

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 258**

51 Int. Cl.:

**E05F 15/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2010 E 10701313 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2382365**

54 Título: **Sistema de accionamiento para una puerta**

30 Prioridad:

**24.01.2009 DE 202009000929 U**

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

**30.04.2013**

73 Titular/es:

**SOMMER ANTRIEBS- UND FUNKTECHNIK GMBH  
(100.0%)**

**Hans-Böckler-Strasse 21-27  
73230 Kirchheim/Teck, DE**

72 Inventor/es:

**SCHAAF, GERD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 402 258 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 accionamiento para una puerta

La invención se refiere a un sistema de accionamiento para una puerta.

La puerta accionada por el sistema de accionamiento puede ser en particular una puerta de garaje.

5 Este tipo de sistema de accionamiento es conocido por el documento DE102008004050A1.

Este sistema de accionamiento sirve para cerrar y abrir una puerta con una hoja de puerta que está guiada en el lateral en un carril guía respectivamente. Un carro de deslizamiento está guiado en uno de los carriles guía y un brazo de empuje está unido de manera articulada al carro de deslizamiento y al borde superior de la hoja de puerta. Sobre el brazo de empuje está montado un motor.

10 El sistema de accionamiento está configurado como accionamiento de cadena. En un árbol del motor está montada una rueda de cadena que se encuentra engranada en una cadena guiada a lo largo del carril guía durante el funcionamiento del sistema de accionamiento.

La corriente se suministra al motor mediante una barra conductora, en la que están guiadas líneas eléctricas. La barra conductora está configurada en forma de una sola pieza con el canal de cadena.

15 El documento DE10239181A1 se refiere a un accionamiento electromecánico para una puerta, en particular para una puerta de garaje, con una hoja de puerta de una o varias partes que está guiada en carriles guía horizontales y verticales laterales mediante rodillos. Un motor de accionamiento con una rueda de accionamiento se puede desplazar a lo largo de uno de los carriles guía. La rueda de accionamiento se guía en el carril guía e interactúa con un medio de transmisión de fuerza dispuesto en o al lado del carril guía. Para suministrar energía al motor de accionamiento se dispone de al menos un dispositivo conductor de corriente que se extiende por secciones en y/o al lado de las partes del carril guía horizontal. El dispositivo conductor de corriente es un conductor o una barra conductora.

20 El documento DE202005000165U1 se refiere a una pared divisoria que está compuesta de varios elementos de pared individuales que se pueden desplazar en un carril de deslizamiento dispuesto en la zona del techo y se pueden apilar en una de las zonas extremas del carril de deslizamiento, estando provisto cada elemento de pared individual de un accionamiento eléctrico formado por un accionamiento con control asignado. En la zona del carril de deslizamiento están previstas líneas de suministro de corriente.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de aumentar la funcionalidad de un sistema de accionamiento del tipo mencionado al inicio.

30 Este objetivo se consigue mediante las características previstas de la reivindicación 1. En las reivindicaciones secundarias se describen formas de realización ventajosas y variantes convenientes de la invención.

35 La invención se refiere a un sistema de accionamiento para una puerta, cuya hoja de puerta está guiada en el lateral en un carril guía respectivamente, estando guiado un carro de deslizamiento, unido de manera articulada al borde superior de la hoja de puerta, a lo largo de uno de los carriles guía. Con el fin de suministrar corriente a un motor, que acciona el carro de deslizamiento, están previstas pistas conductoras que discurren a lo largo del carril guía y con las que se puede establecer contacto opcionalmente por su extremo delantero o su extremo trasero.

40 El sistema de accionamiento según la invención se puede instalar con rapidez y sin grandes costes constructivos en sistemas de puerta de diferentes configuraciones. Es ventajoso en particular que uno de los carriles guía de la puerta se pueda usar también para guiar el carro de deslizamiento, cuyo movimiento provoca la apertura y el cierre de la puerta. Es ventajoso además que el carro de deslizamiento se pueda instalar opcionalmente en uno de los carriles guía. Esto aumenta una vez más la flexibilidad de la instalación del sistema de accionamiento.

Una ventaja esencial del sistema de accionamiento según la invención radica en que las líneas de alimentación, que se extienden desde un dispositivo suministrador de corriente a las pistas conductoras, se pueden mantener cortas debido a la posibilidad de hacer contacto con las pistas conductoras por su extremo delantero o trasero.

45 Según la invención está previsto un carril que discurre a lo largo del carril guía y en el que están previstos dos insertos metálicos que discurren a lo largo de su eje longitudinal y forman las pistas conductoras.

5 El carril con los insertos metálicos forma un elemento modular que se puede instalar en diferentes carriles guía. Dado que los insertos metálicos están integrados en el carril, estos son independientes completamente de las propiedades eléctricas del carril guía. Es ventajoso además que el propio carril o las unidades, posibles de fijar aquí, garanticen la fijación y la posición segura de los insertos metálicos, de manera no se necesitan medidas constructivas adicionales.

El carril presenta ventajosamente un perfil en C para alojar las pistas conductoras, estando separados mecánica y eléctricamente los insertos metálicos en el carril mediante un nervio.

De este modo se obtiene una fijación y una separación eléctrica de los insertos metálicos que resulta extremadamente simple desde el punto de vista constructivo.

10 Según una forma de realización ventajosa de la invención, en el extremo delantero y trasero del carril se puede instalar respectivamente un módulo de contacto para crear el contacto eléctrico de los insertos metálicos, pudiéndose instalar opcionalmente un conector como conexión eléctrica en uno de los módulos de contacto.

