conjunto transportador de rodillos (10) de la reivindicación 1, que comprende también al menos un elemento de accionamiento flexible (80) operativamente conectado entre el eje de salida (60) y uno de los rodillos (25).
- 30 4. El conjunto transportador de rodillos (10) de la reivindicación 3, donde:
- la unidad de accionamiento (40) incluye una roldana (70) montada en el eje de salida (60);
- la roldana (60) incluye al menos una ranura (72) y cada ranura (72) está configurada para recibir uno de los elementos de accionamiento flexibles (80); y
- 35 al menos un rodillo (25) incluye una ranura (27) configurada para recibir uno de los elementos de accionamiento flexibles (80).
5. El conjunto transportador de rodillos (10) de la reivindicación 1, donde las entradas del bloque terminal (106) están configuradas para recibir una señal de comando y donde el circuito lógico (120) está configurado para proporcionar selectivamente la tensión aplicada al motor en respuesta a la señal de comando.
- 40 6. El conjunto transportador de rodillos (10) de la reivindicación 1, donde el motor (50) incluye también un sensor de posición (150) que genera una señal de posición (152) correspondiente a una posición angular del motor (50) y donde la señal de posición (152) se proporciona al circuito lógico (120) para el control del motor (50).
- 45 7. Una unidad de accionamiento del transportador (40) para un conjunto transportador de rodillos (10), donde el conjunto transportador de rodillos (10) incluye una pluralidad de rodillos (25) montados sobre un par de elementos de la estructura separados (20) y donde la unidad de accionamiento del transportador (40) se caracteriza por lo siguiente:
- una carcasa (52) que tiene un primer extremo (51), un segundo extremo (53) y una pared lateral (55), que se extiende entre el primer extremo (51) y el segundo extremo (53);
- 50 un motor (50) operativamente montado en el interior de la carcasa del motor (52), donde el motor (50) incluye un eje de salida (60) que se extiende desde un primer extremo (51) de la carcasa del motor (52);



- un controlador (100) que incluye una placa de circuitos (110) montada en una superficie exterior del segundo extremo (53) de la carcasa (52), donde el controlador (100) está configurado para controlar el funcionamiento del motor (50) y donde el segundo extremo (53) de la carcasa (52) está configurado para actuar como disipador de calor para el controlador (100);
- 5 una tapa (102) conectada al segundo extremo (53) de la carcasa (52) del motor para cubrir el controlador (100); y que se caracteriza por:
- un bloque terminal (106) montado en la placa de circuitos (110), donde el bloque terminal (106) está alineado con una abertura (104) en la tapa y configurado para transmitir al menos una señal de entrada y una señal de salida entre el controlador (100) y otro dispositivo.
- 10 8. La unidad de accionamiento (40) del transportador de la reivindicación 7, donde el controlador comprende además:
- un dispositivo de memoria (124) montado en la placa de circuitos (110) y configurado para almacenar una pluralidad de instrucciones; y
- 15 un procesador (122) configurado para ejecutar la pluralidad de instrucciones necesarias para controlar el funcionamiento del motor (50).
9. La unidad de accionamiento (40) del transportador de la reivindicación 8, donde el conjunto transportador de rodillos (10) se puede configurar para que funcione en uno de una pluralidad de modos y la unidad de accionamiento del transportador (40) incluye además un selector (145) configurado para generar una señal correspondiente al modo de funcionamiento.
- 20 10. La unidad de accionamiento del transportador (40) de la reivindicación 8 que comprende además una interfaz de red (140) conectada en serie entre un conector de red y el procesador (122), donde el bloque terminal (106) es el conector de red y las señales de entrada y salida se transmiten a través de mensajes de red.
- 25 11. La unidad de accionamiento del transportador (40) de la reivindicación 8, donde el bloque terminal (106) incluye al menos un terminal configurado para recibir una señal de comando y donde el procesador (122) ejecuta un módulo de control del motor para que genere una señal de tensión que controle el funcionamiento del motor (50) en respuesta a la señal del comando.
12. La unidad de accionamiento del transportador (40) de la reivindicación 7, donde el controlador (100) incluye también lo siguiente: una primera entrada configurada para recibir una tensión CC;
- 30 una segunda entrada configurada para recibir una señal del comando; y
- un circuito lógico (120) configurado para proporcionar selectivamente la tensión CC al motor (50) como función de la señal de comando.
- 35 13. La unidad de accionamiento del transportador (40) de la reivindicación 12, que comprende también al menos una entrada más configurada para recibir una señal de respuesta (132) desde un sensor (130) que detecta una condición operativa correspondiente al conjunto transportador de rodillos (10) en el que está montado el controlador (100).
14. La unidad de accionamiento del transportador (40) de la reivindicación 13, que comprende también una tercera entrada configurada para recibir una señal desde otro conjunto transportador de rodillos en el sistema transportador.
- 40 15. La unidad de accionamiento del transportador (40) de la reivindicación 14, que comprende también una interfaz de red (140) donde la segunda y la tercera entrada se reciben a través de la interfaz de red (140).

