(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 542 679**

(51) Int. CI.:

E05F 15/00 (2015.01)
E05F 15/70 (2015.01)
G07C 9/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2012 E 12729057 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2718528**

(54) Título: **Sistema de control de acceso a una zona reservada y procedimiento de control de tal sistema**

(30) Prioridad:

09.06.2011 FR 1101768

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.08.2015

(73) Titular/es:

THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly sur Seine, FR

(72) Inventor/es:

RAYNAL, CHRISTOPHE

(74) Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

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 control de acceso a una zona reservada y procedimiento de control de tal sistema

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de control de acceso a una zona reservada, del tipo que comprende al menos un obstáculo móvil entre una configuración desplegada, en la cual se extiende a través de un pasaje de entrada y/o de salida de la zona reservada y una configuración plegada, en la cual se desacopla de dicho pasaje, el sistema que comprende igualmente unos medios de accionamiento del obstáculo entre su configuración desplegada y su configuración plegada, un dispositivo de medida de la posición del obstáculo y un módulo de pilotaje de los medios de accionamiento.

[0002] Tales sistemas de control de acceso son conocidos. Controlan generalmente el acceso a una zona peatonal, a un interior de edificio o a una red de transporte público y el obstáculo está constituido generalmente por un pilón plegable, una barrera o una puerta.

[0003] EP 1990777 describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

[0004] Los sistemas de control de acceso deben responder a dos exigencias antagonistas. Deben por una parte constituir una barrera eficaz a la entrada de usuarios fraudulentos al interior de la zona reservada, pero deben garantizar al mismo tiempo la seguridad de los usuarios evitando que, después de ser plegado para liberar el pasaje para un usuario autorizado, el obstáculo choque con dicho usuario desplegándose de nuevo.

[0005] Para responder a esta doble exigencia, los sistemas de control de acceso conocidos comprenden generalmente unos sensores de presencia adaptados para detectar la presencia de un usuario en el pasaje e identificar la posición del usuario en el pasaje. Estos sensores están adaptados con más frecuencia para identificar a usuarios fraudulentos que intentarían atravesar de manera abusiva el pasaje.

[0006] Sin embargo, estos sistemas no ofrecen entera satisfacción. En efecto, a pesar de la utilización de sensores de presencia, a veces un usuario no es detectado mientras está en el pasaje y por tanto es golpeado por el obstáculo durante su redespliegue. A veces ocurre igualmente que un usuario fraudulento consigue, forzando el obstáculo, proporcionarse un espacio suficiente para atravesar el pasaje.

[0007] Un objetivo de la invención es por tanto proponer un sistema de control de acceso adaptado para reforzar la seguridad de los usuarios. Otro objetivo es proponer un sistema de control de acceso adaptado para luchar con mayor eficacia contra el fraude.

[0008] A tal efecto, la invención tiene como objeto un sistema de control de acceso del tipo precitado, en el cual el módulo de pilotaje está adaptado para comparar la posición medida del obstáculo en al menos un instante a una posición teórica del obstáculo en tal instante y para deducir de ello una ley de control de los medios de accionamiento.

[0009] Según unos modos de realización preferidos de la invención, el sistema de control de acceso comprende una o varias de las características siguientes, tomada(s) aisladamente o siguiendo toda(s) las combinación(es) técnicamente posible(s):

- los medios de accionamiento están adaptados para ejercer un par sobre el obstáculo y la ley de control deducida está adaptada para aumentar dicho par aunque la posición medida difiera de la posición teórica;

- la ley de control deducida está adaptada para inmovilizar el obstáculo cuando la posición medida difiera de la posición teórica;

- los medios de accionamiento son unos medios de accionamiento eléctricos y están adaptados para funcionar con una tensión inferior a 42 V;

- los medios de accionamiento están adaptados para ejercer un par sobre el obstáculo y el módulo de pilotaje está adaptado para deducir una ley de control destinada a estabilizar o reducir dicho par cuando este par supere un par umbral;

- el valor del par umbral es diferente según si la diferencia entre la posición medida y la posición teórica del

obstáculo es positiva o negativa;

- los medios de accionamiento comprenden un motor eléctrico síncrono;

- el motor eléctrico es un motor sin escobillas;

- el motor está adaptado para estar alimentado con corriente de conducción del motor y con corriente de puesta en vibración del motor, estando adaptada la corriente de puesta en vibración para que el motor produzca un sonido de frecuencia comprendido entre 2 kHz y 20 kHz cuando está alimentado con corriente de puesta en vibración;

- el dispositivo de medida está integrado a los medios de accionamiento; y

- el módulo de pilotaje está integrado a los medios de accionamiento.

