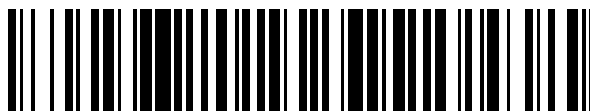


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 300**

51 Int. Cl.:

**E05F 15/60** (2015.01)

**E05F 15/40** (2015.01)

**E05D 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2005 E 05022484 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 1688576**

54 Título: **Puerta corredera con un sistema de accionamiento magnético y una funcionalidad de vía de evacuación**

30 Prioridad:

**14.01.2005 DE 102005002048**

**14.01.2005 DE 102005002039**

**14.01.2005 DE 102005002051**

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

**17.11.2015**

73 Titular/es:

**DORMA DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)**

**DORMA Platz 1**

**58256 Ennepetal, DE**

72 Inventor/es:

**BUSCH, SVEN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 551 300 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**

Puerta corredera con un sistema de accionamiento magnético y una funcionalidad de vía de evacuación

5 La invención se refiere a una puerta corredera con un sistema de accionamiento magnético y una funcionalidad de vía de evacuación. El sistema de accionamiento magnético presenta una unidad de accionamiento lineal con al menos una serie de imanes. El concepto de la serie de imanes comprende también imanes individuales alargados. La serie de imanes puede estar dispuesta de manera estacionaria o de manera desplazable. El sistema de accionamiento magnético está configurado preferiblemente como sistema de soporte y accionamiento magnético.

10 Por el documento DE 40 16 948 A1 se conoce una guía de puerta corredera en la que imanes, que actúan conjuntamente unos con otros en la carga normal, provocan un guiado en suspensión sin contacto de un batiente de puerta o similar sujetado en una guía de corredera, estando dispuesto junto a los imanes de la guía de corredera dispuestos de manera estacionaria un estator de un motor lineal cuyo rotor está dispuesto en la puerta corredera. Debido a la disposición seleccionada en forma de V de los imanes permanente del dispositivo de soporte divulgado magnético excitado de manera permanente no puede realizarse ninguna vía de conducción estable en los laterales, por lo que es necesaria una disposición y configuración complicadas de estator y rotor.

20 Del documento WO 00/50719 A1 se conoce un sistema de soporte y accionamiento combinado para una puerta de funcionamiento automático en la que está montado simétricamente un sistema de soporte magnético excitado permanentemente y presenta series de imanes estacionarios y desplazables, que están dispuestos en un plano en cada caso, encontrándose el sistema de soporte en un equilibrio inestable, y en el que el sistema de soporte presenta elementos de guiado laterales dispuestos simétricamente que pueden estar alojados en forma de rodillos. Debido a la vía de conducción estable a los lados conseguida por ello se produce una configuración y disposición sencillas de estator y rotor de un motor lineal alojado en una carcasa común, concretamente la posibilidad de poder disponer según se quiera el estator y rotor del motor lineal con respecto al sistema de soporte, y no estar limitada por el sistema de soporte en cuanto al diseño del estator y soporte.

30 Es común en estos dos sistemas de apoyo el hecho de que funcionan según el principio de la acción de la fuerza repelente, este principio de acción posibilita un estado de suspensión estable sin dispositivo de regulación eléctrico complicado. Lo desventajoso de esto, sin embargo, es que deben estar presentes tanto al menos una serie de imanes estacionaria, como al menos una serie de imanes desplazable, es decir deben estar dispuestos imanes por todo el recorrido de la guía de corredera o bien del apoyo de la puerta de funcionamiento automático, y un carro de soporte para la puerta que puede moverse a lo largo de esta guía, por lo que un sistema de este tipo que, debido a la ausencia de la fricción mecánica para soportar la puerta, se caracteriza por suavidad extrema y modo de trabajo silencioso y no presenta casi desgaste ni mantenimiento resulta muy caro en la fabricación.

40 Por el documento DE 196 18 518 C1 se conoce adicionalmente un sistema de accionamiento electromagnético para sistemas de suspensión y de soporte en el que, mediante una disposición adecuada de imán permanente y material ferromagnético se alcanza un estado de suspensión y de soporte estable. Para ello el imán permanente lleva al material ferromagnético al estado de una saturación parcial magnética. Los electroimanes están dispuestos de manera que los imanes permanentes solo mediante una modificación de la saturación se mueven en el raíl de soporte, y los núcleos de bobina están implicados en la saturación parcial magnética permanente que lleva al estado de suspensión y de soporte.

45 Adicionalmente el documento WO 94/13055 muestra un accionamiento de estator para un accionamiento lineal eléctrico y una puerta dotada con un estator de este tipo que está colgada por medio de imanes en el dintel de puerta de un marco. Para ello, en el entrepaño de puerta está dispuestos varios imanes o grupos de imanes cuya intensidad de campo magnético es tan grande que se alcanza una fuerza de atracción respecto a una placa de guiado que está dispuesta en el lado inferior del dintel de puerta, siendo suficiente la fuerza de atracción para elevar el peso de la puerta.

55 Es común en los dos sistemas descritos en estos documentos el hecho de que se evita mediante rodillos que los imanes se peguen al material ferromagnético, es decir se ajusta un espacio de aire entre los imanes y el material ferromagnético por medio de los rodillos. Estos rodillos deben soportar grandes fuerzas en las disposiciones seleccionadas, dado que la intensidad de campo magnética no puede seleccionarse de manera que solamente se sujete la puerta correspondiente colgada magnéticamente, sino que debido a normas de seguridad debe estar presente una determinada fuerza de soporte adicional para que la puerta no caiga de manera involuntaria. Por consiguiente los rodillos deben estar diseñados de manera similar como en las puertas correderas apoyadas meramente en rodillos, lo que lleva a que esté presente una fricción mecánica para ajustar el espacio de aire. Esta eleva la suavidad extrema y el modo de funcionamiento silencioso del apoyo que funciona según el principio de fuerza repelente, y lleva al desgaste y mantenimiento. A esto se añade que la fuerza de atracción magnética ya durante la fabricación debe ajustarse de manera precisa a la carga correspondiente que va a soportarse, por lo que estos sistemas no son adecuados para el uso práctico o son demasiado caros.

65

Además aunque estos documentos especifican el empleo de un accionamiento lineal integrado o acoplado con un dispositivo de soporte magnético, sin embargo la configuración de un accionamiento lineal de este tipo, de su excitación o de una función de vía de evacuación adecuada no está descrita.

- 5 En el caso de puertas correderas de este tipo debe garantizarse, por ejemplo en Alemania según la norma, que la puerta corredera en caso de peligro, también con la aparición de un fallo de funcionamiento aislado, por ejemplo de un elemento de control defectuoso (tolerancia a único fallo) y corte de la red eléctrica, o tras el accionamiento del interruptor de peligro se abra automáticamente de manera rápida. En accionamientos de puerta corredera convencionales con elementos de transmisión mecánica como correas, cintas, cuerdas o husillos es conocido el empleo de un elemento de tracción elástico, como por ejemplo una cuerda de goma que, con la puerta cerrada se tensa y en uno de los casos anteriormente mencionados y para realizar controles, abre la puerta.

15 En este caso existen los inconvenientes de que la cuerda debe tensarse cada vez que se cierra la puerta, por lo que el motor de accionamiento se carga más intensamente, y que la puerta en el estado cerrado está bajo una pretensión de manera que esta mediante el motor, un acoplamiento o un dispositivo de fiador debe mantenerse en la posición cerrada. Adicionalmente, por lo general es necesario un acoplamiento electromagnético adicional en la barra de accionamiento para reducir la fricción que aparece a través de los elementos de tracción elásticos al abrir en la barra de accionamiento. Debido a la fricción, los elementos de tracción elásticos en el funcionamiento normal en general generan también ruidos en la mayoría de los casos. También el elemento de tracción elástico representa un componente adicional que provoca costes de fabricación adicionales y requiere un espacio de construcción adicional. Finalmente los elementos de tracción elásticos pueden envejecer debido al funcionamiento y cargas continuos según el material empleado y por ello pierden elasticidad, por lo que la fuerza de apertura cede o los elementos de tracción pueden rasgarse de manera que son necesarios un examen regular, y dado el caso, un reemplazo regular.

25 Alternativamente a los elementos de tracción elásticos de este tipo, en los accionamientos de puerta corredera convencionales con elementos de transmisión mecánicos para la función de vía de evacuación, es conocido el empleo de un segundo motor de accionamiento con un control de emergencia y alimentación de acumulador propios. El segundo motor está conectado a menudo directamente a un segundo extremo de árbol del motor principal, de manera que el motor principal y el motor de emergencia forman una unidad.

30 Lo desventajoso de esta solución es que es necesario un motor adicional que ocasiona costes de fabricación adicionales y requiere espacio de construcción adicional, y que esta solución solamente ofrece una seguridad limitada dado que el primer motor en su combustión podría bloquearse mediante el pegado de los materiales aislantes.

35 Por lo tanto el objetivo de la invención es perfeccionar una puerta corredera con un sistema de accionamiento magnético para al menos un batiente de puerta, que presente una unidad de accionamiento lineal con al menos una serie de imanes de manera que las ventajas anteriormente mencionadas se mantengan con costes de fabricación reducidos y garantice una función de vía de evacuación.

40 Este objetivo se soluciona mediante una puerta corredera con las características indicadas en la reivindicación 1, las soluciones alternativas de este objetivo se proporcionan en cada caso mediante las características indicadas en las reivindicaciones 2 y 3. Configuraciones ventajosas de los objetos de las reivindicaciones 1 a 3 se indican en las reivindicaciones dependientes.

45 En una primera alternativa, la puerta corredera de acuerdo con la invención comprende un sistema de accionamiento magnético para al menos un batiente de puerta, con una serie de imanes dispuestos en la dirección de accionamiento, cuya magnetización en su dirección longitudinal en intervalos determinados cambia el signo, y un carro de soporte conectado a la serie de imanes en el que puede fijarse el batiente de puerta, así como con una disposición de bobinas compuestas por varias bobinas individuales y núcleos de bobina que, con una excitación correspondiente de las bobinas individuales, provoca una interacción con la serie de imanes que ocasiona las fuerzas de avance, estando asignadas a las bobinas individuales de la disposición de bobinas al menos dos conductores de fases, y las bobinas individuales asignadas a un conductor de fase respectivo están conectadas en paralelo; un acumulador de energía eléctrica y un mando de emergencia que está conectado al acumulador de energía eléctrica y puede abrir la puerta corredera en el caso de un corte de corriente o fallo del mando principal.

50 En una segunda alternativa la puerta corredera de acuerdo con la invención comprende un sistema de accionamiento magnético para al menos un batiente de puerta con una serie de imanes dispuestos en la dirección de accionamiento, cuya magnetización en su dirección longitudinal en intervalos determinados cambia el signo, y un carro de soporte conectado a la serie de imanes, en el que puede fijarse el batiente de puerta, así como con una disposición de bobinas compuestas por varias bobinas individuales y núcleos de bobina que, con una excitación correspondiente de las bobinas individuales, provoca una interacción con la serie de imanes que ocasiona las fuerzas de avance, estando asignadas a las bobinas individuales de la disposición de bobinas al menos dos conductores de fases y las bobinas individuales asignadas a un conductor de fase respectivo están conectadas en serie; un acumulador de energía eléctrica y un mando de emergencia que está conectado al acumulador de energía

eléctrica y puede abrir la puerta corredera en el caso de un corte de corriente o fallo del mando principal.

5 En una tercera alternativa la puerta corredera de acuerdo con la invención comprende un sistema de accionamiento magnético para al menos un batiente de puerta con una serie de imanes dispuestos en la dirección de  
 10 accionamiento, cuya magnetización en su dirección longitudinal en intervalos determinados cambia el signo, y un carro de soporte conectado con la serie de imanes, en el que puede fijarse el batiente de puerta, así como con una disposición de bobinas compuestas por varias bobinas individuales y núcleos de bobina que, con una excitación correspondiente de las bobinas individuales, provoca una interacción con la serie de imanes que ocasiona las fuerzas de avance; un acumulador de energía eléctrica, un mando de emergencia que está conectado al acumulador  
 15 de energía eléctrica y puede abrir la puerta corredera en el caso de un corte de corriente o fallo del mando principal, y dos o más bobinas adicionales conectadas al mando de emergencia para abrir la puerta corredera con una excitación correspondiente.

15 Mediante la invención se realiza por consiguiente una función de vía de evacuación al dotar a un motor lineal diseñado con tolerancia a un único fallo de un mando de emergencia alimentado a través de un acumulador. El motor lineal se diseña con tolerancia a un único fallo al interconectarse el gran número de bobinas de accionamiento electromagnéticas presentes en éste, de manera que el motor en la combustión o en fallos de contacto de una bobina individual, o de un grupo de bobinas, puede seguir funcionando casi sin perjuicio. El mando de emergencia previsto adicionalmente con alimentación de acumulador que está conectado a las fases de bobina presentes de las  
 20 bobinas interconectadas con tolerancia de un único fallo, abre la puerta en el caso de un corte de corriente, en el caso de accionamiento de un interruptor de emergencia, en el caso de avería del mando principal o en intervalos regulares para el autotest de la función de vía de evacuación, tal como está prescrito en Alemania, por ejemplo.