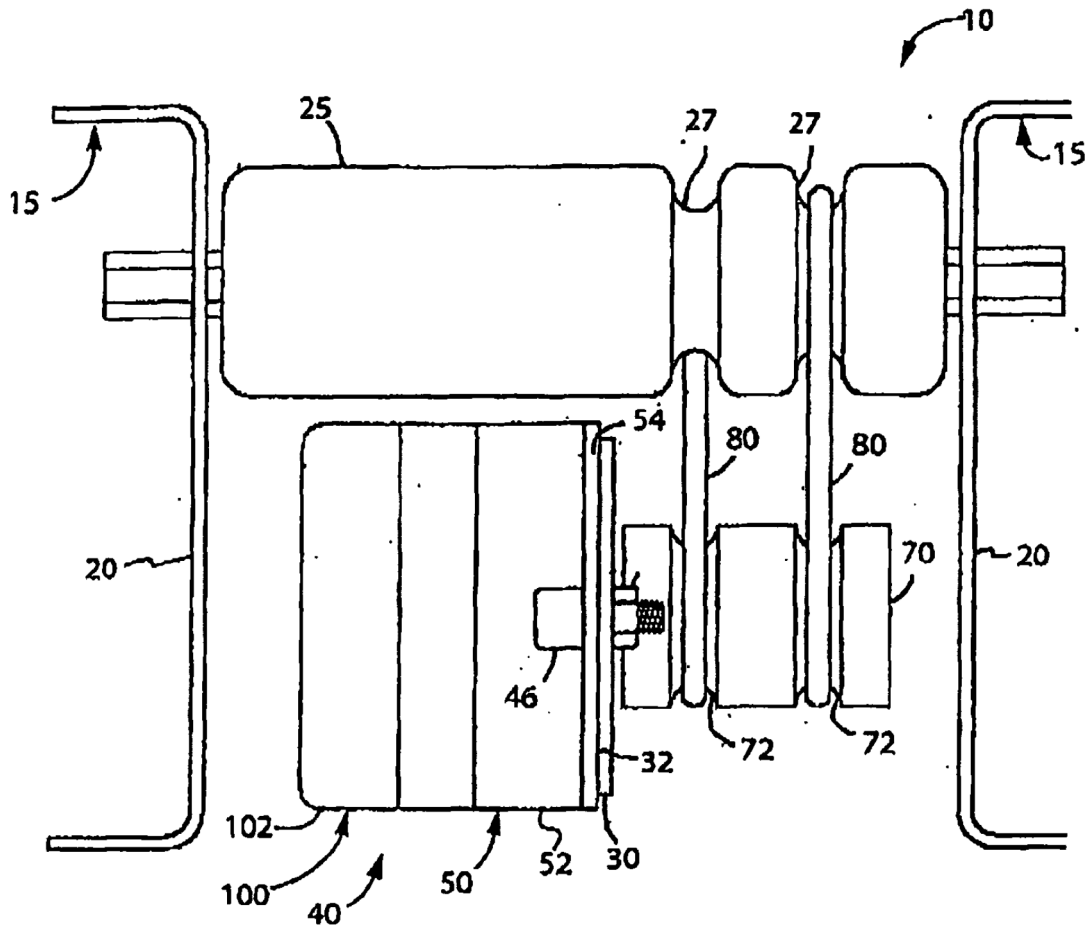


FIG. 1