[0010] La invención tiene igualmente como objeto un procedimiento de control de un sistema de control de acceso tal como se ha definido anteriormente, comprendiendo dicho procedimiento las etapas sucesivas siguientes:

- repliegue del obstáculo,

- inicio del despliegue del obstáculo,

- medida de la posición del obstáculo durante su despliegue,

- detección de una diferencia entre la posición medida del obstáculo y la posición teórica del obstáculo, y

- acción sobre el obstáculo.

[0011] Según unos modos de realización preferidos de la invención, el procedimiento de control comprende una o varias de las características siguientes, tomada(s) aisladamente o siguiendo toda(s) las combinación(es) técnicamente posible(s):

- la acción es una inmovilización del obstáculo;

- los medios de accionamiento están adaptados para ejercer un par sobre el obstáculo y la acción es un aumento de dicho par.

[0012] Otras características y ventajas aparecerán a partir de la lectura de la descripción que se muestra a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada refiriéndose a los dibujos anexos, en los cuales:

- la Figura 1 es una vista esquemática, desde arriba, de un sistema de control de acceso según la invención,

- la Figura 2 es una vista esquemática en sección de un motor integrado en el sistema de control de acceso de la Figura 1,

- la Figura 3 es un esquema de un módulo de control de la alimentación eléctrica de un motor integrado en el sistema de control de acceso de la Figura 1,

- la Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un primer procedimiento aplicado por un módulo de pilotaje del módulo de control de la Figura 4, y

- la Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo procedimiento aplicado por el módulo de pilotaje del módulo de control de la Figura 4.

[0013] El sistema de control de acceso 10, representado en la Figura 1, es un portillo de control de acceso a una zona reservada. Dicha zona reservada es típicamente un edificio o una red de transporte público.

[0014] El sistema de control de acceso 10 comprende un bastidor 12 que delimita un pasaje 14, un obstáculo 16, adaptado para obturar el pasaje 14 y unos medios 18 de accionamiento del obstáculo 16.

[0015] El bastidor 12 comprende un compartimento motor 20 y, de forma opcional, un murete 22. El compartimento motor 20 delimita un borde 24 del pasaje 14. El murete 22 delimita un borde 26 del pasaje 14, opuesto al borde 24.

[0016] El pasaje 14 constituye un pasaje de entrada y de salida de la zona reservada. Se extiende entre el compartimento motor 20 y el murete 22 del bastidor 12. Define un eje C de circulación para entrar y salir de la zona reservada.

[0017] El pasaje 14 desemboca por un extremo exterior 27A en el exterior de la zona reservada. Desemboca por su extremo opuesto 27B, denominado aquí «extremo interior», en el interior de la zona reservada.

[0018] El obstáculo 16 es móvil entre una configuración desplegada, en la cual se extiende a través del pasaje 14 y una configuración plegada, en la cual se desacopla del pasaje 14. En configuración desplegada, el obstáculo 16 obstruye el pasaje 14 y se opone a la travesía del pasaje 14 por un usuario. En configuración plegada, el obstáculo 16 libera el pasaje 14 y permite la travesía del pasaje 14 por un usuario.

[0019] En el ejemplo representado, el obstáculo 16 está formado por una puerta 28. La puerta 28 está montada giratoria sobre el compartimento motor 20 alrededor de un eje vertical Z perpendicular al eje de circulación C. En configuración desplegada, la puerta 28 se extiende casi perpendicularmente al eje de circulación C. En configuración plegada, la puerta 28 se extiende casi paralelamente al eje C, a lo largo del borde 24.

[0020] Como variante, el bastidor 12 comprende un segundo compartimento motor 20 en sustitución del murete 22. El obstáculo 16 comprende entonces dos puertas 28, estando articulada cada puerta 28 alrededor de un eje vertical sobre un compartimento motor 20 respectivo. En configuración desplegada del obstáculo 16, cada puerta 28 se extiende perpendicularmente al eje de circulación C. En configuración retraída del obstáculo 16, cada puerta 28 se extiende a lo largo de un borde 24, 26 del pasaje 14.

[0021] Los medios de accionamiento 18 están adaptados para accionar el obstáculo 16 entre sus posiciones desplegada y plegada. A tal efecto, los medios de accionamiento 18 están adaptados para hacer girar la puerta 28 alrededor del eje vertical Z.

[0022] Los medios de accionamiento 18 comprenden un motor 30 y un dispositivo 32 de acoplamiento del motor 30 al obstáculo 16.