El contacto creado mediante el conector se puede ejecutar con especial facilidad y en particular sin el uso de herramientas.

15 Los módulos de contacto se pueden instalar de manera intercambiable en el carril como unidades modulares. El módulo de contacto se puede instalar así en el extremo delantero y trasero del carril. Es ventajoso además que los módulos de contacto garanticen una sujeción mecánica de los insertos metálicos en el carril. Los módulos de contacto pueden tener una construcción igual o presentar formas constructivas diferentes.

El carril cumple ventajosamente una serie de funciones adicionales.

20 Así, por ejemplo, en el carril pueden estar dispuestos de manera desplazable módulos, en los que están previstos actuadores para interruptores de fin de carrera integrados en el carro de deslizamiento.

25 Además, el carril está presionado contra un tope dentro del carro de deslizamiento, estando fabricado el tope de un material deslizante. El carril ayuda a guiar controladamente el medio de tracción, es decir, la cadena. Además, con esta construcción se logra que las fuerzas generadas por la rueda de cadena permanezcan dentro del carro de deslizamiento y no se escapen, como resultado del apoyo del carril en el tope.

El carril configurado de esta manera forma un componente altamente integrado que asume por sí mismo varias funciones diferentes del sistema de accionamiento y al que se pueden adaptar diferentes módulos del sistema de accionamiento.

30 Esta funcionalidad del carril aumenta nuevamente al estar integrado en el carril un medio de tracción, a lo largo del que se puede mover el carro de deslizamiento.

Como medio de tracción se puede prever en general una correa dentada, una cinta perforada, un cable, una cadena de bolas o una cremallera que se encuentran engranados en un elemento de accionamiento del carro de deslizamiento.

35 El medio guía está formado ventajosamente mediante una cadena insertada en el carril, estando engranada en la cadena una rueda de cadena accionada por el motor.

A este respecto, es especialmente ventajoso que la cadena sirva sólo para transportar el carro de deslizamiento y no se tenga que usar a la vez como medio para suministrar corriente al motor. En comparación con una cadena, los insertos metálicos en el carril tienen propiedades considerablemente mejores respecto al suministro de corriente al motor.

40 En otra forma de realización ventajosa de la invención, en una pared del carro de deslizamiento están previstos orificios, a través de los que están guiados los colectores de corriente, estando montados los colectores de corriente de manera que quedan protegidos contra la destrucción, es decir, los colectores de corriente con esta configuración no son sensibles a interferencias ni a cargas mecánicas.

La invención se explica a continuación por medio de los dibujos. Muestran:

45 Figura 1 representación esquemática de una puerta con un sistema de accionamiento asignado;

Figura 2a construcción del sistema de accionamiento según la figura 1;

- Figura 2b      representación detallada de la disposición según la figura 2a;
- Figura 2c      vista lateral de la disposición según la figura 2a;
- Figura 3a      representación de la sección transversal de un carril con insertos metálicos para el sistema de accionamiento según las figuras 1 y 2;
- 5      Figura 3b      vista en planta del lado inferior del carril según la figura 3a;
- Figura 4      representación de un carro de deslizamiento y de un módulo, montado en el carril según la figura 3, con un actuador de interruptor de fin de carrera;
- Figura 5      representación de la sección transversal de una parte del carro de deslizamiento según la figura 4 con una disposición de colectores de corriente; y
- 10      Figura 6      vista en planta de la disposición según la figura 5.

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de accionamiento 1 para una puerta 2 que en el presente caso está configurada como puerta de garaje. La puerta 2, configurada en el presente caso como puerta seccional, comprende varios segmentos individuales, es decir, secciones. En principio, la puerta 2 puede estar configurada también como puerta seccional lateral, puerta perimetral, puerta basculante, puerta batiente o puerta suspendida.

- 15      La puerta 2 está guiada por ambos bordes en un carril guía 3 respectivamente. Cada carril guía 3 presenta un segmento de carril que discurre en dirección vertical y un segmento de carril que discurre en dirección horizontal. El segmento de carril horizontal y el segmento de carril vertical están unidos mediante un segmento de carril curvado.

- 20      La figura 1 muestra la puerta 2 en una posición cerrada, en la que la puerta 2 queda dispuesta entre los segmentos de carril verticales del carril guía 3 y cierra una abertura de puerta, no representada, del garaje. En una posición abierta, la puerta 2 se encuentra dispuesta entre los segmentos de carril horizontales del carril guía 3 que discurren por debajo del techo del garaje.

El sistema de accionamiento 1 permite desplazar la puerta 2 entre la posición cerrada y la posición abierta. Como se puede observar en la figura 1, el sistema de accionamiento 1 está instalado en el carril guía izquierdo 3. El sistema de accionamiento 1 se podría instalar opcionalmente también en el carril guía derecho 3.

- 25      El sistema de accionamiento 1 presenta un carro de deslizamiento 4 que se puede desplazar en el carril guía 3 y que es accionado por un motor 5 configurado como electromotor. El motor 5 está fijado en un brazo de empuje 6 que forma una unión articulada entre el borde superior de la puerta 2 y el carro de deslizamiento 4. Como otro componente del sistema de accionamiento 1, en la zona del segmento de carril horizontal está montado un carril 7 con pistas conductoras, guiadas aquí, que no aparecen representadas por separado en la figura 1. Las pistas conductoras sirven para suministrar corriente al motor 5. A tal efecto, en el carro de deslizamiento 4 están integrados medios para la toma de corriente, no representados en la figura 1, que se encuentran en contacto eléctrico con las pistas conductoras y conectados al motor 5.
- 30

El carril 7 se fija, en particular se atornilla, por sus extremos longitudinales en el carril guía 3 mediante elementos de sujeción no representados por separado.