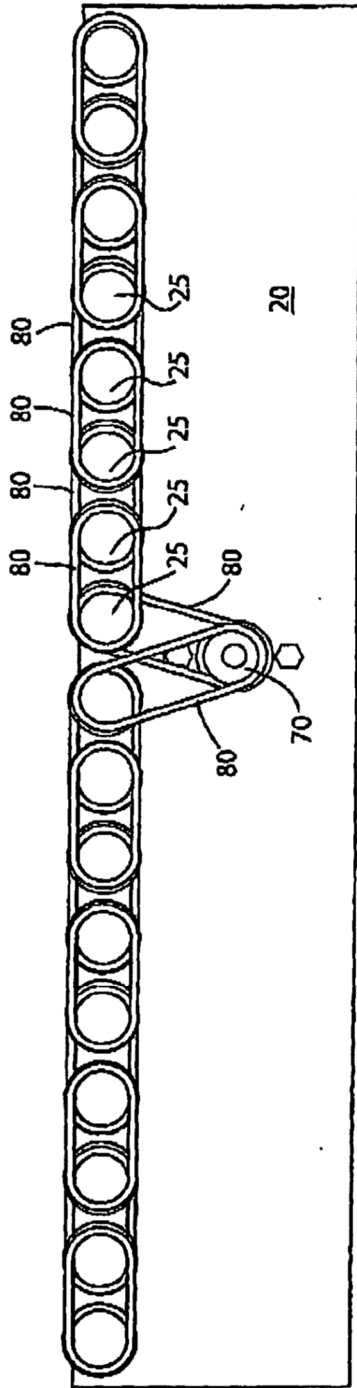


FIG. 2

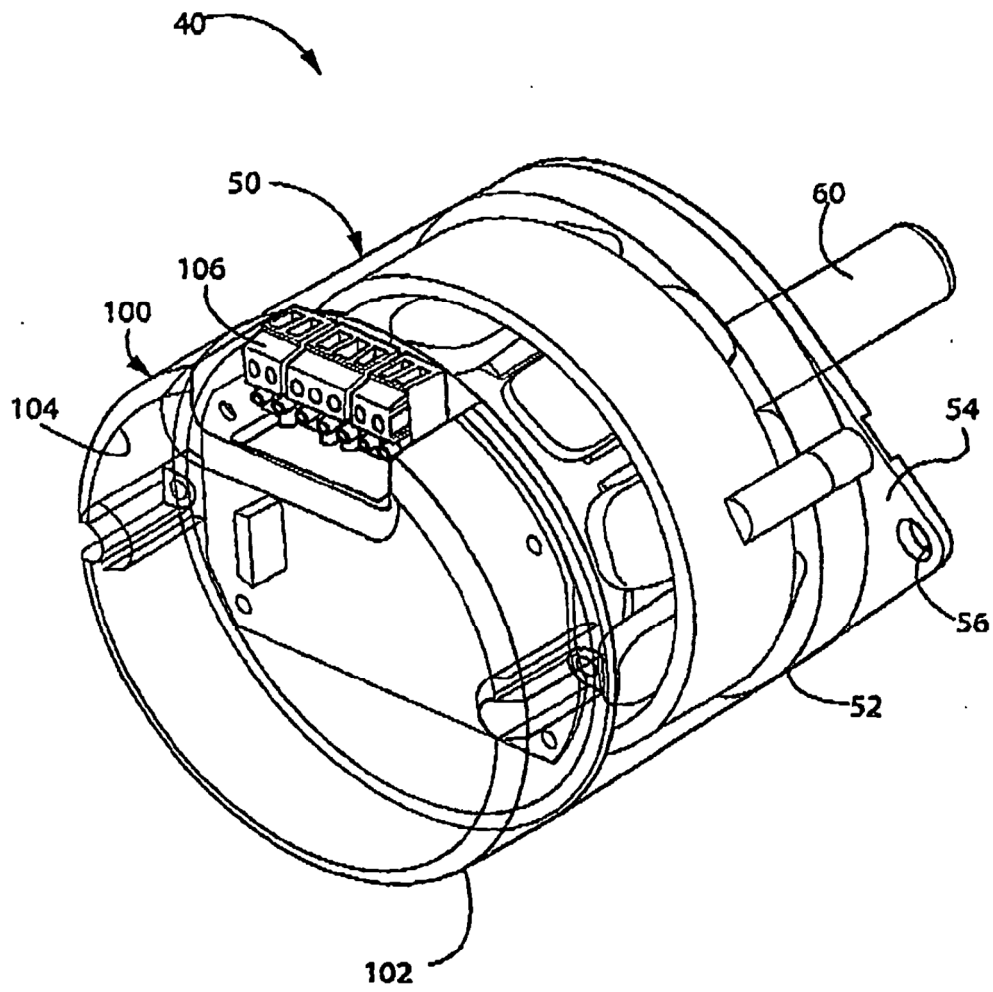