[0023] El motor 30 es un motor eléctrico, preferentemente síncrono, típicamente un motor eléctrico sin escobillas. Está montado en el compartimento motor 20. Está representado en la Figura 2.

[0024] En referencia a la Figura 2, el motor 30 comprende un rotor 34 y un estator 36.

[0025] El estator 36 está incorporado al bastidor 12. Delimita una cavidad 38 casi cilíndrica de recepción del rotor 34.

[0026] El rotor 34 es cilíndrico y se extiende en el interior de la cavidad 38. Está montado rotativo con respecto al estator 36. A tal efecto, unos rodamientos de bolas (no representados) están montados entre el rotor 34 y el estator 36 en los extremos longitudinales del rotor 34.

[0027] El rotor 34 está unido mecánicamente al obstáculo 16 de forma que sea móvil en rotación alrededor de su eje conjuntamente con el desplazamiento del obstáculo 16.

[0028] El rotor 34 comprende al menos un imán permanente 40, preferentemente varios imanes permanentes 40, comprendiendo el o cada imán permanente 40 un polo magnético norte 42 y un polo magnético sur 44. El imán permanente 40 está realizado en un material ferromagnético, típicamente de ferrita o samario cobalto. En el ejemplo representado, el rotor 34 comprende un único imán permanente 40.

[0029] El estator 36 comprende igualmente una pluralidad de solenoides 46A, 46B, 46C repartidos regularmente en la periferia de la cavidad 38. En el ejemplo representado, los solenoides 46A, 46B, 46C son tres y delimitan entre ellos unos sectores de casi 2π/3 radianes siguiendo un plano perpendicular a la dirección de extensión de la cavidad 38. De forma más general, cuando el estator 36 comprende un número n de solenoides 46A, 46B, 46C, estos delimitan entonces entre ellos unos sectores de casi 2π/n radianes siguiendo un plano perpendicular a la dirección de extensión de la cavidad 38.

[0030] Cada solenoide 46A, 46B, 46C está adaptado para ser recorrido por una corriente eléctrica de alimentación del motor 30, de forma que se induzca un campo magnético en el interior de la cavidad 38. Cada solenoide 46A, 46B, 46C está adaptado para comportarse como un polo magnético norte cuando esté recorrido por la corriente eléctrica de alimentación I.

[0031] Así, cuando un solenoide 46A está recorrido por la corriente de alimentación I, el campo magnético inducido por dicho solenoide 46A ejerce una fuerza sobre el imán 40. El imán 40 tiende entonces a alinearse con el campo magnético inducido. Si el imán 40 no está alineado con dicho campo magnético, un par motor es ejercido sobre el rotor 34, accionando este en rotación. Si el imán 40 está alineado con el campo magnético inducido, entonces un par resistente es ejercido sobre el rotor 34, oponiéndose a la rotación del rotor 34 alrededor de su eje.

[0032] Cuando el obstáculo 16 es inmóvil, los solenoides 46A, 46B, 46C están adaptados para inducir un campo magnético fijo en la cavidad 38 aplicando un par resistente sobre el rotor 34. Este par resistente se opone a la rotación del rotor 34 alrededor de su eje.

[0033] Cuando el obstáculo 16 está en desplazamiento, los solenoides 46A, 46B, 46C están adaptados para inducir un campo magnético giratorio al interior de la cavidad 38, de forma que se aplique un par motor sobre el rotor 34. Para ello, los solenoides 46A, 46B, 46C están alimentados con corriente por turno de forma que el imán 40 no esté alineado jamás con el campo magnético inducido por los solenoides 46A, 46B, 46C.

[0034] El motor 30 comprende por otro lado un cárter 48 (Figura 1) que engloba el rotor 34 y el estator 36. El cárter 48 define la superficie exterior del motor 30.

[0035] Los pares motor y resistente aplicados sobre el rotor 34 son transmitidos al obstáculo 16 por medio del dispositivo de acoplamiento 32.

[0036] El dispositivo de acoplamiento 32 comprende típicamente un reductor planetario (no representado) adaptado para aumentar el par ejercido por el motor 30 sobre el obstáculo 16.

[0037] De vuelta a la Figura 1, el sistema de control de acceso 10 comprende igualmente unos medios 50 de control de los medios de accionamiento 18. Estos medios de control 50 comprenden un módulo 52 de control de la alimentación eléctrica del motor 30, un sistema 54 de autorización de circulación, un dispositivo 56 de detección de fraude y un dispositivo 58 de medida de la posición del obstáculo 16.

[0038] El sistema de autorización de circulación 54 está instalado en el compartimento motor 20. Comprende una unidad central 80 y unos lectores de título 82.