25 Dado que la puerta corredera de acuerdo con la invención con un sistema de accionamiento magnético para la función de vía de evacuación no presenta ningún medio de transmisión mecánico entre el motor y el batiente de puerta se descarta un fallo de la función de vía de evacuación por defecto mecánico, por ejemplo, mediante desgarrado o atascamiento de la correa, de manera que de acuerdo con la invención, en comparación con los procedimientos descritos en accionamientos de puerta corredera convencionales con elementos de transmisión mecánicos se alcanza una seguridad más elevada.

30 La puerta corredera de acuerdo con la invención con un sistema de accionamiento magnético, especialmente el accionamiento de puerta corredera de motor lineal de acuerdo con la invención, presenta para la función de vía de evacuación un mando de emergencia que trabaja independientemente del mando principal y alimentado a través de un acumulador de energía eléctrica que puede abrir la puerta corredera en el caso de un corte de corriente o de un  
 35 fallo en el mando principal. El acumulador empleado preferentemente como acumulador de energía eléctrica puede realizarse alternativamente también a través de un condensador o de una batería. En el empleo de un acumulador de energía eléctrica recargable este se carga preferiblemente automáticamente, de manera que continuamente está disponible una corriente de emergencia suficiente.

40 La interconexión con tolerancia a un único fallo de las bobinas individuales se alcanza en la primera alternativa a través de una conmutación paralela de las bobinas individuales de un conductor de fase dado que en este caso pueden fallar bobinas individuales, por ejemplo al fundirse el cable o al romperse una conexión de bobina sin que influya negativamente en el funcionamiento de una manera relevante para la seguridad.

45 En la segunda alternativa la interconexión de las bobinas individuales con tolerancia a un único fallo se realiza mediante una conmutación en serie de las bobinas individuales de un conductor de fase, dado que aquí pueden aparecer cortocircuitos dentro de una bobina, por ejemplo mediante el fallo del aislamiento de cable de las bobinas individuales sin que el motor lineal falle por ello, dado que las bobinas individuales que han fallado no molestan. Dado que puede emplearse un cable correspondientemente grueso es extremadamente improbable que se produzca una rotura de línea o bien de cable y puede compensarse con una protección mecánica correspondiente del estator. Adicionalmente las bobinas conectadas en serie de un conductor de fase pueden fabricarse de un único cable continuo de manera que pueda descartarse una rotura de una conexión de bobina en la conmutación en serie. Esto muestra que, mediante la interconexión de las bobinas de un conductor de fase segura frente a cortocircuitos  
 50 de acuerdo con la invención, se da la tolerancia a un único fallo necesaria.

55 En la tercera alternativa el diseño tolerante a un único fallo de las bobinas individuales del accionamiento lineal de acuerdo con la invención se alcanza a través de dos o más bobinas individuales para la función de apertura de emergencia que pueden funcionar con el mando de emergencia independientemente de la fase de bobina principal. Las bobinas pueden actuar como las bobinas principales en el rotor. Las bobinas adicionales para la apertura de  
 60 emergencia pueden estar instaladas de manera individual o en uno o varios grupos entre las bobinas principales, así como delante o detrás de estas. Adicionalmente las bobinas adicionales previstas para la función de apertura de emergencia pueden diseñarse más pequeñas que las previstas para el funcionamiento normal dado que estas únicamente funcionan en grandes intervalos temporales por poco tiempo, es decir para una apertura excepcional respectiva.

65

La puerta corredera presenta preferentemente de manera adicional una unidad de vigilancia que vigila el estado de carga y de envejecimiento del acumulador de energía eléctrica.

5 Mediante esta vigilancia electrónica presente preferiblemente de manera adicional del estado de carga y de envejecimiento del acumulador de energía eléctrica puede indicarse un estado defectuoso o un envejecimiento temporal acústicamente, por ejemplo mediante un tono de señal, ópticamente, por ejemplo a través de una señal luminosa, mediante una apertura de emergencia o mediante un aviso a un sistema de vigilancia central, por lo que se indica un mantenimiento necesario o un intercambio necesario del acumulador de energía eléctrica. Sin esta  
10 vigilancia electrónica prevista preferentemente de acuerdo con la invención, el acumulador de energía eléctrica debe cambiarse en espacios de tiempo fijos que dependen del tipo de acumulador de potencia. Así una batería debe cambiarse con más frecuencia que un acumulador, que a su vez debe cambiarse con más frecuencia que un condensador.

15 Alternativamente o adicionalmente la puerta corredera presenta preferiblemente de manera adicional un sistema de detección de recorrido de mando de emergencia cuya señal de salida se conduce al mando de emergencia que realiza una conmutación dependiente del recorrido del sistema de accionamiento magnético sobre la base de la señal de salida recibida.

20 Mediante el montaje preferido de un sistema de detección de recorrido propio para el mando de emergencia, es decir adicionalmente a un sistema de detección de recorrido para el mando principal que garantiza el funcionamiento normal este puede conmutar el motor lineal electromagnético como en el funcionamiento normal. Este sistema de detección de recorrido propio puede estar diseñado de manera más sencilla que el previsto para el funcionamiento normal, por ejemplo únicamente mediante un transmisor incremental por medio del cual no puede detectarse la posición absoluta del batiente de puerta. El sistema de detección de recorrido del mando de emergencia puede  
25 servir también únicamente como reserva para el sistema de detección de recorrido empleado en el funcionamiento normal, es decir el mando de emergencia emplea normalmente el sistema de detección de recorrido empleado en el funcionamiento normal (por el mando principal) y solamente en el caso de un fallo del mismo el propio sistema de detección de recorrido de mando de emergencia.

30 También de manera alternativa o adicional el mando de emergencia de la puerta corredera realiza preferiblemente una conmutación controlada por tiempo del sistema de accionamiento magnético.

Esta conmutación controlada por tiempo alternativa o adicional del motor lineal electromagnético en la apertura de emergencia ofrece una seguridad de funcionamiento especialmente elevada, dado que para la apertura de  
35 emergencia no es necesario ningún sistema de detección de recorrido y por lo tanto tampoco puede fallar. Los posibles inconvenientes de una conmutación controlada por tiempo de este tipo, como peor rendimiento, peor capacidad de control y regulación y rodadura irregular son para el caso de emergencia de muy poca importancia. Un control del movimiento, es decir una aceleración y frenado de la puerta encauzados dependientes del camino puede realizarse en el caso de un corte de corriente mediante el transmisor incremental presente del mando principal. En el  
40 caso de un fallo total de la señal de recorrido la puerta puede abrirse a pesar de todo irregularmente mediante la conmutación controlada por tiempo. También pueden implementarse ambos tipos de la conmutación con un único sistema de detección de recorrido para el mando de emergencia, por lo que se crea un sistema especialmente resistente a los fallos, en particular cuando el sistema de detección de recorrido del mando de emergencia sirve ahora como reserva para el sistema de detección de recorrido empleado en el funcionamiento normal.

45 También de manera alternativa o adicional en la puerta corredera varias bobinas individuales de la disposición de bobinas están fabricadas de un cable continuo.

50 Mediante esta fabricación preferida de varias bobinas conectadas en serie a partir de un único cable continuo se reduce el riesgo de un contacto malo. Entre dos bobinas individuales conectadas en serie puede instalarse una conexión. De manera adicionalmente preferida todas las bobinas del accionamiento o al menos de un conductor de fase se fabrica de un cable continuo. Además de ganar en seguridad de funcionamiento puede simplificarse por ello también el proceso de fabricación. En el caso de una conexión en triángulo (de 3 fases) o un montaje en polígono (de 4 fases o polifásico) todas las bobinas del motor o de un conductor de fase pueden fabricarse en cada caso de  
55 un único cable continuo, por lo que se alcanza una seguridad en el funcionamiento especialmente alta.

También de manera alternativa o adicional en la puerta corredera están diseñadas de manera redundante líneas de conexión para las bobinas individuales de la disposición de bobinas.

60 Mediante esta copia múltiple de los contactos que no pueden evitarse en la conexión de la tensión de motor al sistema de bobinas del estator en forma de estrella, de triángulo o anular se consigue una elevada seguridad en el funcionamiento. Especialmente esto se consigue cuando el contacto de punto neutro para aumentar la seguridad en el funcionamiento se realiza de manera múltiple en el caso de una conexión en estrella de las fases de bobina.

65 El estator del accionamiento de acuerdo con la invención consta de al menos dos bobinas, preferiblemente se emplea un número mayor de bobinas. Las bobinas están asignadas a al menos dos conductores de fases.

5 Especialmente rentable es un motor trifásico dado que este puede fabricarse de manera especialmente económica por un lado con propiedades de accionamiento especialmente buenas como una eficiencia alta y un empuje regular. Las bobinas pueden estar interconectadas en tres fases tanto en triángulo como también en estrella. También, con un esfuerzo extraordinario correspondiente pueden realizarse motores de accionamiento con cuatro, cinco, seis o más fases.

En la puerta corredera las bobinas individuales de la disposición de bobinas están interconectadas preferiblemente en conexión en triángulo o en conexión de estrella entre un sistema de excitación trifásico.

10 La puerta corredera presenta preferentemente adicionalmente para cada batiente de puerta una disposición de rodillos conectada a la serie de imanes que cumple, con respecto al batiente de puerta, una función de soporte y garantiza una distancia en forma de hendidura determinada entre la serie de imanes y los núcleos de bobinas.

15 Mediante un diseño de este tipo del sistema de accionamiento magnético como sistema de accionamiento y de soporte magnéticos, en el que la fuerza de soporte necesaria parcialmente se absorbe por el sistema de accionamiento y de soporte magnéticos y parcialmente por la disposición de rodillos, se alcanza la ventaja con respecto al estado de la técnica de que la disposición de rodillos no debe soportar ni la carga total del batiente de puerta ni debe absorber una fuerza de soporte grande necesaria debido a las normas de seguridad en el caso de batientes de puerta suspendidos meramente por medio de imanes. Por ello, con respecto a un apoyo de rodillos puro o bien una suspensión de imanes apoyada por rodillos se alcanzan las siguientes ventajas:

- mayor vida útil de los rodillos,
- reducción del tamaño de rodillos y con ello una reducción del espacio de construcción respecto al apoyo de rodillos,
- 25 - una reducción de los ruidos de rodillos,
- reducción de la resistencia de rodillos o de la fricción de rodillos.

30 Adicionalmente en esta configuración de la puerta corredera, con respecto a un sistema de guiado y de soporte puramente magnéticos se producen las ventajas de que no han de considerarse las líneas características en cuanto a la rigidez de fuerza de soporte en el diseño del sistema, en la aceleración y frenado no se originan movimientos de balanceo de la carga soportada, por ejemplo del batiente de puerta, y que las desviaciones diferentes en el caso de diferentes pesos de batiente de puerta no han de considerarse o compensarse obligatoriamente. Además, el sistema de soporte y accionamiento magnético configurado de esta manera de acuerdo con la invención para al menos un batiente de puerta puede fabricarse sin tener en cuenta el empleo real posterior sin diferencias en serie, es decir sin una compensación necesaria en la fabricación del peso que ha de soportarse más adelante.

40 Por estas razones, en el caso de un apoyo de este tipo que funciona según el principio de fuerza de atracción se produce una suavidad muy buena y modo de funcionamiento silencioso, en el que debido a la disposición de rodillos empleada que garantiza la separación en forma de hendidura determinada entre la serie de imanes y la disposición de bobinas, a pesar de la utilización de un estado de equilibrio inestable no necesita preverse ningún dispositivo de regulación eléctrico o electrónico. Una separación en forma de hendidura en el sentido de esta invención es una separación entre dos superficies paralelas o un poco inclinadas una contra otra. En este caso, en particular entre una superficie de polo de una de las (al menos una) serie de imanes y una de estas superficies de los núcleos de bobina de la disposición de bobinas dispuesta de manera enfrentada, fundamentalmente paralela a aquella.

45 En el dispositivo de soporte, la serie de imanes está magnetizada preferiblemente paralela a la dirección de soporte y perpendicular a la dirección de accionamiento.

50 De acuerdo con una forma de realización de la invención la serie de imanes consta preferiblemente de uno o varios imanes de alto rendimiento, preferiblemente de imanes de alto rendimiento de tierras raras, de manera adicionalmente preferida de neodimio-hierro-boro (NeFeB) o bien de samario-cobalto (Sm<sub>2</sub>Co) o materiales magnéticos compuestos de plástico. Mediante el empleo de tales imanes de alto rendimiento, debido a la inducción de remanencia más elevada pueden generarse densidades de fuerza sustancialmente más elevadas que los imanes de ferrita. Por consiguiente el sistema de imanes puede construirse con una fuerza de soporte dada con imanes de alto rendimiento con una geometría pequeña y por tanto ahorrando espacio. Los costes de material más elevados de los imanes de alto rendimiento con respecto a los imanes de ferrita se compensan al menos mediante el volumen de imanes comparativamente reducido.

60 El sistema de accionamiento o sistema de soporte y accionamiento combinado se emplea para el accionamiento de al menos un batiente de puerta de una puerta corredera que preferiblemente está configurada como puerta corredera en forma de arco o pared corredera horizontal. Además de este empleo puede emplearse también para accionar batientes de portones o en dispositivos de admisión, dispositivos de manipulación o sistemas de transporte.