FIG. 3

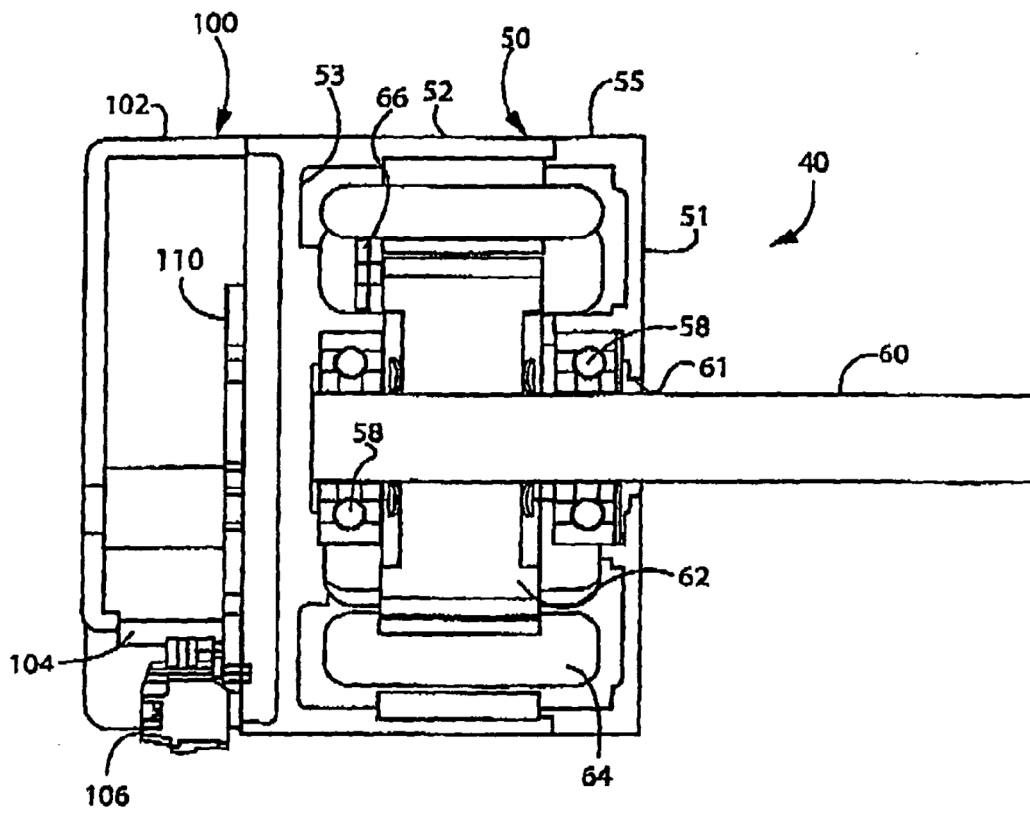