[0039] Cada lector 82 está adaptado para comunicarse con un título de desplazamiento de un usuario, típicamente una tarjeta. Cada lector 82 es por ejemplo un lector sin contacto y está adaptado para intercambiar unos datos con el título de desplazamiento por medio de un campo magnético, cuando el título está a una distancia suficiente del lector 82. El lector 82 está adaptado para transferir los datos intercambiados a la unidad central 80.

[0040] Uno de los lectores 82 está dispuesto cerca del extremo exterior 27A del pasaje 14 y otro lector 82 está dispuesto cerca del extremo interior 27B del pasaje 14.

[0041] La unidad central 80 está adaptada para determinar si el usuario propietario del título de desplazamiento está autorizado para tomar el pasaje 14. Esta determinación se hace típicamente por la lectura de un número de contrato llevado por el título y por control de las acreditaciones otorgadas en este contrato. Otras variantes son posibles y, siendo conocidas por el experto en la materia, no se describirán aquí.

[0042] La unidad central 80 está adaptada para controlar el repliegue del obstáculo 16 cuando el usuario está autorizado a tomar el pasaje 14. A tal efecto, la unidad central 80 está adaptada para emitir una notificación A_0 de autorización de circulación con destino al módulo de control 52.

[0043] La unidad central 80 está adaptada igualmente para no controlar el repliegue del obstáculo 16 cuando el usuario no está autorizado a tomar el pasaje 14.

[0044] El dispositivo de detección de fraude 56 comprende unos sensores de presencia 84A, 84B, para detectar la

presencia de un usuario en el pasaje 14 y un calculador 86.

[0045] Un primer sensor de presencia 84A está adaptado para detectar la presencia de un usuario entre el obstáculo 16 y el extremo exterior 27A del pasaje 14. Un segundo sensor 84B está adaptado para detectar la presencia de un usuario entre el obstáculo 16 y el extremo interior 27B del pasaje 14.

[0046] Cada sensor de presencia 84A, 84B está adaptado para emitir una notificación de detección de usuario con destino al calculador 86 cuando la presencia de un usuario en el pasaje 14 es detectada por el sensor 84A, 84B.

[0047] El calculador 86 está adaptado para detectar un intento de fraude a partir de las notificaciones de detección de usuario comunicadas por los sensores 84A, 84B. El calculador 86 está adaptado por ejemplo para detectar un intento de fraude cuando recibe una notificación de detección de usuario de uno de los sensores 84A, 84B mientras que no ha sido emitida ninguna notificación de autorización de circulación por la unidad central 80 o cuando los sensores 84A, 84B detectan la presencia simultánea de dos usuarios en el pasaje 14.

[0048] El calculador 86 está adaptado igualmente para emitir una notificación F_0 de detección de intento de fraude con destino al módulo de control 52 cuando detecta un intento de fraude.

[0049] El dispositivo de medida 58 comprende un sensor 88A (Figura 2) de la posición angular del rotor 34 y un sistema 88B de deducción de la posición del obstáculo 16 a partir de la posición angular del rotor 34.

[0050] El sensor 88A está incorporado al estator 36 del motor 30. Está adaptado para medir el ángulo entre la posición del rotor 34 alrededor de su eje en un instante y una posición de referencia del rotor 34 alrededor de su eje.

[0051] El sensor 88A está adaptado típicamente para medir el campo magnético que reina en el interior de la cavidad 38 y para deducir la posición angular del rotor 34. El sensor 88A es típicamente un sensor con efecto Hall.

[0052] El sistema de cálculo 88B está adaptado para deducir la posición medida del obstáculo 16 a partir de la posición angular del rotor 34 medida por el sensor 88A. En efecto, como el rotor 34 es móvil en rotación alrededor de su eje conjuntamente con el desplazamiento del obstáculo 16, existe una aplicación biyectiva que vincula la posición angular del rotor 34 a la posición del obstáculo 16 en el pasaje 14. Esta aplicación está implementada en el sistema de cálculo 88.

[0053] La posición medida del obstáculo 16 está comprendida entre -90 y +90º. Las posiciones -90º y +90º corresponden a unas posiciones plegadas del obstáculo 16. En la posición +90º, el obstáculo 16 se extiende a lo largo del borde 24 del pasaje 14, en dirección del extremo exterior 27A del pasaje 14. En la posición -90º, el obstáculo 16 se extiende a lo largo del borde 24 del pasaje 14, en dirección del extremo interior 27B del pasaje 14. La posición 0º corresponde a la posición desplegada del obstáculo 16.

[0054] El dispositivo de medida 58 está adaptado para transmitir la posición medida P_m del obstáculo 16 al módulo de control 52.