65 La invención se describe más detalladamente ahora mediante ejemplos de realización representados esquemáticamente.

En este caso muestran:

- 5 la figura 1 una representación en corte longitudinal de un sistema de accionamiento y de soporte combinado empleados por principio de acuerdo con la invención,
- la figura 2 una interconexión eléctrica de las bobinas de la unidad de accionamiento lineal del sistema de accionamiento y soporte combinado mostrado en la figura 1,
- 10 la figura 3 un diagrama para la explicación de una primera posibilidad del curso de tensión en las bobinas interconectadas, tal como se muestra en la figura 2, del sistema de accionamiento empleado de acuerdo con la invención,
- la figura 4 un diagrama para la explicación de una segunda posibilidad del curso de tensión en las bobinas interconectadas, tal como se muestra en la figura 2, del sistema de accionamiento empleado de acuerdo con la invención,
- 15 la figura 5 un diagrama para la explicación de una tercera posibilidad del curso de tensión en las bobinas interconectadas, tal como se muestra en la figura 2, del sistema de accionamiento empleado de acuerdo con la invención,
- 20 la figura 6 una representación en sección transversal de una puerta corredera de acuerdo con una forma de realización preferida según la invención,
- la figura 7 una representación básica de la interconexión de las unidades de mando y del suministro de energía con el accionamiento lineal de acuerdo con una forma de realización preferida de acuerdo con la invención,
- 25 la figura 8 una interconexión tolerante a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en conexión en estrella de acuerdo con una forma de realización preferida según la primera alternativa de la invención,
- 30 la figura 9 una interconexión tolerante a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en conexión en triángulo de acuerdo con una forma de realización preferida según la primera alternativa de la invención,
- 35 la figura 10 una interconexión tolerante a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en conexión en estrella de acuerdo con una forma de realización preferida según la segunda alternativa de la invención,
- 40 la figura 11 una interconexión tolerante a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en conexión en triángulo de acuerdo con una forma de realización preferida según la segunda alternativa de la invención,
- 45 la figura 12 una interconexión tolerante a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en red simétrica de acuerdo con una forma de realización preferida según la segunda alternativa de la invención, y
- 50 la figura 13 variantes de una interconexión tolerante a un único fallo de las bobinas de estator mediante bobinas adicionales interconectadas independientemente según formas de realización preferidas de acuerdo con una tercera alternativa de la invención.

55 La figura 1 muestra una representación básica esquemática de dos segmentos de accionamiento de un sistema de accionamiento empleado preferiblemente de acuerdo con la invención, en este caso como sistema de accionamiento y de soporte magnético combinado, en un corte longitudinal, en el que el accionamiento lineal magnético empleado de acuerdo con la invención actúa sobre la serie de imanes 1 que está fijada en un carro de soporte 4 que sujeta un batiente de puerta 5. La serie de imanes 1 está sujeta a un perfil de soporte 6 y presenta en cada caso imanes individuales polarizados de manera alterna. En la dirección de soporte, por encima de la serie de imanes 1 están dispuestas con una separación en forma de hendidura determinada bobinas 2, de manera que un núcleo de bobina 3 respectivo se extiende en la dirección de soporte, es decir en la dirección z. Los núcleos de bobinas están en acción de la fuerza de atracción con la serie de imanes 1 y aplican por tanto una parte de una fuerza de soporte para el batiente de puerta 5.

65 Para garantizar un avance continuo de la serie de imanes 1 las bobinas 2 de estator están dispuestas con sus respectivos núcleos de bobina 3 en diferentes posiciones relativas con respecto a la retícula de los imanes permanentes. Cuantas más posiciones relativas diferentes se configuren más regular se podrá realizar la fuerza de empuje sobre el recorrido de desplazamiento. Dado que por otro lado cada posición relativa ha de asignarse a una fase eléctrica de un sistema de excitación necesario para el accionamiento lineal deberían emplearse las menos

fases eléctricas posibles. Debido a la red de corriente trifásica disponible ha de construirse de manera muy económica un sistema trifásico, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2.

5 En este caso un segmento de accionamiento correspondiente, y por tanto un módulo de bobina de la unidad de accionamiento lineal consta de tres bobinas que presentan una expansión de tres unidades longitudinales en la dirección de accionamiento, es decir en la dirección  $x$ , estando situada por tanto una retícula  $R_s = 1$  unidad de longitud entre los puntos centrales de núcleos de bobina 3 adyacentes. La longitud de un imán de la serie de imanes 1 en la dirección de accionamiento, y la longitud de los huecos dispuestos entre los imanes individuales de la serie de imanes 1 está seleccionada en este caso de manera que la longitud de un imán  $L_{\text{imán}} +$  longitud de un hueco  $L_{\text{hueco}} =$  retícula de imán  $R_i = \frac{3}{4}$  unidad de longitud ( $=\frac{3}{4} R_s$ ).

15 La figura 2 muestra la interconexión de las bobinas de los dos segmentos de accionamiento mostrados en la figura 1 de la unidad de accionamiento lineal empleada preferiblemente de acuerdo con la invención. En este caso una primera bobina 2a está conectada a un primer núcleo 3a de bobina entre una primera fase y una segunda fase de un sistema trifásico que consta de tres fases, cuyas tres fases están distribuidas de manera regular, es decir la segunda fase se sitúa en  $120^\circ$  y una tercera fase en  $240^\circ$ , si la primera fase está situada en  $0^\circ$ . La segunda bobina 2b situada en dirección de accionamiento positiva, es decir dirección  $+x$ , junto a la primera bobina 2a con núcleo 3b de bobina de un segmento de accionamiento de la unidad de accionamiento lineal está conectada entre la segunda fase y la tercera fase, y la tercera bobina 2c con núcleo 3c de bobina situada en la dirección de accionamiento positiva, es decir la dirección  $+x$  junto a la segunda bobina 2b con núcleo 3b de bobina está conectada entre la tercera fase y la primera fase. Los segmentos de accionamiento de la unidad de accionamiento lineal situados junto a un segmento de accionamiento de este tipo de la unidad de accionamiento lineal están conectados de la misma manera a las tres fases del sistema de corriente trifásica.

25 Si se asignan ángulos de fase a la retícula de polo formada por los imanes permanentes, de manera análoga a la disposición en un motor de corriente continua, entonces las disposiciones de bobina lineales puede reproducirse en un diagrama de fases en forma circular. Dado que este puede interpretarse, tanto magnéticamente como efecto de accionamiento sobre los imanes permanentes, como eléctricamente como excitación de las bobinas, puede describirse a través de este diagrama la relación entre estados de conexión y efecto de accionamiento de manera unitaria.

30 Un diagrama de fases circular de este tipo con bobinas dibujadas se muestra en la figura 3. En este caso sobre la ordenada está indicado el potencial eléctrico en V y sobre la abscisa el potencial magnético. Un círculo alrededor del origen de este sistema de coordenadas que representa un potencial cero tanto para el potencial eléctrico como para el potencial magnético representa las posiciones de fase de la tensión adyacente en las bobinas respectivas, estando dada una posición de fase de  $0^\circ$  en la intersección del círculo con la ordenada positiva y la fase en el sentido horario con respecto a una posición de fase de  $90^\circ$  en la intersección del círculo con la abscisa negativa que representa el potencial magnético del polo sur, una posición de fase de  $180^\circ$  en la intersección del círculo con la ordenada negativa que representa el potencial de tensión mínimo, una posición de fase de  $270^\circ$  en la intersección del círculo con la abscisa positiva que representa el potencial magnético del polo norte, hasta una posición de fase de  $360^\circ$  que es igual a la posición de fase de  $0^\circ$  en la que varía la intersección del círculo con la ordenada positiva que representa el potencial de tensión máximo.

45 Tal como se muestra en la figura 2 se da una relación en la que la primera bobina 2a con el núcleo 3a de bobina se sitúa entre una posición de fase de  $0^\circ$  y una posición de fase de  $120^\circ$ , la segunda bobina 2b con el núcleo 3b de bobina entre una posición de fase de  $120^\circ$  y una posición de fase de  $240^\circ$ , y la tercera bobina 2c con el núcleo 3c de bobina entre una posición de fase de  $240^\circ$  y una posición de fase de  $360^\circ$ . En el funcionamiento de corriente trifásica se giran ahora las manillas de estas bobinas de manera correspondiente a la frecuencia alterna de la corriente trifásica en el sentido horario, estando en contacto en cada caso una tensión en las bobinas correspondiente a la diferencia de potencial eléctrica entre los puntos iniciales y finales de la manilla proyectados en la ordenada.

50 En la interpretación magnética del diagrama de fases un transcurso de fases de  $180^\circ$  corresponde a un desplazamiento del rotor del valor de la distancia entre los puntos centrales de dos imanes adyacentes, es decir la retícula de imán  $R_M$ . Mediante la polarización alterna de los imanes en el rotor se realiza un cambio de polos en un desplazamiento alrededor de la retícula de imán  $R_M$ . Después de un transcurso de fase de  $360^\circ$  el desplazamiento del rotor es de dos  $R_M$ . En este caso los imanes se encuentran con respecto a la retícula  $R_s$  de las bobinas de estator de nuevo en la posición de salida, comparable con un giro de  $360^\circ$  del rotor de un motor de corriente continua bipolar.

60 Para la interpretación eléctrica del diagrama de fases se contempla la ordenada sobre la que está representado el potencial de tensión eléctrica adyacente. En  $0^\circ$  se sitúa el potencial máximo, en  $180^\circ$  el potencial mínimo, y en  $90^\circ$  o bien  $270^\circ$  un potencial de tensión medio. Tal como se menciona anteriormente las bobinas están representadas en el diagrama mediante flechas cuyos puntos iniciales y finales representan los empalmes. La tensión de bobina adyacente en cada caso puede leerse mediante la proyección de punto inicial y punto final de las flechas sobre el eje potencial. A través de la dirección de la flecha se fija la dirección de corriente y por ello la dirección de magnetización de la bobina.



- En lugar de una fuente de tensión sinusoidal continua que presenta un diagrama de fases de acuerdo con la figura 3 puede emplearse por razones de costes también un control con característica de cuadrado. En un diagrama de fases correspondiente que se muestra en la figura 4 la característica de cuadrado se representa mediante umbrales de conmutación. En este caso las conexiones de fase pueden adoptar en cada caso los tres estados potencial
- 5 positivo, potencial negativo y sin potencial. En este caso el potencial positivo por ejemplo se sitúa en un intervalo entre 300° y 60°, y el potencial negativo en un intervalo de 120° a 240° y los intervalos entre 60° y 120° así como 240° y 300° representan el estado sin potencial en el que las bobinas no están conectadas. En la excitación de tensión rectangular el empuje irregular en comparación con el control sinusoidal es desventajoso.
- 10 Naturalmente puede construirse también un gran número de configuraciones de bobinas y distribuciones de potencial adicionales, por ejemplo la distribución de potencial mostrada en la figura 5 en la que un potencial mínimo de 0 V se presenta en un intervalo entre 105° y 255°, un potencial máximo de 24 V en un intervalo de 285° a 75° e intervalos sin potencial de 75° a 105° y de 255° a 285°.
- 15 Mediante excitaciones adecuadas de acuerdo con los principios expuestos anteriormente pueden conseguirse diferentes velocidades de desplazamiento y recorridos de desplazamiento. Para ello pueden estar previstos sensores de posición para los batientes de puerta individuales o pueden construirse también controles que se realizan sin sensores de posición, calculándose la posición del batiente de puerta.
- 20 La figura 6 muestra una sección transversal de un dispositivo de soporte y accionamiento de una puerta corredera de acuerdo con una forma de realización preferida según la invención.
- Un perfil de soporte 6 de principio en forma de U presenta un fondo 9 y dos zonas laterales 10 situadas perpendicular a este que presentan en cada caso rebajes 11 en los que discurren disposiciones 7, 8 de rodillos
- 25 individuales fijados en el carro de soporte 4 que provocan un guiado vertical. En este caso están seleccionadas dos disposiciones 7, 8 idénticas de rodillos individuales de las cuales una disposición izquierda 7 se sitúa en dirección transversal positiva y a la izquierda de una disposición derecha 8. La disposición izquierda 7 está sujeta en la dirección transversal positiva y a la izquierda en el carro de soporte 4 y la disposición derecha 8 está sujeta en dirección transversal positiva y a la derecha en el carro de soporte 4.
- 30 Dentro del carro de soporte 4 de principio en forma de U en este caso en cuyas zonas laterales 12 está sujeta la disposición 7, 8 de rodillos individuales la serie de imanes 1 está dispuesta en el fondo 13 del carro de soporte 4. Entre las zonas laterales 12 del carro de soporte 4 está dispuesta con una separación en forma de hendidura a con respecto a la serie de imanes 1 una disposición de bobinas compuesta por dos bobinas 2 y núcleos de bobina 3, que
- 35 está sujeta al fondo 9 del perfil de soporte 6. Dado que el perfil de soporte 6 puede componerse de material no magnético, por ejemplo aluminio, entre la disposición de bobinas 2, 3 y el perfil de soporte 6 está dispuesto un rail de reflujo magnético 14 suave que presenta perforaciones, a través del cual los núcleos de bobina 3 están sujetos en el fondo 9 del perfil de soporte 6. Los núcleos de bobina 3 y el rail de reflujo magnético 14 suave pueden también estar configurados de manera integrada.
- 40 Para la estabilización el carro de soporte 4 de principio en forma de U abierto hacia arriba, es decir en la dirección de soporte negativa, por tanto la dirección z, presenta en los bordes superiores de sus zonas laterales 12 nervaduras distanciadas en la dirección transversal, es decir dirección y positiva y negativa que están interrumpidas en la zona de los rodillos individuales de las disposiciones 7, 8 de la disposición de rodillos.
- 45 En estas formas de realización de la invención los rebajes 11 del perfil de soporte 6 están dispuestos en la dirección vertical junto a las bobinas 2 y núcleos de bobina 3, por lo que el carro de soporte 4 está diseñado de manera que no solamente la serie de imanes 1 fijada en este está dispuesta dentro de sus zonas laterales 12 sino también partes de las bobinas 2 y núcleos de bobina 3 fijados al perfil de soporte 6. Por ello se produce una forma de construcción especialmente plana.
- 50 Adicionalmente los rebajes 11 están dotados con superficies de rodadura 15 que están diseñadas de manera que se realiza un rodamiento de los rodillos individuales de las disposiciones 7, 8 de la disposición de rodillos. Las superficies de rodadura 15 pueden componerse para ello de dos o más componente de material, como por ejemplo de una capa de amortiguación blanda 15b que está prevista en el perfil de soporte 6 y una capa de rodadura 15a dura sobre la que discurren los rodillos individuales.
- 55 En el carro de soporte 4 está previsto un elemento de guiado horizontal (no mostrado) que sujeta el carro de soporte 4 en una posición estable en la dirección y. Por debajo del carro de soporte 4 está instalado en el lado exterior de su fondo 13 también una escala 16 de un sistema de medición de recorrido que coopera con un sensor de valores medios 17 previsto en el perfil de soporte 6 para fijar la posición del carro de soporte 4 que discurre en el perfil de soporte 6.
- 60 Adicionalmente alrededor del perfil de soporte 6 está previsto un revestimiento 19 dentro del cual también está alojada una disposición de conmutación 18 para la excitación de la unidad de accionamiento lineal que presenta un mando 21 para excitar las bobinas individuales 2 y está conectado eléctricamente al sensor de valores medios 17
- 65