- 35      En la zona de cada extremo longitudinal del carril 7 está previsto un módulo de contacto 8. Los módulos de contacto 8 presentan, por ejemplo, formas constructivas idénticas y se encajan, preferentemente se enganchan, en el carril 7. Para realizar la conexión a un dispositivo suministrador de corriente, en uno de los módulos de contacto 8 se puede enchufar opcionalmente un conector 9, en el que está instalado un cable 10 que se puede conectar al control del accionamiento de puerta mediante otro conector. Dado que el conector 9 se puede insertar opcionalmente en el módulo de contacto delantero 8 en la zona de la abertura de puerta o, como aparece representado en la figura 1, en el módulo de contacto 8 en el extremo trasero de la puerta, la longitud del cable 10 se puede mantener pequeña. En cada módulo de contacto 8 está integrada una platina no representada, con la que pueden hacer contacto, por una parte, medios de conexión del conector 9 y en la que están previstos, por otra parte, contactos eléctricos para crear una unión conductora con las pistas conductoras del carril 7.
- 40

- 45      Asimismo, en el carril 7 están dispuestos de manera desplazable dos módulos 11 que sirven para predefinir las posiciones extremas del carro de deslizamiento 4. Estos módulos 11 también se encajan, preferentemente se enganchan, en el carril 7.

Las figuras 2a, 2b y 2c muestran en representaciones detalladas los componentes esenciales del sistema de accionamiento 1. Las figuras 2a y 2b muestran el carro de deslizamiento 4 del sistema de accionamiento 1 en una representación parcial, específicamente en una vista en planta de un cuerpo de base 4a fabricado de plástico, en particular de un plástico reforzado con fibra de vidrio. La figura 2c muestra esta disposición en una vista lateral. En este cuerpo de base 4a están dispuestos de manera giratoria dos rodillos de rodadura 12. Estos rodillos de rodadura 12 están guiados en el carril guía 3, pudiéndose adaptar los rodillos de rodadura 12 a diferentes carriles guía 3.

El carro de deslizamiento 4 está unido de manera articulada al brazo de empuje 6 guiado respecto a la hoja de puerta. La figura 2c muestra el extremo libre inferior del brazo de empuje 6 con un pivote 13 como medio de conexión a la hoja de puerta.

Un motor 5, dispuesto en el lado trasero del brazo de empuje 6, acciona una rueda de cadena 14. A tal efecto, la rueda de cadena 14 está montada en el árbol del motor 5.

La rueda de cadena 14 está engranada en una cadena 15 que está insertada como medio de tracción en el carril 7 y queda así montada fijamente en el carril 7. El carril 7, así como la cadena 15 integrada aquí están representados más detalladamente en las figuras 3a y 3b. La cadena 15 discurre en un canal de cadena 16 en el lado trasero del carril 7. El canal de cadena 16 está abierto en el lado inferior del carril 7, de manera que la rueda de cadena 14 puede engranar en la cadena 15 a través del lado inferior abierto.

Como se puede observar en la figura 3a, la parte delantera del carril 7 está formada por un perfil en C 17. Este perfil 17 está configurado en forma de una sola pieza con el canal de cadena 16 y está fabricado de un material de aislamiento eléctrico, en particular de plástico. En el centro del perfil en C 17 está previsto un nervio 18 configurado en forma de una sola pieza con el perfil en C 17. El nervio 18 divide el perfil 17 en dos segmentos superpuestos, pudiéndose introducir en cada uno de los segmentos respectivamente un inserto metálico 19 que forma una pista conductora. Los insertos metálicos 19 se enclavan, preferentemente se enganchan, en los segmentos, presentando las paredes del perfil en C 17 o del nervio 18 muescas adecuadas para esto que no aparecen representadas. Los módulos de contacto 8 en los extremos del carril 7 protegen los insertos metálicos 19 contra desplazamientos en dirección longitudinal del carril 7. A tal efecto, los módulos de contacto 8 presentan topes adecuados.

El motor 5 provoca el movimiento giratorio de la rueda de cadena 14, de manera que el carro de deslizamiento 4 se mueve con sus rodillos de rodadura 12, guiados en el carril guía 3, a lo largo de este carril guía 3 y a lo largo del carril 7 fijado en éste. El carril 7 se presiona entonces contra un tope 20 (figura 2b) en el cuerpo de base 4a. A diferencia del cuerpo de base 4a, el tope 20 no está fabricado de plástico reforzado con fibra de vidrio, sino de un plástico deslizante. En este tope 20 descansa el lado superior del canal de cadena 16 del carril 7. De este modo se garantiza que las fuerzas generadas dentro del carro de deslizamiento 4 no salgan del carro.

En el cuerpo de base 4a, representado en las figuras 2a-2c, del carro de deslizamiento 4 se montan componentes electrónicos y una tapa como elementos adicionales del carro de deslizamiento 4.

En la figura 4 está representado el cuerpo de base 4a del carro de deslizamiento 4 con los componentes electrónicos. En este caso está previsto un grupo constructivo electrónico con una placa de circuito impreso 21, de la que parten los cables de conexión 22, a los que se puede conectar el motor 5. Asimismo, sobre la placa de circuito impreso 21 están dispuestos dos interruptores de fin de carrera 23. Cada interruptor de fin de carrera 23 presenta un interruptor de leva 24.