FIG. 4

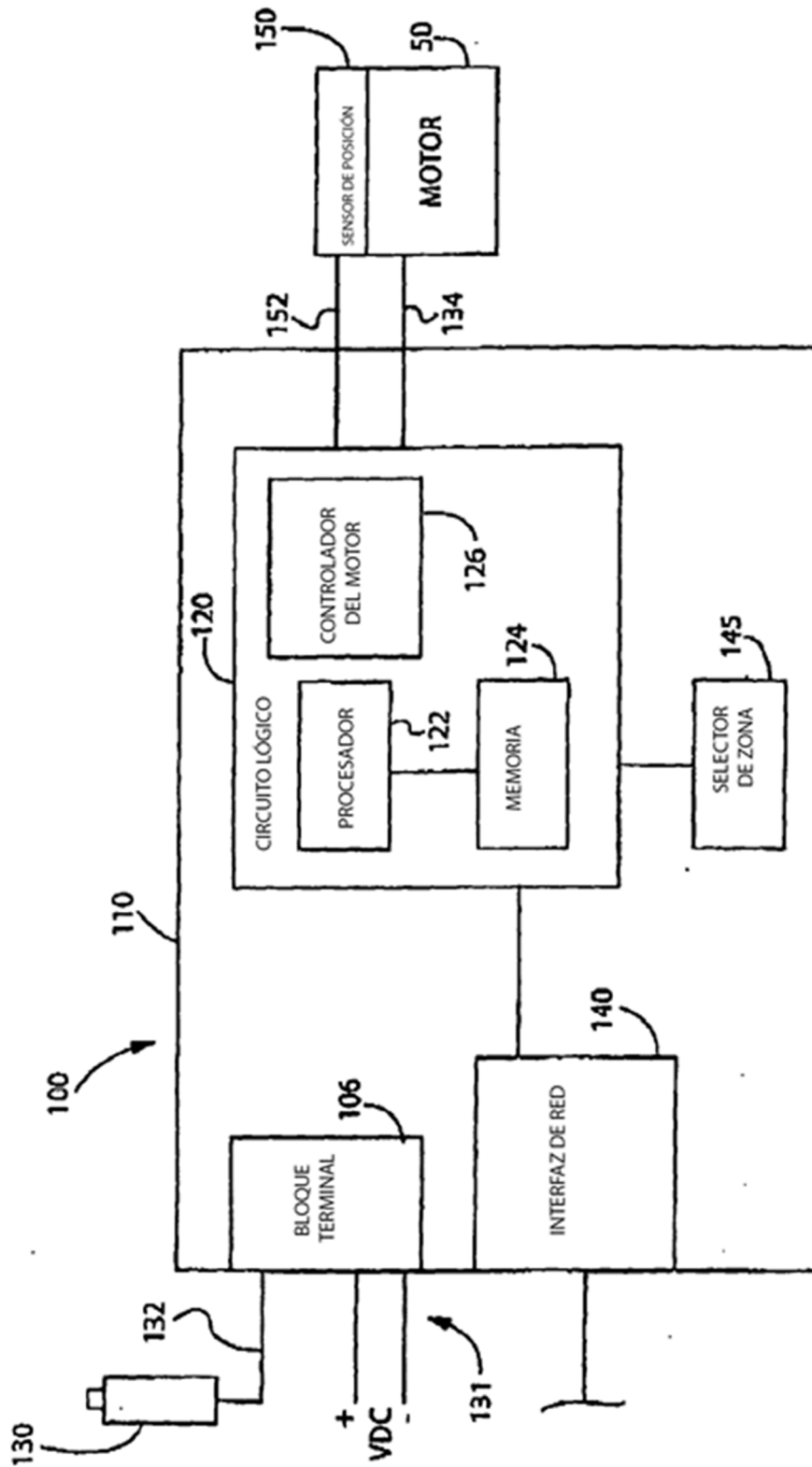


FIG. 5