del sistema de medición de recorrido, con las bobinas 2 de la disposición de bobinas, con un suministro de energía (no mostrado) y con una tecnología de sensores (no mostrada) para iniciar la apertura y el cierre de la puerta corredera según la invención.

- 5 De acuerdo con la invención naturalmente también la serie de imanes 1 puede estar fijada a la carcasa 6 y la unidad de bobinas que consta de bobinas 2, núcleos de bobina 3, y dado el caso de un raíl de reflujo magnético 14 suave puede estar fijada al carro de soporte 4.

- 10 Un mando 21 puede moverse mediante la selección de las bobinas individuales 2 excitadas puede mover uno o varios batientes de puerta 5, es decir carros de soporte 4 dotados en cada caso de una serie de imanes 1.

La figura 7 muestra una representación básica de la interconexión de las unidades de control y del suministro de energía con el accionamiento lineal de acuerdo con una forma de realización preferida según la invención.

- 15 El accionamiento lineal mostrado es un sistema trifásico en el que tres bobinas individuales 2 de la disposición de bobinas están enfrentados a cuatro imanes individuales de la serie de imanes 1, tal como se describió con referencia a las figuras 1 a 5. En el ejemplo de realización mostrado, para la representación simplificada se muestran 15 bobinas 2a, 2b, 2v individuales que forman el estator y 12 imanes individuales que forman el rotor. La invención no está limitada a esta realización y presenta preferiblemente un número mayor de bobinas individuales 2 e imanes  
20 individuales. En la bobina individual central está dispuesto un sensor 17 de un sistema de medición de recorrido conectado a un control principal 24 para el funcionamiento normal y un sensor 23 de un sistema de medición de conectado al mando de emergencia 20 para el funcionamiento en caso de emergencia. Esta disposición está seleccionada dado que un sensor dispuesto allí puede detectar la posición de la puerta tanto en el estado totalmente abierto como en el estado totalmente cerrado y en todos los estados dispuestos entre medias.

- 25 Las líneas de corriente de motor trifásico 25 que proceden del mando principal 24 están en un lado del estator conectadas a este y las líneas de corriente de motor trifásico 26 que proceden del mando de emergencia 20 están conectados desde el otro lado al estator. El mando principal 24 está conectado a la red de suministro de corriente 27, en este caso por ejemplo con una red de 230 V. El mando principal 24 suministra de energía al mando de  
30 emergencia 20 a través de las líneas de suministro de corriente 28. Adicionalmente entre el mando principal 24 y el mando de emergencia 20 existe una línea 29 de intercambio de datos a través de la cual el mando de emergencia 20 puede detectar una avería del mando principal 24.

- 35 El mando de emergencia 20 está conectado adicionalmente a un acumulador de energía eléctrica 21 que en el caso de una avería de la red de suministro de corriente 27 garantiza un suministro de energía del mando de emergencia 20 para que este pueda abrir la puerta corredera. El acumulador de energía eléctrica 21 se vigila por una unidad de vigilancia 22 con vistas al estado de carga y al estado de envejecimiento. La unidad de vigilancia 22 puede estar construida de forma individual o estar integrada al mando de emergencia 20.

- 40 La figura 8 muestra una interconexión tolerable a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en la conexión de estrella de acuerdo con una forma de realización preferida según la primera alternativa de la invención.

- 45 Las líneas de corriente de motor trifásico 25 del mando principal 24 están conectadas a un extremo de tres líneas de puesta en fase, uno para la primera fase, otro para la segunda fase y otro para la tercera fase en cuyo otro extremo están conectadas las líneas de corriente de motor trifásico 26 del mando de emergencia 20. Entre las tres líneas de puesta en fase están conectados en paralelo en cada caso grupos de bobinas de bobinas individuales 2a, 2b, 2c interconectada en forma de estrella. Para ello en cada grupo de bobinas una bobina individual 2a está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la primera fase, y con un segundo extremo con una línea de  
50 estrella que une todos los segundos extremos de las bobinas individuales entre sí, una bobina individual 2b está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, y con un segundo extremo con una línea de estrella y una bobina individual 2c con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la tercera fase, y con un segundo extremo con un segundo extremo con la línea de estrella.

- 55 La figura 9 muestra una interconexión tolerable a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en conexión en triángulo de acuerdo con una forma de realización preferida según la primera alternativa de la invención.

- 60 Las líneas de corriente de motor trifásico 25 del mando principal 24 están conectadas a un extremo de tres líneas de puesta en fase, uno para la primera fase, otra para la segunda fase y otra para la tercera fase, en cuyo otro extremo están conectadas las líneas de corriente de motor trifásico 26 del mando de emergencia 20. Entre las tres líneas de puesta en fase están conectados en paralelo en cada caso grupos de bobinas de tres bobinas individuales 2a, 2b, 2c interconectadas en conexión en triángulo. Para ello en cada grupo de bobinas una bobina individual 2a está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la primera fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, una bobina individual 2b está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, y con un segundo extremo con una línea de puesta en fase para la tercera fase y  
65 una bobina individual 2c con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la tercera fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la primera fase.

Las líneas de puesta en fase puede estar diseñadas en general de manera redundante, por ejemplo como se muestra en la figura 9 para la línea de puesta en fase de la tercera fase, al conectarse una segunda línea entre la conexión correspondiente para las líneas de corriente de motor trifásico 25 del mando principal 24 y las líneas de corriente de motor trifásico 26 del mando de emergencia 20. Ahora esta línea de puesta en fase puede interrumpirse en un lugar cualquiera sin que aparezca una función errónea.

La figura 10 muestra una interconexión tolerable a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en conexión de estrella de acuerdo con una forma de realización preferida según la segunda alternativa de la invención.

Las líneas de corriente de motor trifásico 25 del mando principal 24 están conectadas a un extremo de tres líneas de puesta en fase, uno para la primera fase, otro para la segunda fase y otro para la tercera fase, en cuyo otro extremo están conectadas las líneas de corriente de motor trifásico 26 del mando de emergencia 20. Entre las tres líneas de puesta en fase están conectadas en paralelo en cada caso ramas de una conexión en serie interconectada en forma de estrella de bobinas individuales (aquí por ejemplo cuatro en cada caso) 2a, 2b, 2c. Para ello, una primera conexión en serie de cuatro bobinas individuales 2aa, 2ab, 2ac, 2ad está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la primera fase, y con un segundo extremo con un punto de estrella que conecta entre si todos los segundos extremos de la conexiones en serie de bobinas individuales, una segunda conexión en serie de cuatro bobinas individuales 2ba, 2bb, 2bc, 2bd está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, y con un segundo extremo con el punto de estrella, y una tercera conexión en serie de cuatro bobinas individuales 2ca, 2cb, 2cc, 2cd está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la tercera fase, y conectado a un segundo extremo con el punto de estrella.

En el punto de estrella están diseñados empalmes de manera redundante, es decir hay un punto en el que todos los segundos extremos de las conexiones en serie coinciden y una línea circular alrededor de este punto que une asimismo todos los segundos extremos de las conexiones en serie.

La figura 10 muestra en la parte superior la disposición lineal de las bobinas individuales interconectadas de esta manera en el estator de acuerdo con la invención, donde de izquierda a derecha se da la sucesión de las bobinas individuales 2aa, 2ba, 2ca, 2ab, 2bb, 2cb, 2ac, 2bc, 2cc, 2ad, 2bd, 2cd.

La figura 11 muestra una interconexión tolerable a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en la conexión en triángulo de acuerdo con una forma de realización preferida según la segunda alternativa de la invención.

Las líneas de corriente de motor trifásico 25 del mando principal 24 están conectadas a un extremo de tres líneas de puesta en fase, uno para la primera fase, otro para la segunda fase y otro para la tercera fase, en cuyo otro extremo están conectadas las líneas de corriente de motor trifásico 26 del mando de emergencia 20. Entre las tres líneas de puesta en fase están conectadas en cada caso ramas de una conexión en triángulo de bobinas individuales (aquí por ejemplo cuatro en cada caso) 2a, 2b, 2c. Para ello, una primera conexión en serie de cuatro bobinas d individuales 2aa, 2ab, 2ac, 2a está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la primera fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, una segunda conexión en serie de cuatro bobinas individuales 2ba, 2bb, 2bc, 2bd está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la tercera fase, y una tercera conexión en serie de cuatro bobinas individuales 2ca, 2cb, 2cc, 2cd está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la tercera fase, y conectado a un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la primera fase.

La figura 11 muestra en la parte superior la disposición lineal de las bobinas individuales interconectadas de esta manera en el estator de acuerdo con la invención, donde de izquierda a derecha se da la sucesión de las bobinas individuales 2aa, 2ba, 2ca, 2ab, 2bb, 2cb, 2ac, 2bc, 2cc, 2ad, 2bd, 2cd.

Las líneas de puesta en fase pueden estar diseñadas en general de manera redundante, como por ejemplo se muestra en la figura 11 para la línea de puesta en fase de la tercera fase, al conectarse una segunda línea entre la conexión correspondiente para las líneas de corriente de motor trifásico 25 del mando principal 24 y las líneas de corriente de motor trifásico 26 del mando de emergencia 20. Ahora esta línea de puesta en fase puede interrumpirse en un lugar cualquiera sin que aparezca una función errónea.

La figura 12 muestra una interconexión tolerable a un único fallo de las bobinas de estator conectadas en la red simétrica de acuerdo con una forma de realización preferida según la segunda alternativa de la invención.

Aquí las líneas de corriente de motor tetrafásico del mando principal 24 están conectadas a un extremo de cuatro líneas de puesta en fase, uno para la primera fase, otro para la segunda fase, otro para la tercera fase y otro para la cuarta fase, en cuyo otro extremo están conectadas las líneas de corriente de motor tetrafásico del mando de emergencia. Entre las cuatro líneas de puesta en fase están conectadas en cada caso ramas de una red simétrica de bobinas individuales (aquí por ejemplo dos en cada caso) 2a, 2b, 2c, 2d. Para ello, una primera conexión en serie de dos bobinas individuales 2aa, 2ab está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la

primera fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, una segunda conexión en serie de dos bobinas individuales 2ba, 2bb está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la segunda fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la tercera fase, una tercera conexión en serie de dos bobinas individuales 2ca, 2cb está unida con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la tercera fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la cuarta fase y una cuarta conexión en serie de dos bobinas individuales 2da, 2db con un primer extremo con la línea de puesta en fase para la cuarta fase, y con un segundo extremo con la línea de puesta en fase para la primera fase.

De manera análoga pueden construirse también sistemas con más fases aun.

La figura 13 muestra variantes de una interconexión tolerable a un único fallo de las bobinas de estator mediante bobinas adicionales interconectadas de manera independiente de acuerdo con formas de realización preferidas según una tercera alternativa de la invención.

Fundamentalmente las líneas de corriente de motor trifásico 25 del mando principal 24 pueden estar conectadas a un extremo de tres líneas de puesta en fase, uno para la primera fase, otro para la segunda fase, otro para la tercera fase, en cuyo otro extremo están conectadas las líneas de corriente de motor trifásico 26 del mando de emergencia 20.

Sin embargo para garantizar también una seguridad, cuando aparece un error con respecto a esta redundancia están previstas en esta alternativa de acuerdo con la invención bobinas 30 adicionales conectadas exclusivamente al mando de emergencia 20 que pueden provocar una apertura de la puerta corredera. En la parte superior de la figura 8 se muestra que estas bobinas 30 adicionales en ambos extremos del estator de acuerdo con la invención están dispuestas superpuestas en una pluralidad de este tipo y una longitud de este tipo, que la funcionalidad deseada de la apertura de emergencia de la puerta corredera está garantizada. En el ejemplo mostrado las bobinas adicionales en cada extremo del estator recubren una zona que corresponde a un tercio de la longitud de las bobinas previstas para el funcionamiento normal. En el ejemplo mostrado, en cada extremo están previstas tres bobinas 30 adicionales, mientras que entre medias están situadas nueve bobinas individuales 2 para el funcionamiento normal.