En la figura 4 está representado además uno de los módulos 11 dispuestos en el carril 7. El módulo 11 presenta un actuador para el interruptor de leva 24 del interruptor de fin de carrera derecho 23. El actuador está compuesto esencialmente de una leva 25. Si el carro de deslizamiento 4 se mueve hacia el módulo 11, el interruptor de leva 24 se pone en contacto con la leva 25 del actuador y es empujado así hacia arriba, provocando la reacción del interruptor de fin de carrera 23.

Para predefinir las dos posiciones extremas, los módulos 11 se desplazan sobre el carril 7 hacia posiciones correspondientes. Si el carro de deslizamiento 4 choca ahora con uno de los módulos 11, el motor 5 se detiene como resultado de la reacción del interruptor de fin de carrera 23, cuyo interruptor de leva 24 fue accionado por el actuador del módulo respectivo 11.

La figura 5 muestra una representación de la sección transversal de la placa de circuito impreso 21 con los interruptores de fin de carrera 23, así como una pared 26 que cierra el lado trasero como componente de la tapa del grupo constructivo electrónico. Esta pared 26 está dirigida hacia los insertos metálicos 19, es decir, hacia las dos pistas conductoras en el carril 7. La figura 6 muestra una vista en planta de esta pared 26.

En la pared 26 están previstos dos orificios rectangulares 27. A través de cada uno de los orificios 27 sobresale un colector de corriente 28 que está en contacto eléctrico con una de las pistas conductoras del carril 7. Los colectores

de corriente 28 están fabricados respectivamente de un material metálico en forma de banda. Cada colector de corriente 28 forma una brida, sobresaliendo la parte trasera de una brida a través del orificio 27 y pudiéndose poner en contacto así con la pista conductora asignada. Para crear el contacto se puede usar también alternativamente una pieza de contacto de carbón. Los extremos libres de estas bridas están en contacto, por una parte, con la placa de circuito impreso 21. Además, los extremos libres de una brida están montados respectivamente en segmentos del lado interior de la pared 26, estando situados estos segmentos en bordes opuestos del orificio 27. Como resultado del montaje bilateral de los extremos libres en bordes opuestos del orificio 27, la parte trasera de la brida queda situada de manera rígida en un orificio respectivo 27 y protegida aquí contra daños mecánicos.

Mediante los colectores de corriente 28, guiados a lo largo de las pistas conductoras, se suministra corriente al motor 5. Las pistas conductoras están conectadas a un dispositivo suministrador de corriente mediante el módulo de contacto 8, en el que está enchufado el conector 9. Con los colectores de corriente 28, que se arrastran a lo largo de las pistas conductoras durante el movimiento del carro de deslizamiento 4, se suministra corriente al motor 5 conectado mediante los cables de conexión 22 a la placa de circuito impreso 21, en la que están previstos también los colectores de corriente 28.

15 Lista de números de referencia

- 1 Sistema de accionamiento
- 2 Puerta
- 3 Carril guía
- 4 Carro de deslizamiento
- 20 4a Cuerpo de base
- 5 Motor
- 6 Brazo de empuje
- 7 Carril
- 8 Módulo de contacto
- 25 9 Conector
- 10 Cable
- 11 Módulo
- 12 Rodillos de rodadura
- 13 Pivote
- 30 14 Rueda de cadena
- 15 Cadena
- 16 Canal de cadena
- 17 Perfil
- 18 Nervio
- 35 19 Inserto metálico
- 20 Tope
- 21 Placa de circuito impreso