[0055] El módulo de control 52 está conectado eléctricamente, por una parte, a una línea de alimentación eléctrica 59 y, por otra parte, al motor 30. El módulo de control 52 está adaptado para unir selectivamente cada solenoide 46A, 46B, 46C del motor 30 a la línea de alimentación 59. El módulo de control 52 está adaptado así para controlar la alimentación eléctrica de cada solenoide 46A, 46B, 46C.

[0056] La línea de alimentación 59 está adaptada para suministrar una corriente continua de conducción del motor 30. Preferentemente, la corriente continua suministrada tiene una tensión inferior a 42 V, denominada de muy baja tensión.

[0057] En referencia a la Figura 3, el módulo de control 52 comprende una pluralidad de líneas eléctricas 60A, 60B, 60C de abastecimiento del motor 30 de corriente. El número de líneas eléctricas 60A, 60B, 60C es igual al número de solenoides 46A, 46B, 46C.

[0058] Cada línea, respectivamente 60A, 60B, 60C, une la línea de alimentación 59 a uno de los solenoides, respectivamente 46A, 46B, 46C. Cada línea, respectivamente 60A, 60B, 60C, está equipada con un conmutador, respectivamente 62A, 62B, 62C. Cada línea 60A, 60B, 60C está equipada igualmente con un dispositivo 63 de medida de la intensidad de la corriente que circula en la línea 60A, 60B, 60C.

[0059] Cada conmutador 62A, 62B, 62C está adaptado para bloquear selectivamente la circulación de una corriente eléctrica en el interior de la línea 60A, 60B, 60C correspondiente, cuando está conmutado en una configuración denominada bloqueante o permitir la circulación de tal corriente eléctrica cuando está conmutado en una configuración denominada pasante.

[0060] Según la frecuencia de conmutación de cada conmutador 62A, 62B, 62C, la corriente de alimentación media recibida por el solenoide 46A, 46B, 46C asociado varía. De este modo es posible hacer variar la intensidad del campo magnético inducido por cada solenoide 46A, 46B, 46C y, de ahí, hacer variar el par ejercido por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16. Es igualmente posible hacer variar la orientación del campo magnético inducido en el interior de la cavidad 38, de forma que se genere un campo magnético giratorio en el interior de la cavidad 38 para desplazar el obstáculo 16 entre sus posiciones desplegada y plegada.

[0061] El módulo de control 52 comprende igualmente una fuente 64 de corriente alterna. Esta fuente 64 está unida por una línea 66 de conexión eléctrica a cada una de las líneas de abastecimiento 60A, 60B, 60C. La línea 66 está equipada con un conmutador 68, para desacoplar selectivamente cada solenoide 46A, 46B, 46C de la fuente 64 cuando el conmutador 68 está en configuración bloqueante o acoplar cada solenoide 46A, 46B, 46C a la fuente 64 cuando el conmutador 68 está en configuración pasante.

[0062] La fuente 64 está adaptada para generar una corriente alterna de puesta en vibración del motor 30 tal que, cuando se inyecte en los solenoides 46A, 46B, 46C, dicha corriente genere la producción por el motor 30 de un sonido de frecuencia comprendida entre 2 kHz y 20 kHz.

[0063] El módulo de control 52 comprende además un dispositivo 69 de evaluación del par C ejercido por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16, a partir de las intensidades medidas por los dispositivos 63. La forma de realizar este tipo de evaluación es conocida por el experto en la materia y no se va a describir aquí.

[0064] Por último, el módulo de control 52 comprende un módulo 70 de pilotaje de los medios de accionamiento 18. Este módulo 70 está adaptado para deducir en cada instante t una ley LC de control de los medios de accionamiento 18 a partir de una pluralidad de parámetros. Estos parámetros comprenden:

- las notificaciones de detección de intento de fraude F_0 emitidas por el dispositivo de detección 56,

- las notificaciones de autorización de circulación A_0 emitidas por el módulo de autorización de circulación 54,

- la posición P_m del obstáculo 16 medida por el dispositivo de medida 58 en un instante t-δt, precediendo inmediatamente al instante t, y

- una posición P_{th} teórica del obstáculo 16 en el instante t-δt, almacenada en una memoria 72 del módulo de pilotaje 70.

[0065] Como alternativa, el módulo de pilotaje 70 está adaptado para deducir la ley de control LC a al menos un instante.

[0066] La ley de control deducida LC comprende una consigna de par aplicada por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16 y una consigna de velocidad de deslazamiento del obstáculo 16. El módulo de pilotaje 70 está adaptado para controlar la conmutación de los conmutadores 62A, 62B, 62C según la ley de control LC.