La disposición depende sin embargo sustancialmente de las dimensiones de la puerta corredera que determinan el accionamiento, es decir de la longitud de estator y de la longitud de rotor. La parte central de la figura 13 muestra una disposición en la que tres bobinas 30 adicionales están dispuestas en el centro entre las nueve bobinas 2 adicionales previstas para el funcionamiento normal, y la parte inferior de la figura 13 muestra una disposición en la que seis bobinas 30 adicionales dispuestas de manera alterna con bobinas 2 adicionales previstas para el funcionamiento normal están dispuestas en una zona central del estator.

Mediante el número mayor previsto en disposiciones reales de bobinas 2 adicionales determinadas para el funcionamiento normal, en un número de bobinas 30 adicionales que corresponde a los ejemplos de realización anteriores no se origina para el funcionamiento normal ningún inconveniente con vistas a la suavidad de rodadura o en general a la excitación de la puerta corredera de acuerdo con la invención.

El accionamiento lineal dotado de esta manera con un mando principal 24 y un mando de emergencia 20 suministrado en el funcionamiento de emergencia a través de un acumulador de energía eléctrica 21, en el que el mando principal 24 y el mando de emergencia 20 pueden estar contruidos en la disposición de conmutación 18 cuyas bobinas individuales 2 están divididas en grupos de bobinas conectados en paralelo entre las fases de accionamiento de las líneas de corriente de motor 25 del mando principal 24 y las líneas de corriente de motor 26 del mando de emergencia 20 que están conectados en forma de estrella o en forma de anillo (conexión en triángulo en un sistema trifásico, red simétrica en un sistema tetrafásico..) presta todas las características descritas en general anteriormente para una función de vía de evacuación. En particular la tolerancia a un único fallo del motor lineal dotado con una pluralidad de bobinas individuales se aprovecha para, por medio de una conexión externa adicional, mínima y gasto de cableado adicional mínimo en la interconexión de bobinas individuales, conseguir una propiedad de vía de evacuación conforme a la normativa.

**55 Lista de signos de referencia**

- 1 serie de imanes
- 2a, b, c bobina
- 3a, b, c núcleo de bobina
- 60 4 carro de soporte
- 5 batiente de puerta
- 6 perfil de soporte
- 7 disposición de rodillos, disposición izquierda
- 8 disposición de rodillos, disposición derecha
- 65 9 fondo del perfil de soporte

## ES 2 551 300 T3

10	zona lateral del perfil de soporte
11	rebajes en las zonas laterales del perfil de soporte
12	zona lateral del carro de soporte
13	fondo del carro de soporte
5	14 rail de reflujó
	15 superficies de rodadura
	16 escala de un sistema de medición de recorrido
	17 sensor de valores medios del sistema de medición de recorrido
	18 disposición de conmutación
10	19 revestimiento
	20 mando de emergencia
	21 acumulador de energía eléctrica
	22 unidad de vigilancia
	23 sistema de detección de recorrido del mando de emergencia
15	24 mando principal
	25 líneas de corriente de motor trifásico del mando principal
	26 líneas de corriente de motor trifásico del mando de emergencia
	27 red de suministro de energía
	28 líneas de suministro de corriente
20	29 línea de intercambio de datos
	a separación
	x dirección de accionamiento
	y dirección transversal
	z dirección de soporte
25	R <sub>M</sub> cuadrícula de imán
	L <sub>hueco</sub> hueco
	L <sub>imán</sub> longitud de imán

## REIVINDICACIONES

1. Puerta corredera con un sistema de accionamiento magnético para al menos un batiente de puerta (5) con una serie de imanes (1) dispuestos en la dirección de accionamiento, cuya magnetización en su dirección longitudinal en intervalos determinados cambia el signo, y un carro de soporte (4) conectado a la serie de imanes (1) en el que puede fijarse el batiente de puerta (5), así como con una disposición de bobinas compuesta por varias bobinas individuales (2) y núcleos de bobina (3), que con una excitación correspondiente de las bobinas individuales (2) provoca una interacción con la serie de imanes (1) que ocasiona fuerzas de avance, **caracterizada por que** las bobinas individuales (2) de la disposición de bobinas están asociadas a al menos dos conductores de fases y las bobinas individuales (2) asignadas a un conductor de fase respectivo están conectadas en paralelo y **caracterizada por** un acumulador de energía eléctrica (21) y un mando de emergencia (20) que está conectado al acumulador de energía eléctrica (21) y puede abrir la puerta corredera en el caso de un corte de corriente o fallo de un mando principal (24), estando conectados los conductores de fase para la excitación de las bobinas individuales (2) eléctricamente al mando principal (24) y al mando de emergencia (20).
2. Puerta corredera con un sistema de accionamiento magnético para al menos un batiente de puerta (5) con una serie de imanes (1) dispuestos en la dirección de accionamiento, cuya magnetización en su dirección longitudinal en intervalos determinados cambia el signo, y un carro de soporte (4) conectado a la serie de imanes (1), en donde puede fijarse el batiente de puerta (5), así como con una disposición de bobinas compuesta por varias bobinas individuales (2) y núcleos de bobina (3) que, con una excitación correspondiente de las bobinas individuales (2) provoca una interacción con la serie de imanes (1) que ocasiona las fuerzas de avance, **caracterizada por que** las bobinas individuales (2) de la disposición de bobinas están asignadas a al menos dos conductores de fases, y las bobinas individuales (2) asignadas a un conductor de fase respectivo están conectadas en serie y **caracterizada por** un acumulador de energía eléctrica (21) y un mando de emergencia (20) que está conectado al acumulador de energía eléctrica (21) y puede abrir la puerta corredera en el caso de un corte de corriente o fallo de un mando principal (24), estando conectados los conductores de fase para la excitación de las bobinas individuales (2) eléctricamente al mando principal (24) y al mando de emergencia (20).
3. Puerta corredera con un sistema de accionamiento magnético para al menos un batiente de puerta (5) con una serie de imanes (1) dispuestos en la dirección de accionamiento, cuya magnetización en su dirección longitudinal en intervalos determinados cambia el signo, y un carro de soporte (4) conectado a la serie de imanes (1), en el que puede fijarse el batiente de puerta (5), así como con una disposición de bobinas compuesta por varias bobinas individuales (2) y núcleos de bobina (3) que, con una excitación correspondiente de las bobinas individuales (2) provoca una interacción con la serie de imanes (1) que ocasiona fuerzas de avance, **caracterizada por** un acumulador de energía eléctrica (21), un mando de emergencia (20) que está conectado al acumulador de energía eléctrica (21) y puede abrir la puerta corredera en el caso de un corte de corriente o fallo de un mando principal (24) y dos o más bobinas (30) adicionales conectadas al mando de emergencia (20) para abrir la puerta corredera con una excitación correspondiente, estando conectados los conductores de fase para la excitación de las bobinas individuales (2) eléctricamente al mando principal (24) y los conductores de fase para la excitación de las bobinas (30) adicionales eléctricamente al mando de emergencia (20).
4. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una unidad de vigilancia (22) que vigila el estado de carga y de envejecimiento del acumulador de energía eléctrica.
5. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un sistema (23) de detección de recorrido de mando de emergencia (23), cuya señal de salida se conduce al mando de emergencia (20) que realiza una conmutación dependiente del recorrido del sistema de accionamiento magnético sobre la base de la señal de salida recibida.
6. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el mando de control (20) realiza una conmutación controlada por tiempo del sistema de accionamiento magnético.
7. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** varias bobinas individuales (2) de la disposición de bobinas están fabricadas de un cable continuo.
8. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las líneas de conexión para las bobinas individuales (2) de la disposición de bobinas están diseñadas de manera redundante.
9. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las bobinas individuales (2) de la disposición de bobinas están conectadas en conexión en triángulo entre un sistema de excitación trifásico.
10. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las bobinas individuales (2) de la disposición de bobinas están conectadas en conexión de estrella entre un sistema de excitación trifásico.

11. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una disposición de rodillos (7, 8) conectada a la serie de imanes (1) que cumple con respecto al batiente de puerta (5) una función de soporte y garantiza una distancia (a) en forma de hendidura determinada entre la serie de imanes (1) y los núcleos de bobina (3).
- 5
12. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la serie de imanes (1) está magnetizada en paralelo a la dirección de soporte (z) y transversal a la dirección de accionamiento (x).
- 10
13. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la serie de imanes (1) consta de uno o varios imanes de alto rendimiento, preferiblemente de imanes de alto rendimiento de tierras raras, de manera adicionalmente preferida del tipo de NeFeB o de Sm2Co.
- 15
14. Puerta corredera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la puerta corredera está configurada como puerta corredera en forma de arco o de pared corredera horizontal.