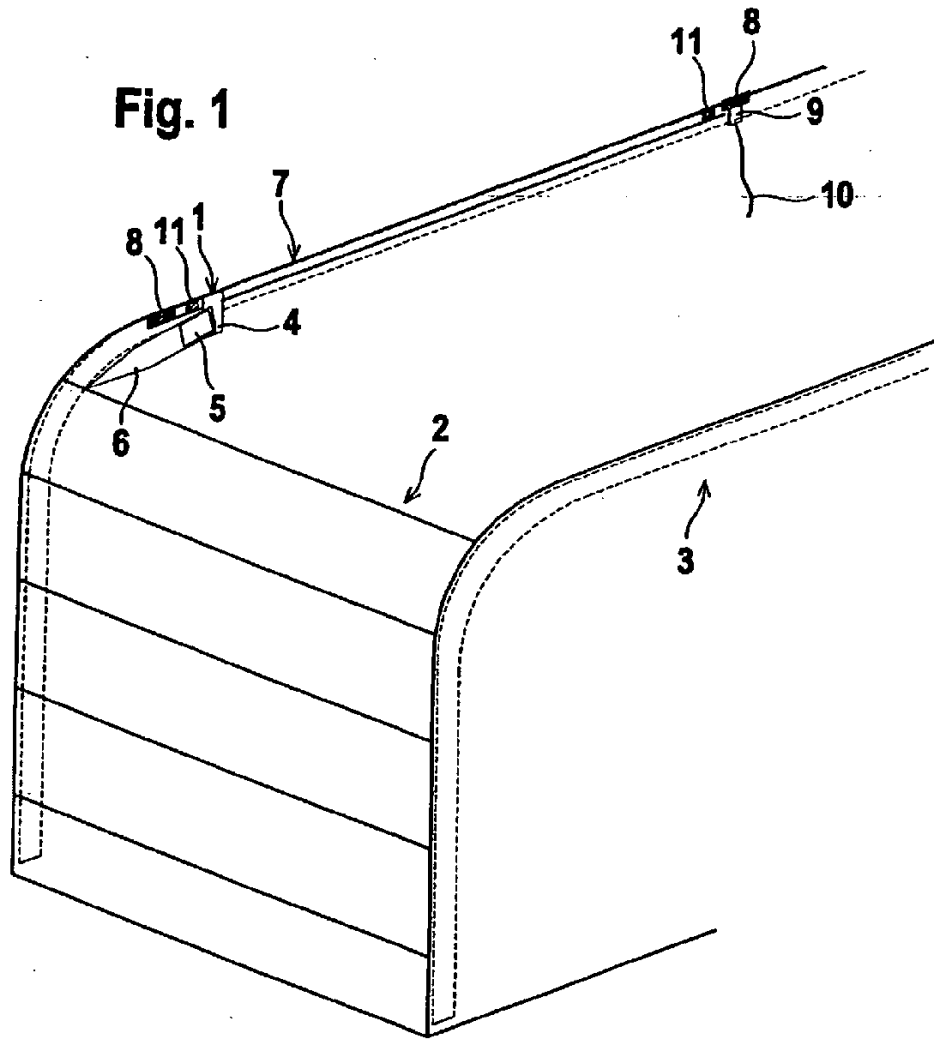
## ES 2 402 258 T3

	22	Cable de conexión
	23	Interruptor de fin de carrera
	24	Interruptor de leva
	25	Leva
5	26	Pared
	27	Orificio
	28	Colector de corriente

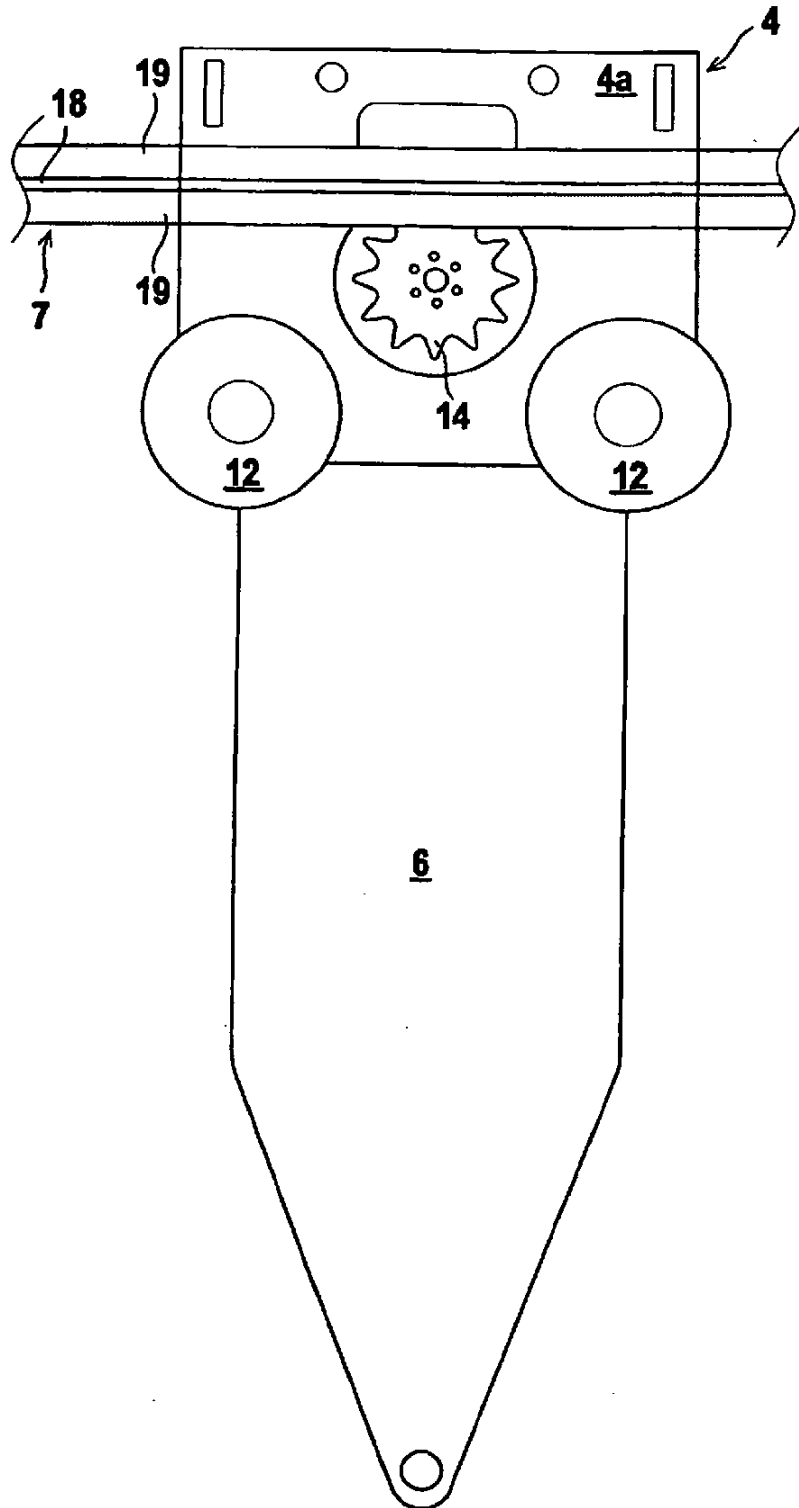
## REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de accionamiento (1) para una puerta (2), cuya hoja de puerta está guiada en el lateral en un carril guía (3) respectivamente, estando guiado un carro de deslizamiento (4), unido de manera articulada al borde superior de la hoja de puerta, a lo largo de uno de los carriles guía (3), estando previstas para el suministro de corriente a un motor (5), que acciona el carro de deslizamiento (4), pistas conductoras que discurren a lo largo del carril guía (3) y con las que se puede establecer contacto opcionalmente por su extremo delantero o trasero, **caracterizado por que** está previsto un carril (7) que discurre a lo largo del carril guía (3) y en el que están previstos dos insertos metálicos (19) que discurren a lo largo de su eje longitudinal y forman las pistas conductoras.
- 10 2. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el carril (7) presenta un perfil en C (17) para alojar las pistas conductoras.
3. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** los insertos metálicos (19) están separados mecánicamente y eléctricamente en el carril (7) mediante un nervio (18).
- 15 4. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado por que** en el extremo delantero y trasero del carril (7) se puede instalar respectivamente un módulo de contacto (8) para crear el contacto eléctrico de los insertos metálicos (19).
5. Sistema de accionamiento según la reivindicación 4, **caracterizado por que** se puede instalar un conector (9) como conexión eléctrica opcionalmente en uno de los módulos de contacto (8).
- 20 6. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en el carril (7) están dispuestos de manera desplazable módulos (11), en los que están previstos actuadores para interruptores de fin de carrera (23) integrados en el carro de deslizamiento (4).
7. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** en el carril (7) está integrado un medio de tracción, a lo largo del que se puede mover el carro de deslizamiento (4).
- 25 8. Sistema de accionamiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el medio de tracción está formado por una cadena (15) insertada en el carril (7), estando engranada en la cadena (15) una rueda de cadena (14) accionada por el motor (5).
9. Sistema de accionamiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** como medio de tracción se ha previsto una correa dentada, una cinta perforada, una cadena de bolas, un cable o una cremallera que se encuentran engranados en un elemento de accionamiento del carro de deslizamiento (4).
- 30 10. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el carro de deslizamiento (4) presenta un tope (20) fabricado de un material deslizante, estando presionado el carril (7) contra el tope (20).
11. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** en el carro de deslizamiento (4) están integrados colectores de corriente (28) que están en contacto con las pistas conductoras.
- 35 12. Sistema de accionamiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que** en una pared (26) del carro de deslizamiento (4) están previstos orificios (27), a través de los que están guiados los colectores de corriente (28), estando montados los colectores de corriente (28) de manera que quedan protegidos contra la destrucción.
13. Sistema de accionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** cada colector de corriente (28) forma una brida que sobresale a través del orificio (27), estando fijados los extremos libres de la brida en segmentos, situados a ambos lados del orificio (27), del lado interior de la pared (26).
- 40 14. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** el carro de deslizamiento (4) se puede instalar opcionalmente en uno de los carriles guía (3).
15. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** las pistas conductoras se extienden a lo largo de una sección, que discurre en dirección horizontal, de un carril guía (3).