[0067] La ley de control LC es típicamente una ley de control por modulación de anchura del impulso (conocida bajo el acrónimo MLI).

[0068] La memoria 72 almacena igualmente una ley de control predeterminada por defecto LC_0 y una pluralidad de leyes de control predeterminadas especiales LC_{S1}, LC_{S2}, LC_{S3}, LC_{S4}.

[0069] La ley de control predeterminada por defecto LC_0 está adaptada para que, en las condiciones normales de funcionamiento del sistema de control de acceso 10, la posición real del obstáculo 16 corresponda a la posición teórica P_{th}. Por «condición normal de funcionamiento», se entiende que, a excepción de eventuales pares debidos a la fricción del obstáculo 16 contra el bastidor 12 o a la gravedad, ningún par distinto del ejercido por los medios de accionamiento 18 se aplicará al obstáculo 16.

[0070] Una primera ley de control predeterminada especial LC_{S1} está adaptada para inmovilizar el obstáculo 16 sea cual sea su posición, sin hacer variar el valor del par C ejercicio por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16.

[0071] Una segunda ley de control predeterminada especial LC_{S2} está adaptada para aumentar el par C aplicado por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16 más allá del previsto por la ley de control predeterminada por defecto LC_0.

[0072] Una tercera ley de control predeterminada especial LC_{S3} está adaptada para estabilizar el par C aplicado por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16.

[0073] Una cuarta ley de control predeterminada especial LC_{S4} está adaptada para reducir el par C aplicado por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16.

[0074] En referencia a las Figuras 4 y 5, el módulo de pilotaje 70 está adaptado por otro lado para comparar, en cada instante t, la posición medida P_m del obstáculo 16 en un instante t-δt que preceda inmediatamente al instante t, con la posición teórica P_{th} del obstáculo 16 en ese instante t-δt y para deducir la ley de control LC. Así, cuando la posición medida P_m del obstáculo 16 en el instante t-δt corresponde a la posición teórica P_{th} del obstáculo en el instante t-δt, el módulo 70 está adaptado para deducir la ley de control LC como igual a la ley de control predeterminada por defecto LC_0. En cambio, cuando la posición medida P_m del obstáculo 16 en el instante t-δt difiere de la posición teórica P_{th} del obstáculo en el instante t-δt, el módulo 70 está adaptado para deducir la ley de control LC como igual a una de las leyes de control predeterminadas especiales LC_{S1}, LC_{S2}, LC_{S3}, LC_{S4}.

[0075] Como se puede ver en la Figura 4, el módulo de pilotaje 70 está adaptado para deducir la ley de control LC como igual a la primera ley de control predeterminada especial LC_{S1} cuando:

- la posición medida P_m del obstáculo 16 en el instante t-δt difiere de la posición teórica P_{th} del obstáculo 16 en el instante t-δt, y cuando

- el módulo 70 no recibe notificación de detección de intento de fraude F_0.

[0076] El módulo de pilotaje 70 está adaptado para deducir la ley de control LC como igual a la segunda ley de control predeterminada especial LC_{S2} cuando:

- la posición medida P_m del obstáculo 16 en el instante t-δt difiere de la posición teórica P_{th} del obstáculo 16 en el instante t-δt, y cuando

- el módulo 70 recibe una notificación de detección de intento de fraude F_0.

[0077] Como se puede ver en la Figura 5, el módulo de pilotaje 70 está adaptado para deducir la ley de control LC como igual a la tercera ley de control predeterminada especial LC_{S3} cuando:

- el par C ejercido por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16 supera un par umbral C_{max}, y cuando

- el módulo 70 recibe una notificación de detección de intento de fraude F_0.

[0078] El módulo de pilotaje 70 está adaptado para deducir la ley de control LC como igual a la cuarta ley de control predeterminada especial LC_{S4} cuando:

- el par C ejercido por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16 supera un par umbral C_{max}, y cuando

- el módulo 70 no recibe notificación de detección de intento de fraude F_0.

[0079] Siempre con respecto a la Figura 5, el módulo de pilotaje 70 está adaptado igualmente para determinar si la diferencia entre las posiciones medida P_m y teórica P_{th} del obstáculo 16 es positiva o negativa. Dicha diferencia está considerada como el ángulo formado entre la posición teórica del obstáculo 16 y la posición medida del obstáculo 16, desde la posición teórica hacia la posición medida. Así, cuando la posición medida P_m indica que el obstáculo 16 está más cerca del extremo exterior 27A del pasaje 14 de lo que lo estaría si ocupara su posición teórica P_{th}, la

diferencia es positiva. Del mismo modo, cuando la posición medida P_m indica que el obstáculo 16 está más cerca del extremo interior 27B del pasaje 14 de lo que lo estaría si ocupara su posición teórica P_{th}, la diferencia es negativa.