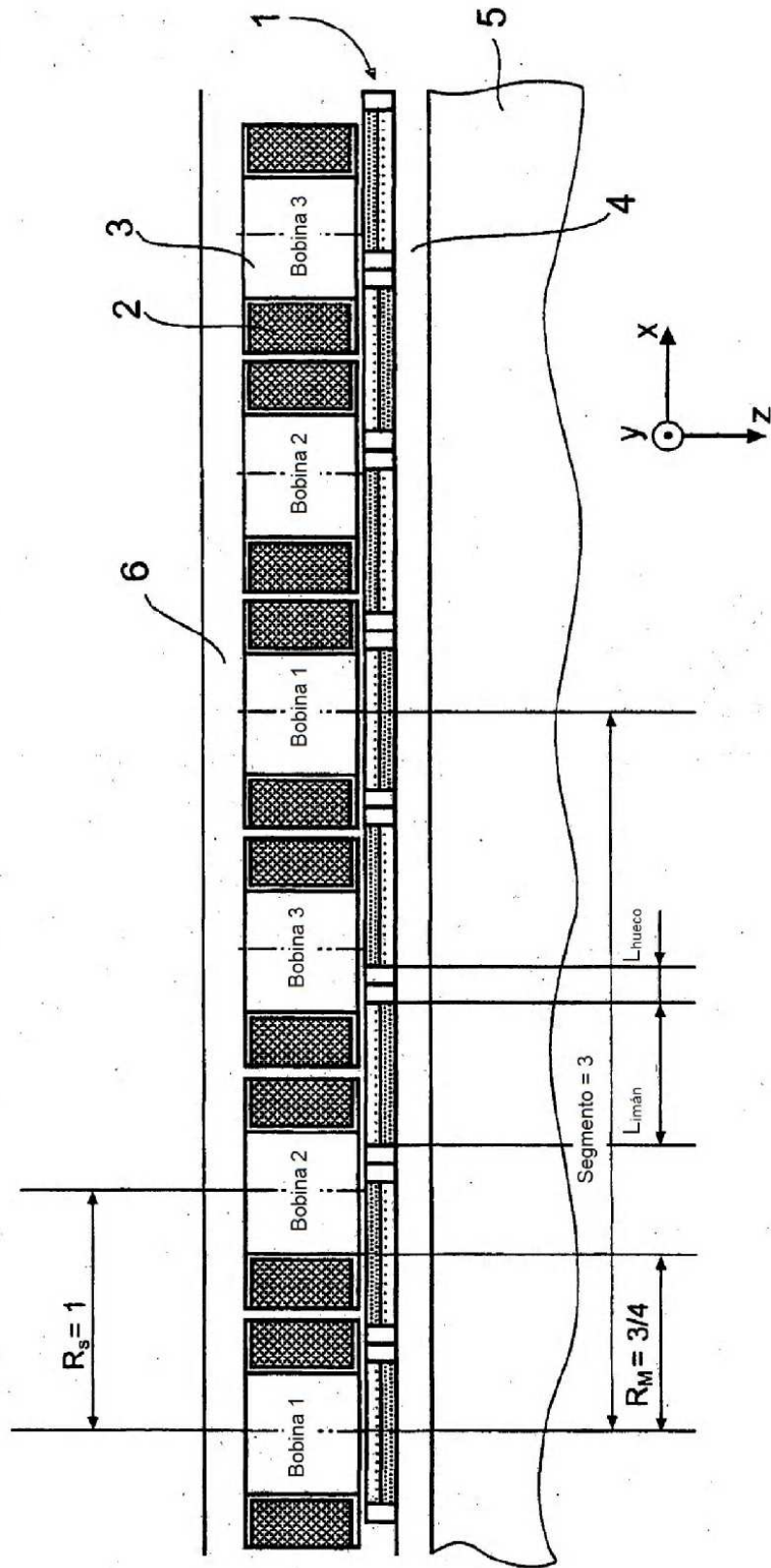


Fig. 1

Lhueco



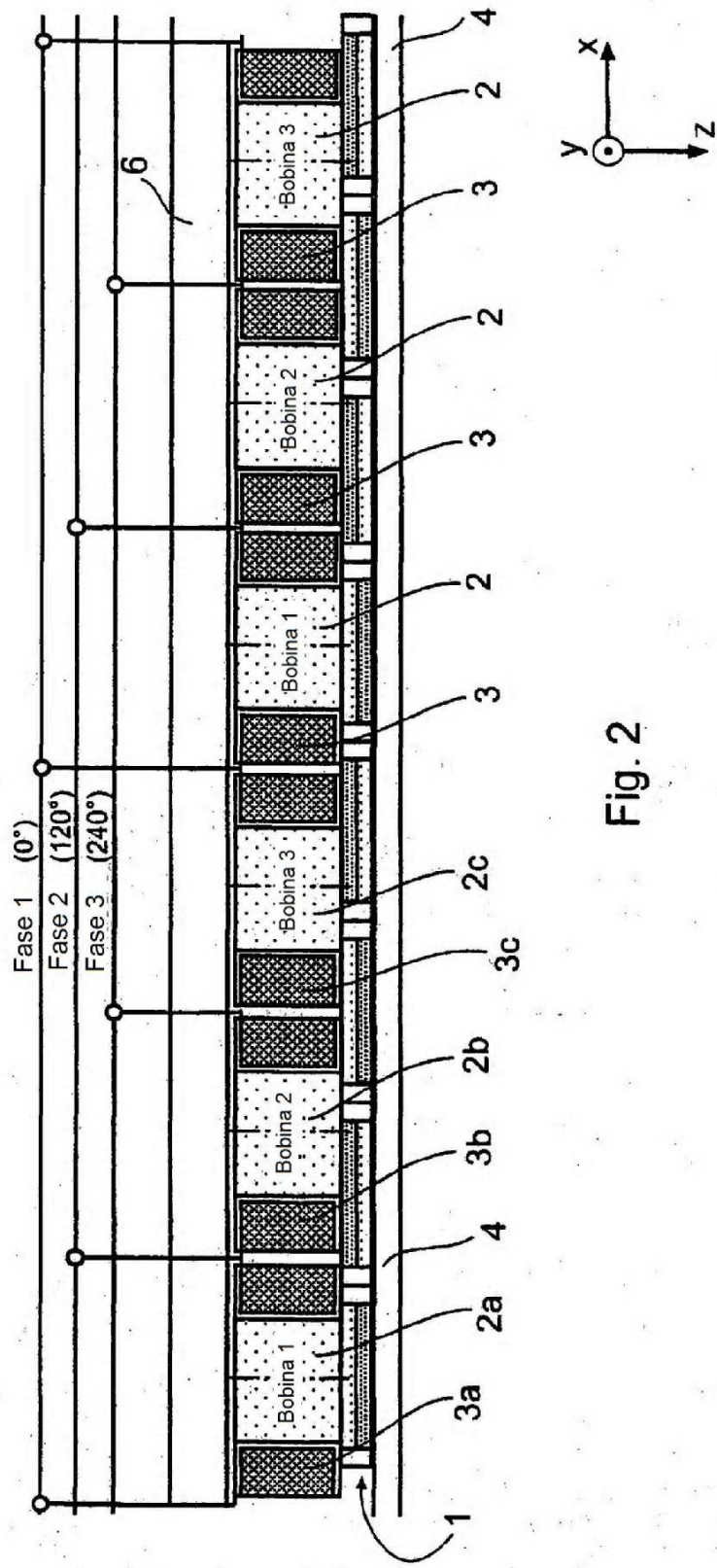


Fig. 2

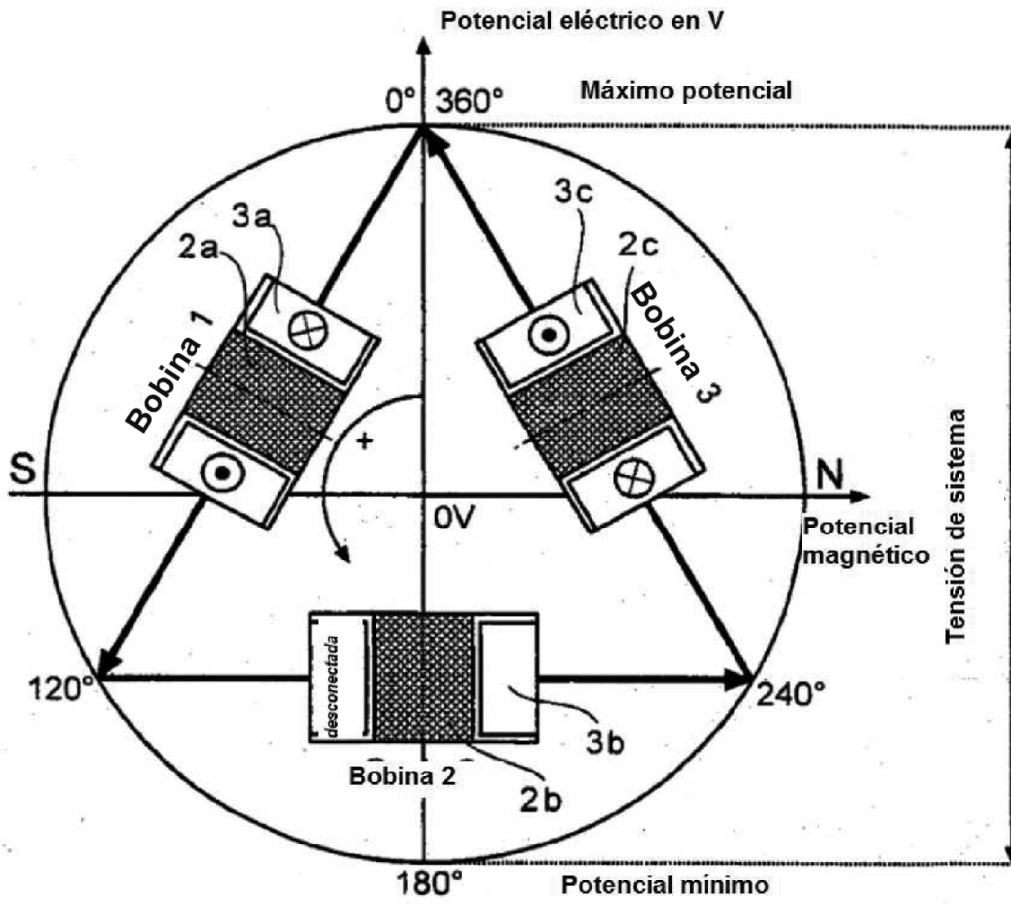


Fig. 3

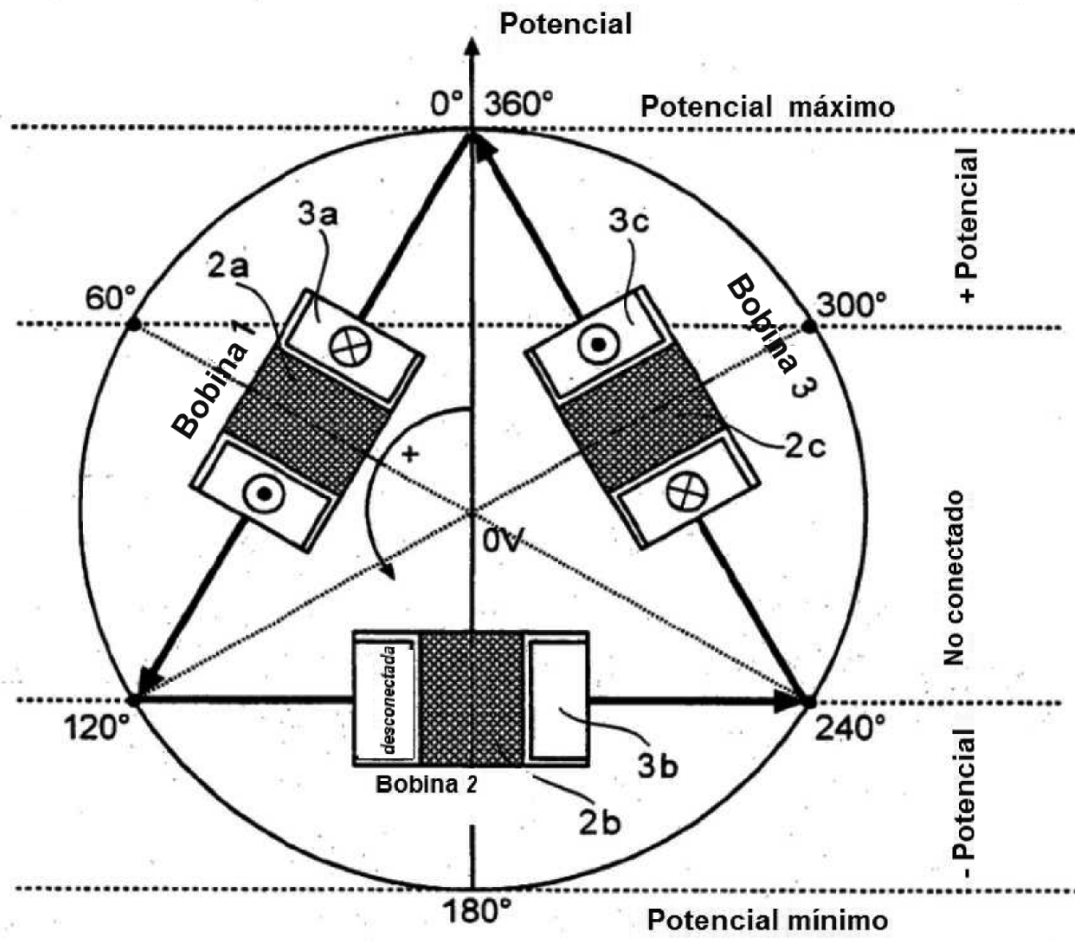


Fig. 4