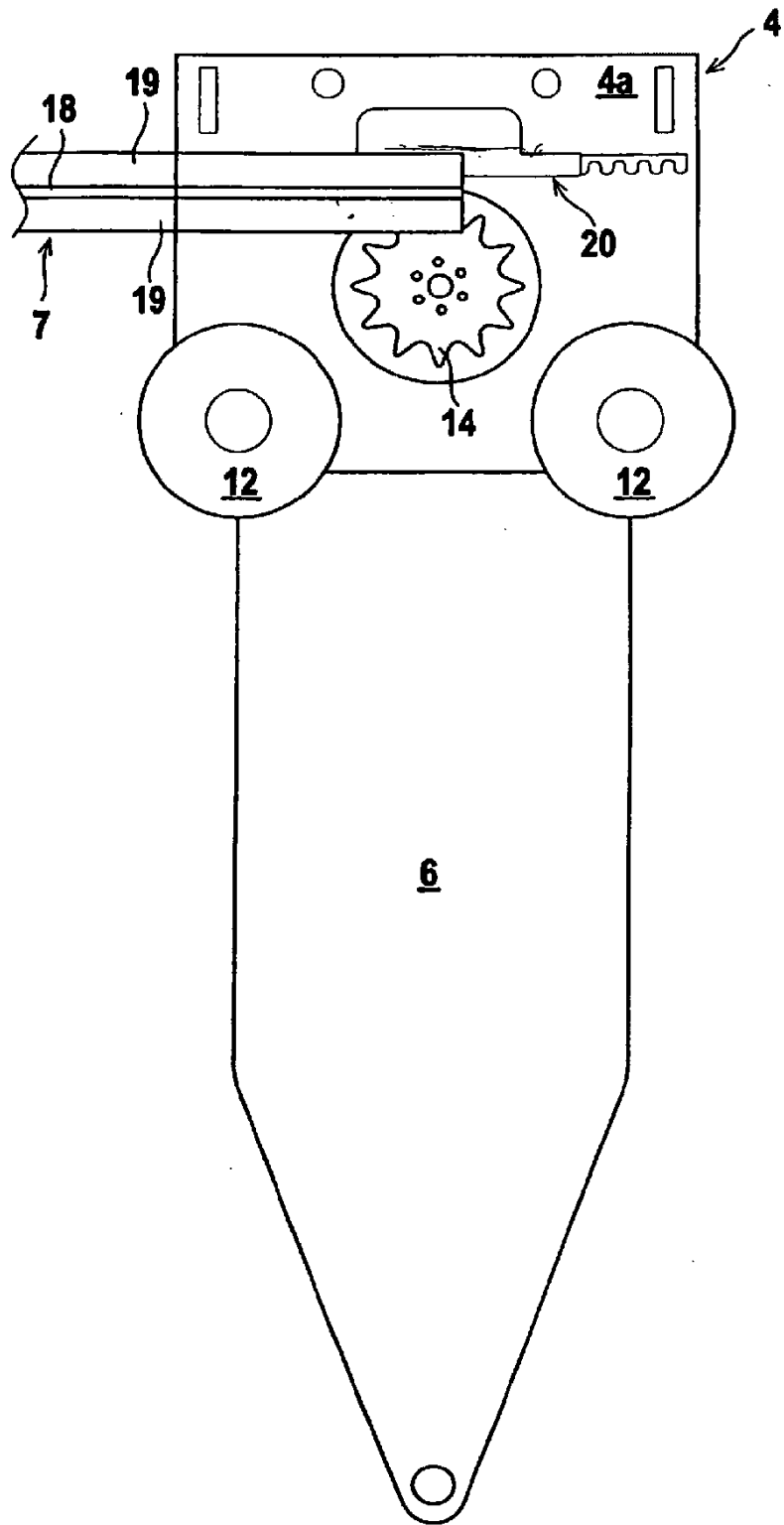




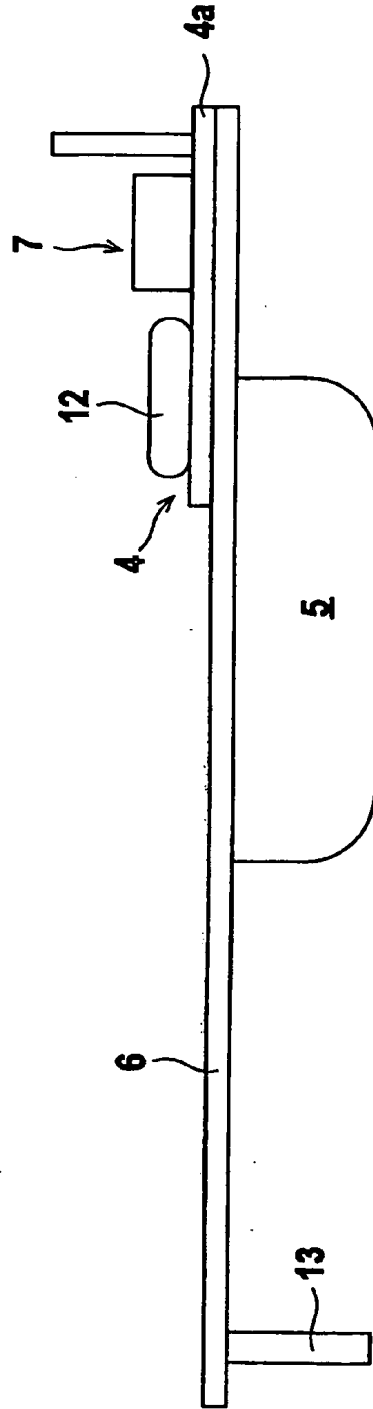
**Fig. 2a**



**Fig. 2b**



**Fig. 2C**



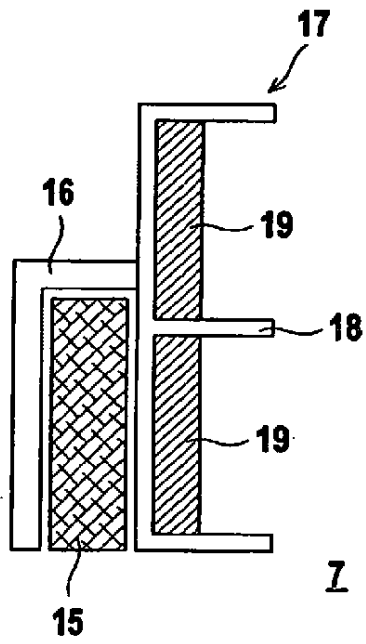