[0080] El módulo de pilotaje 70 está adaptado para que el valor del par umbral C_{max} sea diferente según si la diferencia entre las posiciones medida P_m y teórica P_{th} del obstáculo 16 es positiva o negativa. En particular, el módulo de pilotaje 70 está adaptado para que el valor del par umbral C_{max} sea más elevado cuando la diferencia entre las posiciones medida P_m y teórica P_{th} es negativa que cuando dicha diferencia es positiva.

[0081] Así, es más fácil para un usuario salir de la zona reservada forzando el obstáculo 16 que entrar en dicha zona forzando el obstáculo 16. El sistema de control de acceso 10 constituye así una barrera eficaz contra el fraude, al mismo tiempo que facilita la evacuación de los usuarios presentes en el interior de la zona reservada en caso de urgencia, por ejemplo en caso de incendio.

[0082] De vuelta a la Figura 4, el módulo de pilotaje 70 está adaptado igualmente para conmutar el conmutador 68 en configuración pasante cuando:

- la posición medida P_m del obstáculo 16 en el instante t-δt difiere de la posición teórica del obstáculo 16 en el instante t-δt, y cuando

- el módulo 70 recibe una notificación de detección de intento de fraude F_0.

[0083] Así, un usuario fraudulento que quisiera atravesar el pasaje 14 forzando el obstáculo 16 activaría una alarma.

[0084] Se observará que el módulo de control 52, el dispositivo de medida 58 y el calculador 86 del dispositivo de detección 56 están integrados preferentemente al motor 30. Están alojados en particular en el interior del cárter 48. Así, el sistema de control de acceso 10 es más sencillo de fabricar y los costes de fabricación del sistema de control de acceso 10 son reducidos.

[0085] Un procedimiento de control de los medios de accionamiento 18, aplicado por el módulo de pilotaje 70, se va a describir ahora.

[0086] En el estado inicial, el obstáculo 16 está en posición desplegada. El módulo de pilotaje 70 controla los interruptores 62A, 62B, 62C según la ley de control predeterminada por defecto LC_0, de forma que los medios de accionamiento 18 ejerzan sobre el obstáculo 16 un par C resistente manteniéndolo inmóvil.

[0087] Un usuario se presenta en un extremo 27A, 27B del pasaje 14. Presenta su tarjeta a un lector 82, y la unidad central 80 determina si el usuario está autorizado a atravesar el pasaje 14.

[0088] El módulo de pilotaje 70 recibe entonces una notificación de autorización de circulación A_0, emitida por el módulo 54. De conformidad con la ley de control predeterminada por defecto LC_0, controla el repliegue del obstáculo 16 después, tras un plazo predeterminado, controla el redespliegue del obstáculo 16.

[0089] Si el usuario se ha presentado en el extremo exterior 27A del pasaje 14, el módulo 70 controla los medios de accionamiento 18 de forma que el obstáculo 16 se retraiga hacia el extremo interior 27B. Si el usuario se ha presentado en el extremo interior 27B del pasaje 14, el módulo 70 controla los medios de accionamiento 18 de forma que el obstáculo 16 se retraiga hacia el extremo exterior 27A.

[0090] Al mismo tiempo, la posición P_m del obstáculo 16 se mide por medio del dispositivo de medida 58. Esta información se transmite al módulo de pilotaje 70 que, en cada instante, la compara con la posición teórica P_{th} que se supone que ocupará el obstáculo 16 en el mismo instante.

[0091] Tan pronto como el módulo de pilotaje 70 detecta una diferencia entre la posición medida P_m y la posición teórica P_{th}, modifica la ley LC de control de los medios de accionamiento 18.

[0092] Al mismo tiempo, el módulo de pilotaje 70 determina el signo de la diferencia entre las posiciones medida P_m y teórica P_{th} del obstáculo 16. Si esta diferencia es positiva, fija un par umbral C_{max}, ejercido por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16, igual a un primer valor C_1. Si esta diferencia es negativa, fija el par umbral C_{max} igual a un segundo valor C_2, superior a C_1.

[0093] Si el dispositivo de detección 56 no emite ninguna notificación de detección de intento de fraude F_0, el módulo de pilotaje 70 deduce la ley de control LC como igual a la primera ley de control especial LC_{S1}. El pilotaje de los conmutadores 62A, 62B, 62C se modifica entonces de forma que detenga la rotación del campo magnético en el interior de la cavidad 38. El par C aplicado por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16 se mantiene constante.