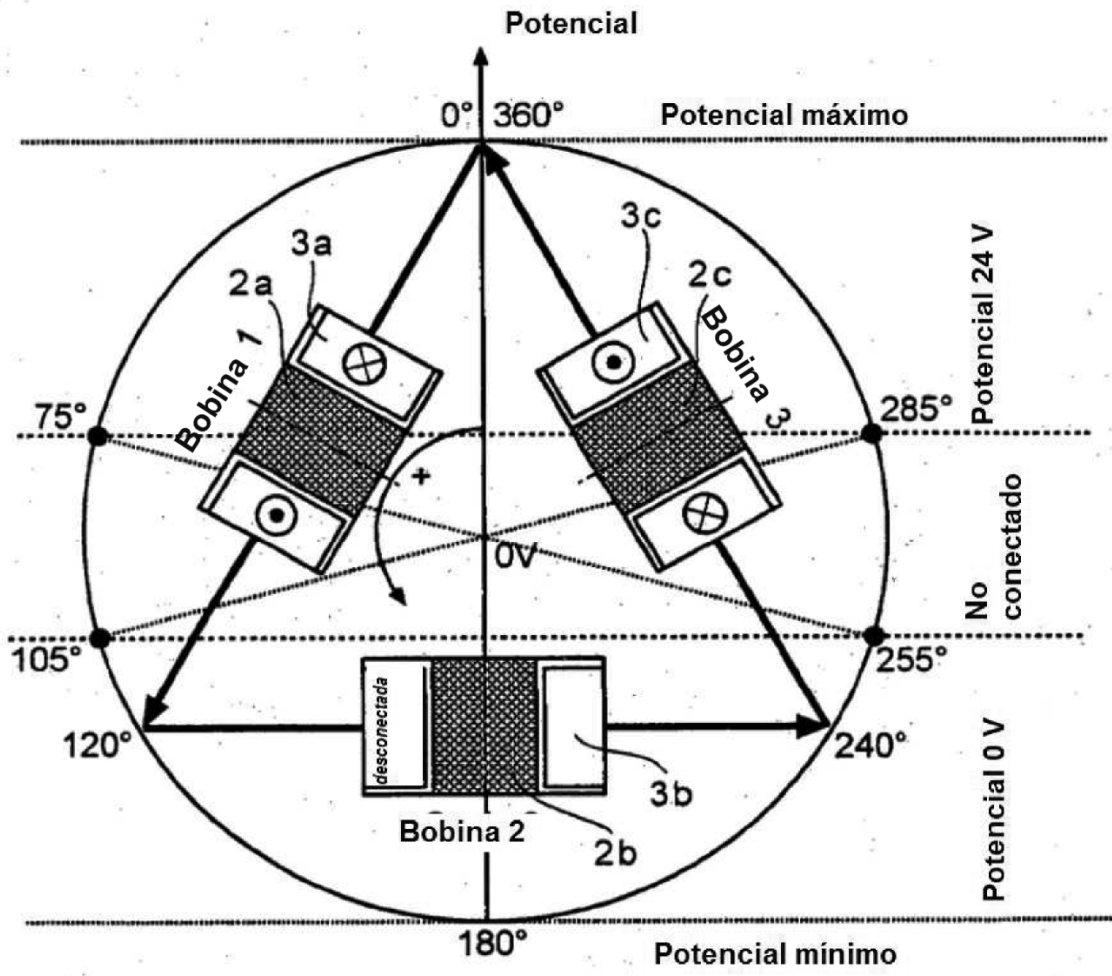


Fig. 5

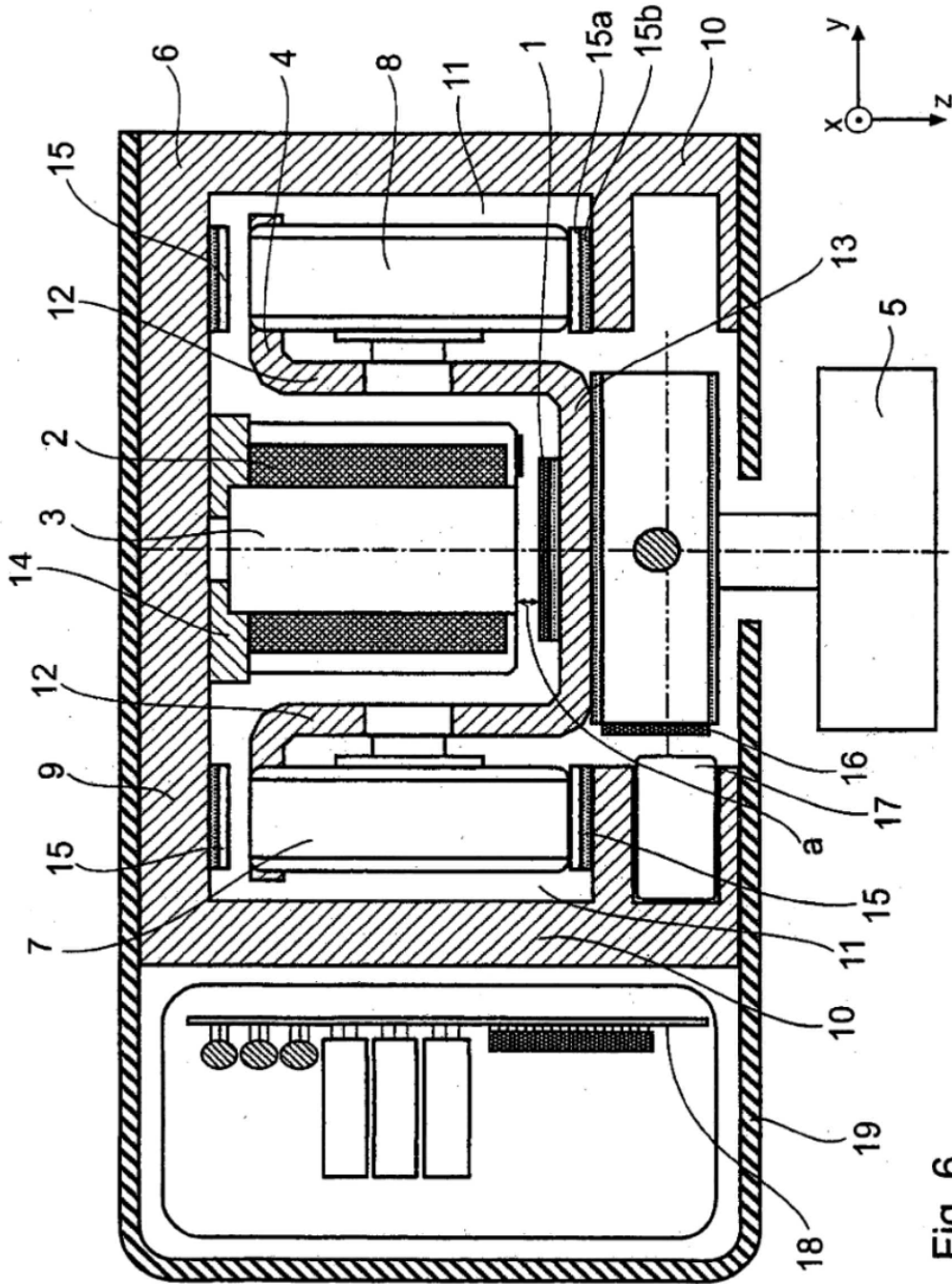


Fig. 6

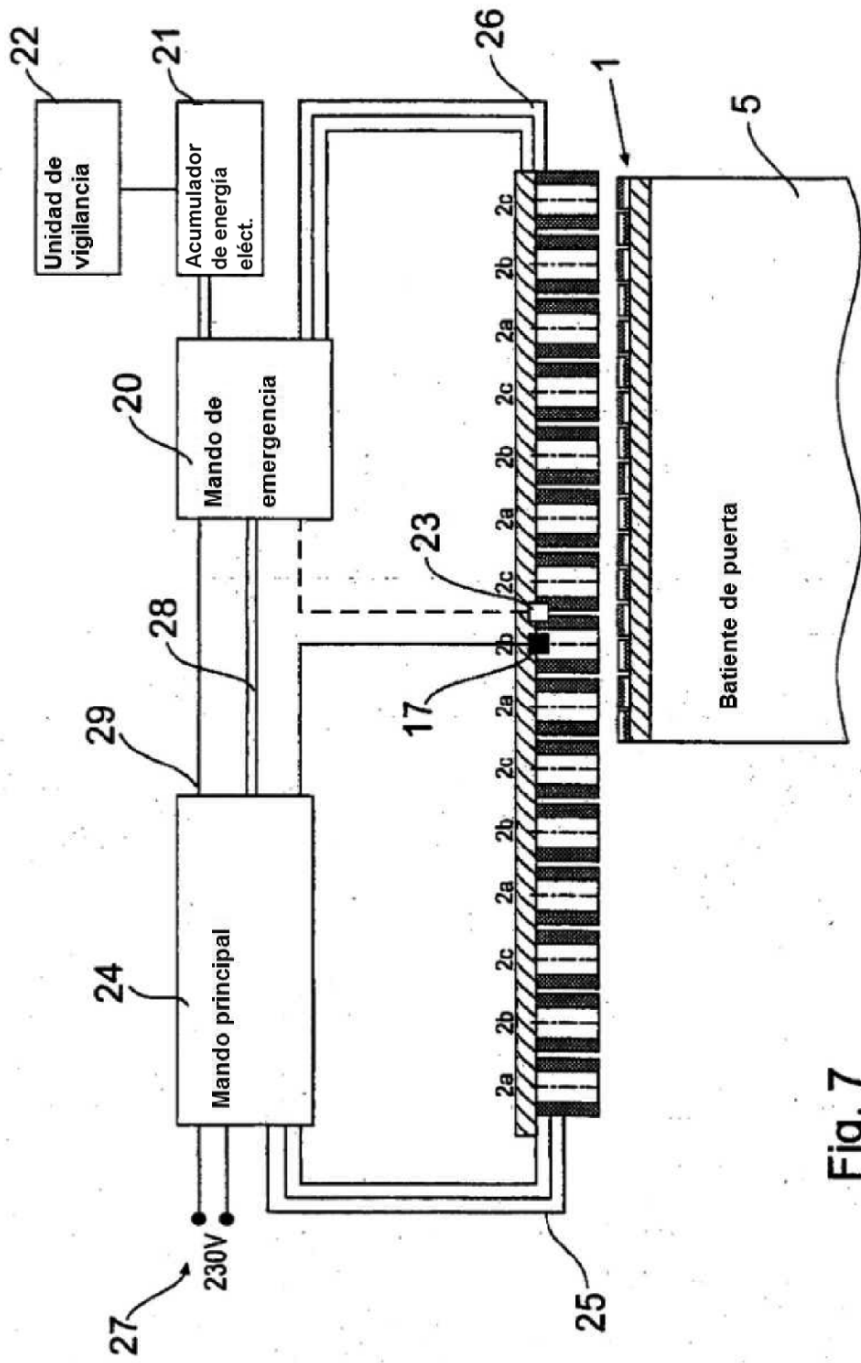


Fig. 7

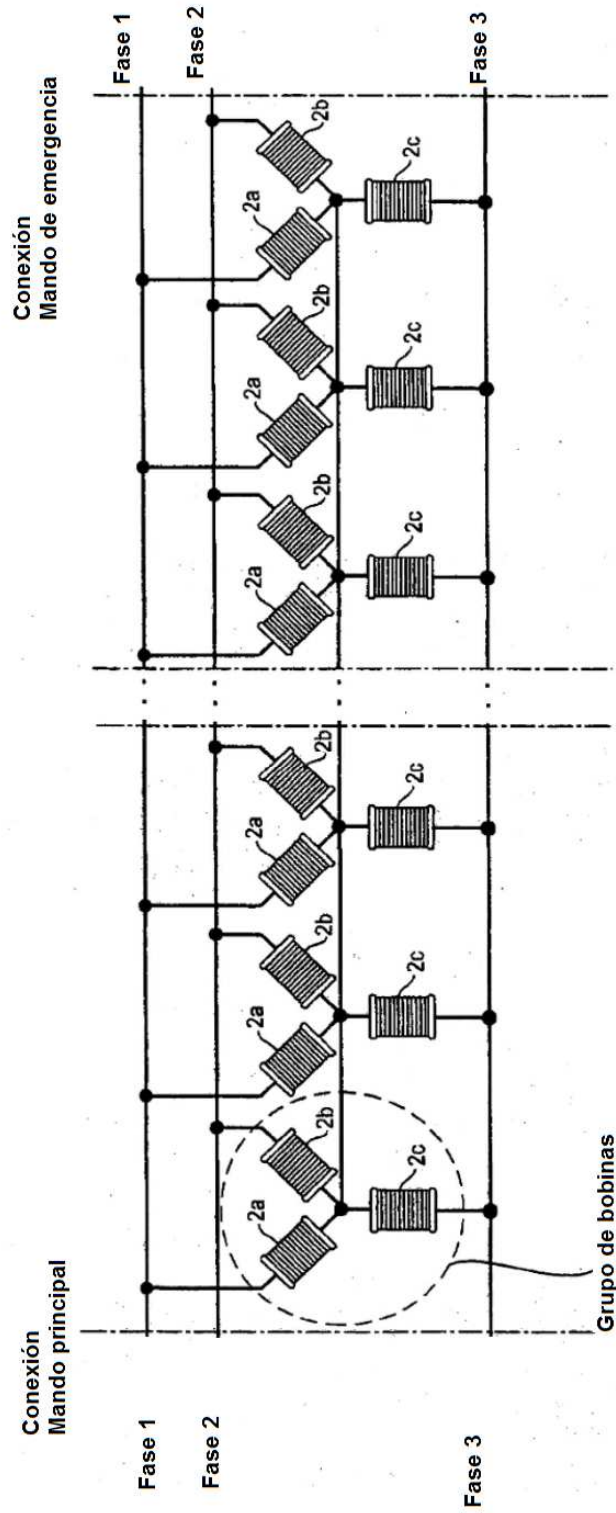


Fig. 8

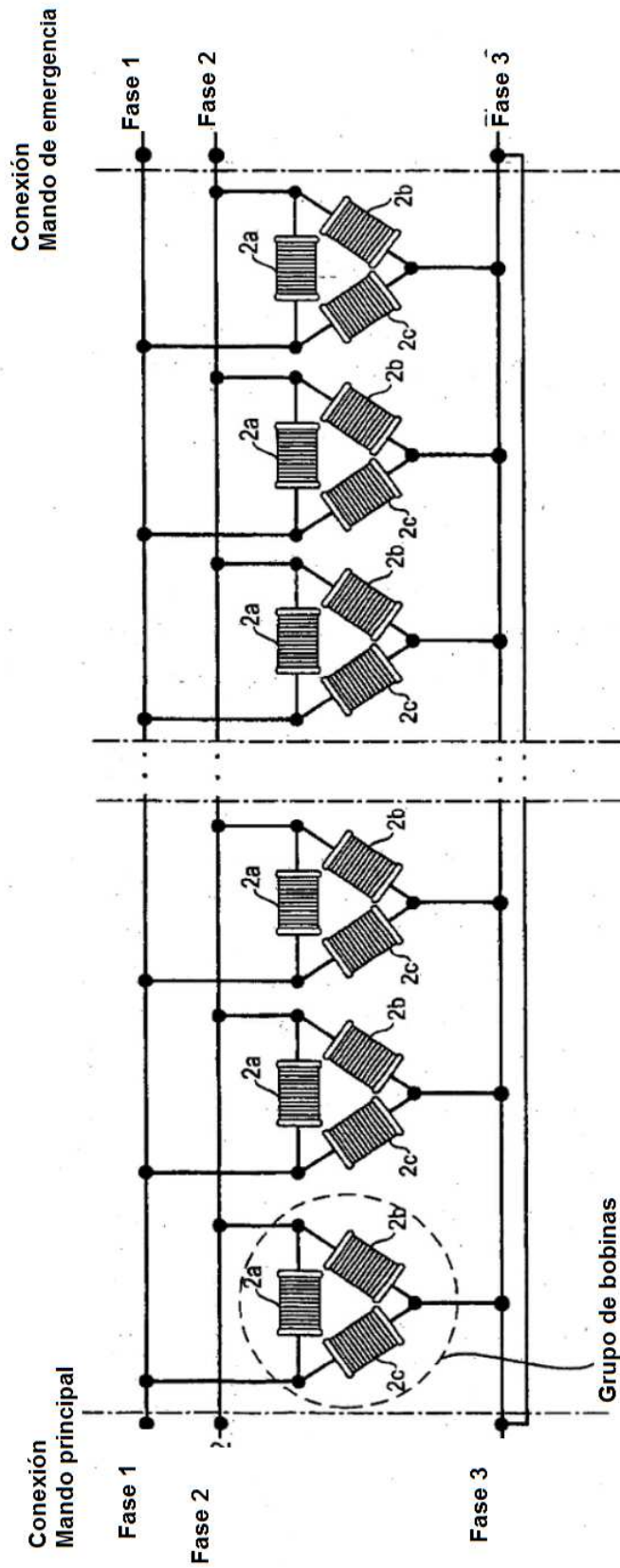