Fig. 3a

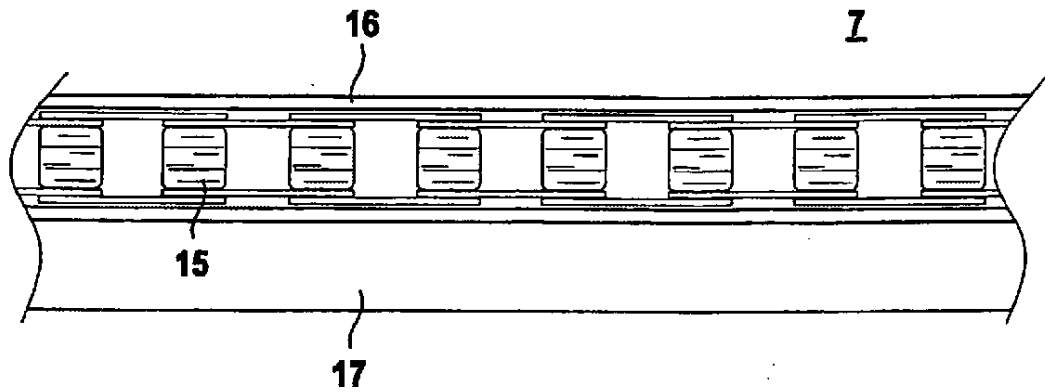


Fig. 3b

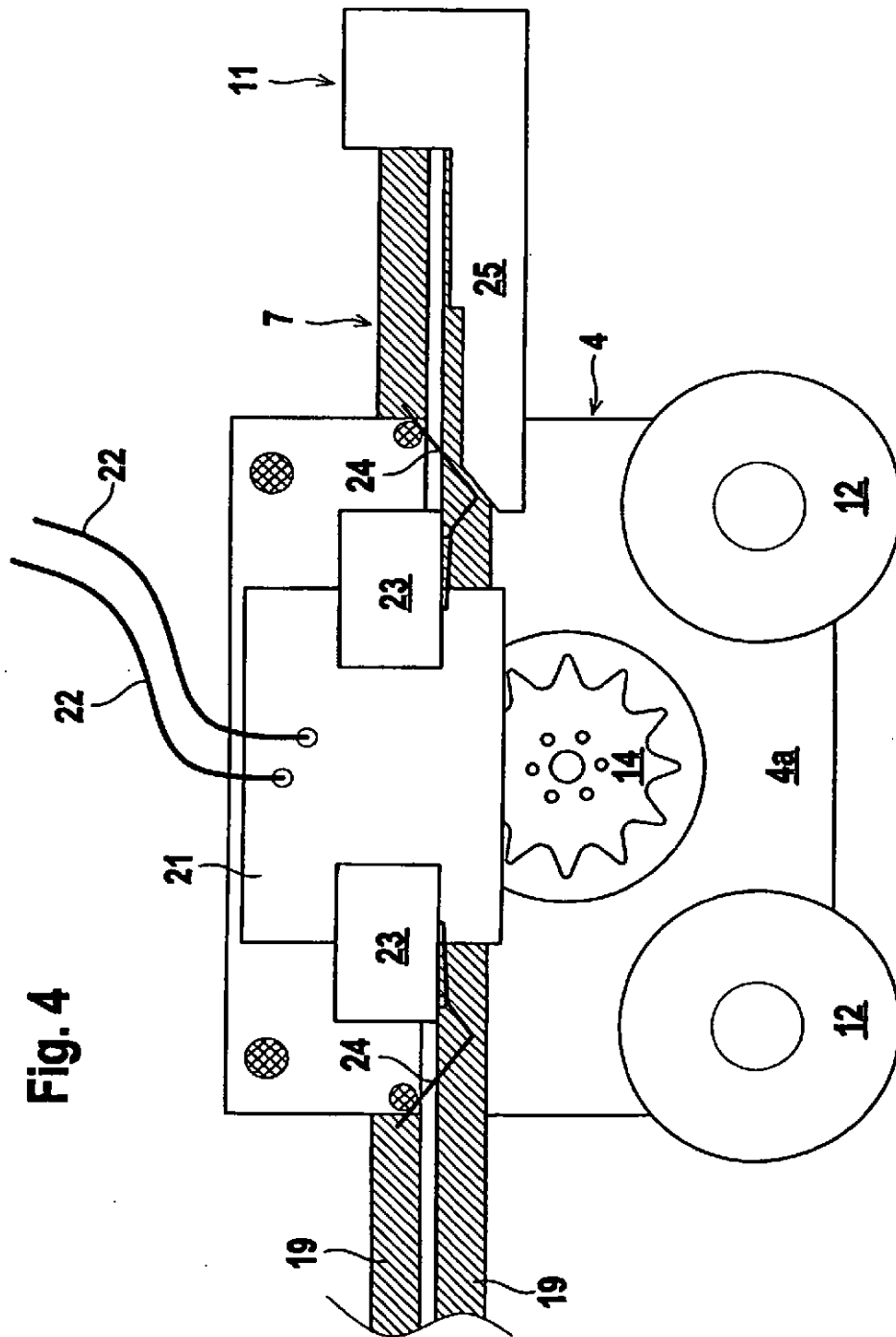
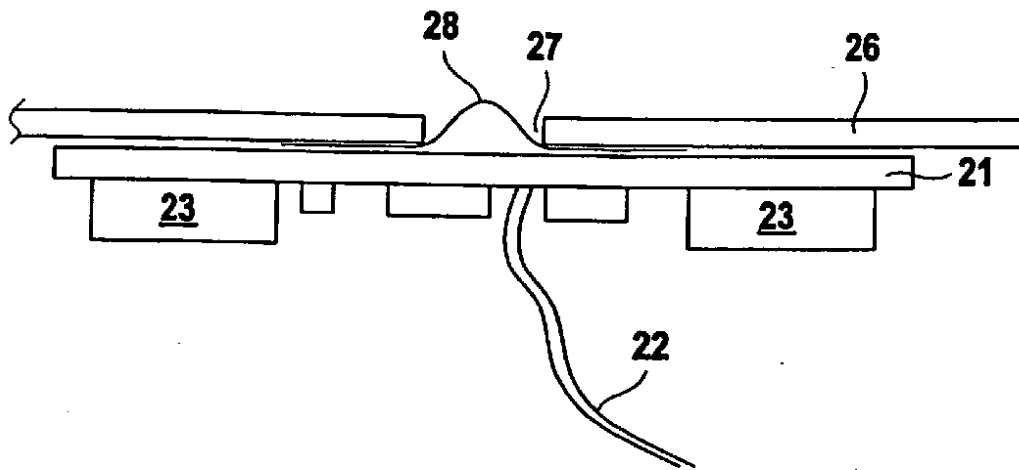


Fig. 4

**Fig. 5**



**Fig. 6**