Fig. 9



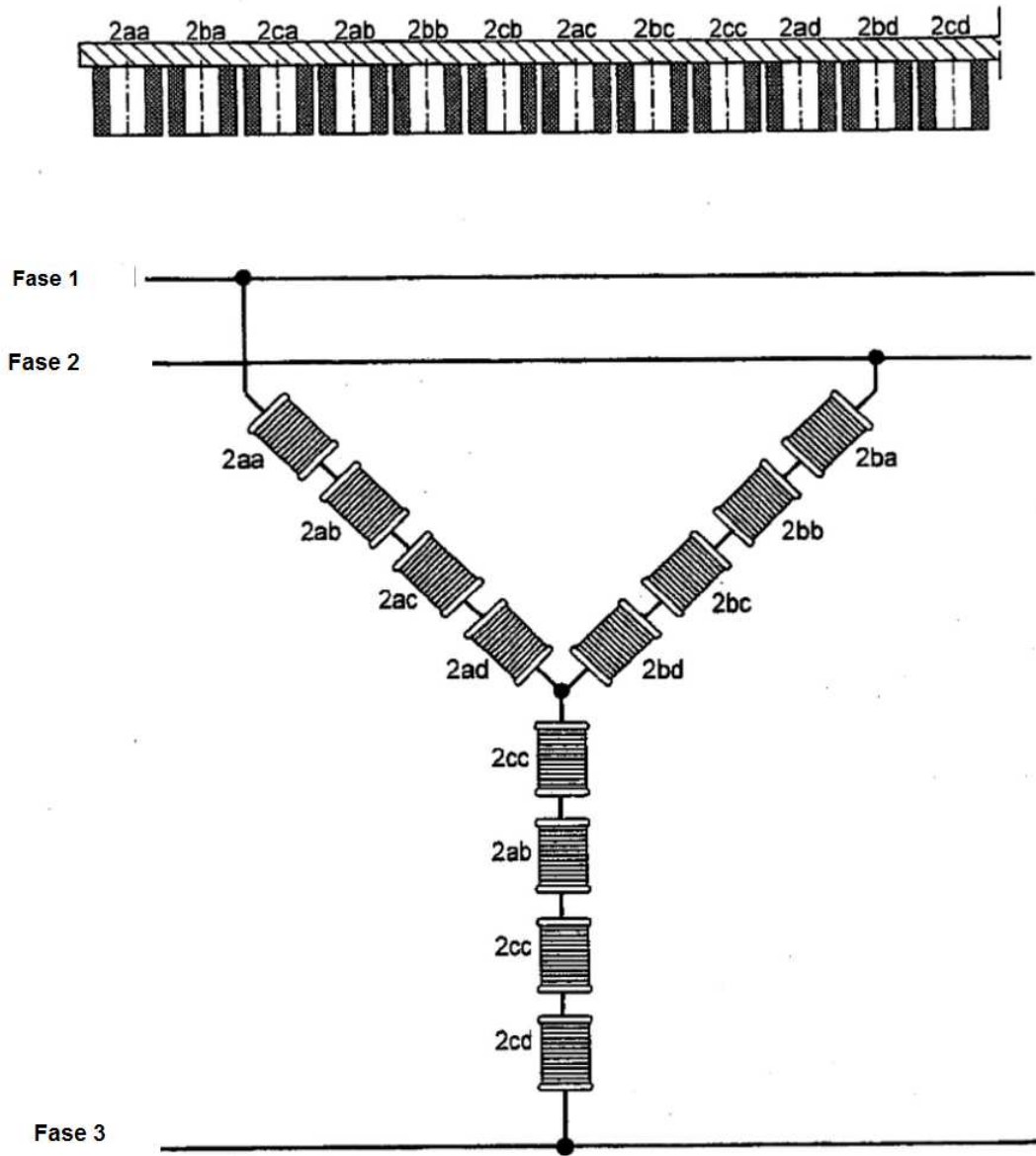


Fig. 10

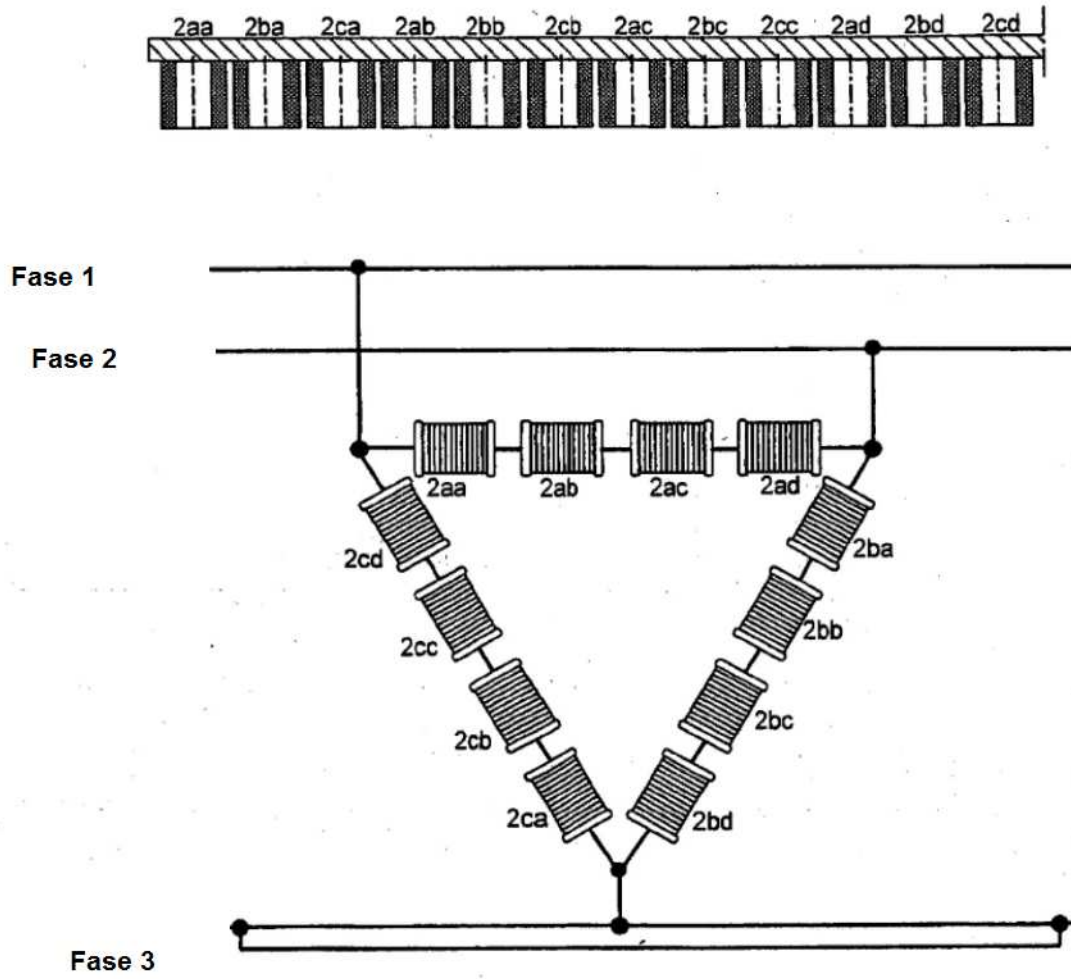


Fig. 11

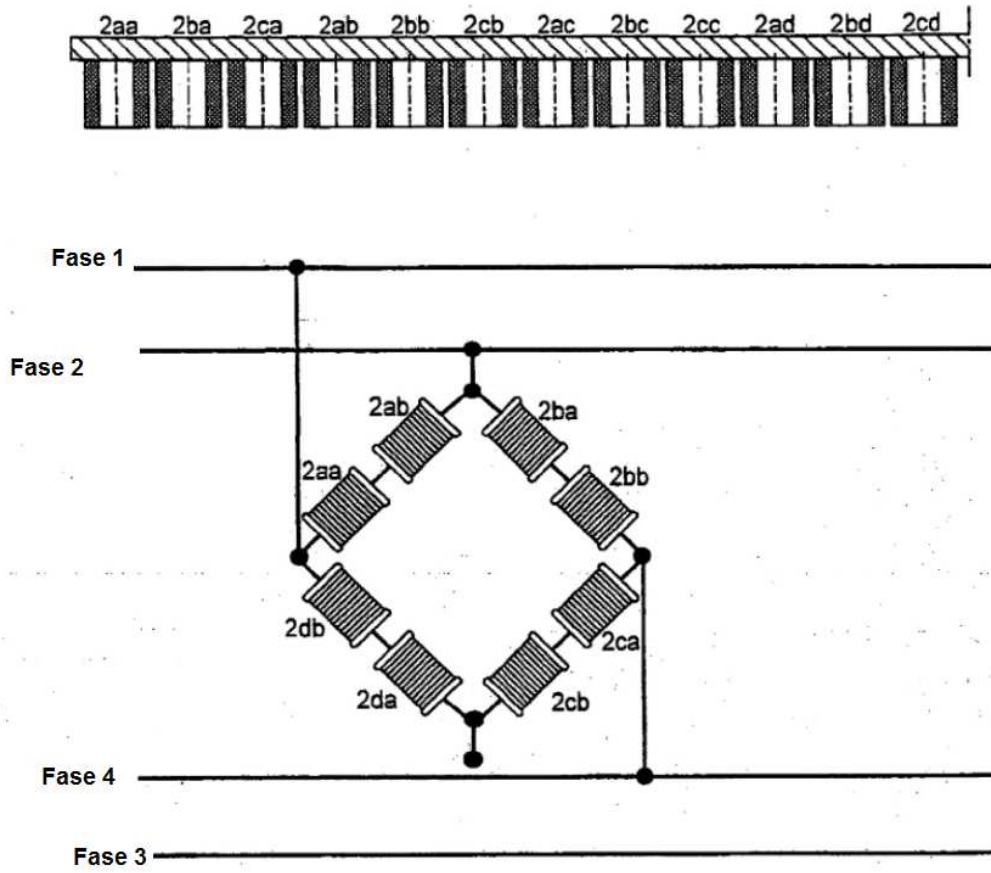


Fig. 12

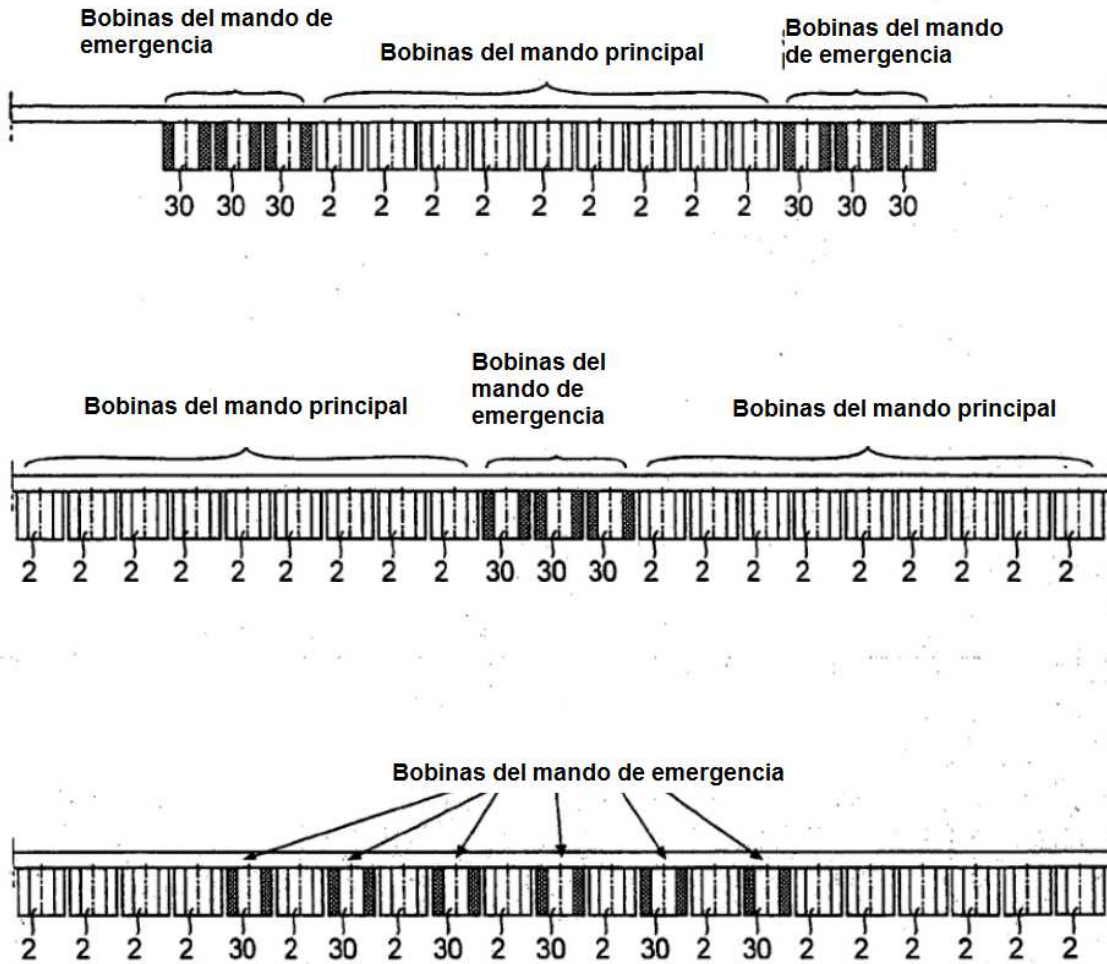


Fig. 13