[0094] Si el dispositivo de detección 56 emite una notificación de detección de intento de fraude F_0, el módulo de pilotaje 70 deduce la ley de control LC como igual a la segunda ley de control especial LC_{S2}. La frecuencia de conmutación de los conmutadores 62A, 62B, 62C se aumenta entonces. Además, el módulo de pilotaje 70 controla la conmutación del conmutador 68 en configuración pasante. La corriente alterna generada por la fuente 64 se inyecta entonces en los solenoides 46A, 46B, 46C. Bajo el efecto de esta corriente, el motor 30 produce un sonido de una frecuencia comprendida entre 2 kHz y 20 kHz.

[0095] Si, no obstante, el par C ejercido por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16 supera el par umbral C_{max}, entonces el módulo de pilotaje 70 modifica de nuevo la ley de control LC, de forma que se estabilice el par C ejercido por los medios de accionamiento 18. Dicho par C no aumenta más entonces.

[0096] En el ejemplo descrito más arriba, el sistema de control de acceso 10 se ha descrito como que comprende un dispositivo de detección de fraude. Como alternativa, el sistema de control de acceso 10 no comprende tal dispositivo, y el módulo 70 está programado entonces para ejecutar únicamente una sola de las primera y segunda leyes de control especiales LC_{S1}, LC_{S2} y una sola de las tercera y cuarta leyes de control especiales LC_{S3}, LC_{S4}.

[0097] Gracias a la invención, la seguridad del sistema de control de acceso 10 se refuerza. El obstáculo 16 es en efecto menos susceptible de chocar violentamente con un usuario. Además, la evacuación de la zona reservada en caso de urgencia se facilita.

[0098] Además, el sistema de control de acceso 10 permite luchar más eficazmente contra el fraude. En efecto, el par creciente ejercido por los medios de accionamiento 18 sobre el obstáculo 16 permite oponerse eficazmente al esfuerzo aplicado por un usuario fraudulento sobre el obstáculo.

[0099] Además, el hecho de utilizar un motor eléctrico síncrono sin escobillas permite un pilotaje particularmente fácil de los medios de accionamiento.

[0100] Además, la corriente de alimentación de los medios de accionamiento 18 es una corriente de muy baja tensión, lo que permite limitar los riesgos eléctricos para los técnicos de mantenimiento.

[0101] Por último, la generación de un sonido por el motor permite alertar de que un intento de fraude está en curso.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) de control de acceso a una zona reservada, que comprende al menos un obstáculo (16) móvil entre una configuración desplegada, en la cual se extiende a través de un pasaje (14) de entrada y/o de salida de la zona reservada y una configuración plegada, en la cual se desacopla de dicho pasaje (14), comprendiendo el sistema (10) igualmente:

- unos medios (18) de accionamiento del obstáculo (16) entre su configuración desplegada y su configuración plegada, adaptados para ejercer un par (C) sobre el obstáculo (16)

- un dispositivo (58) de medida de la posición del obstáculo (16),

- un sistema de autorización de circulación (54), instalado en un compartimento motor (20) del sistema de control de acceso (10) y que comprende una unidad central (80) y unos lectores de título (82), estando adaptado cada lector de título (82) para comunicarse con un título de desplazamiento de un usuario y estando adaptada la unidad central (80) para determinar si el usuario propietario del título de desplazamiento está autorizado a tomar el pasaje (14), y

- un módulo (70) de pilotaje de los medios de accionamiento (18),

caracterizado porque el módulo de pilotaje (70) está adaptado para comparar la posición medida (P_m) del obstáculo (16) en al menos un instante (t-δt) a una posición teórica (P_{th}) del obstáculo (16) en ese instante y para deducir una ley (LC) de control de los medios de accionamiento (18), estando destinada dicha ley de control (LC) a estabilizar o reducir el par (C) ejercido por los medios de accionamiento (18) cuando este par (C) supera un par umbral (C_{max}), siendo el valor del par umbral (C_{max}) diferente según si la diferencia entre la posición medida (P_m) y la posición teórica (P_{th}) del obstáculo (16) es positiva o negativa.

2. Sistema de control de acceso (10) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la ley de control deducida (LC) está adaptada para aumentar el par (C) ejercido por los medios de accionamiento (18) cuando la posición medida (P_m) difiere de la posición teórica (P_{th}).

3. Sistema de control de acceso (10) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la ley de control deducida (LC) está adaptada para inmovilizar el obstáculo (16) cuando la posición medida (P_m) difiere de la posición teórica (P_{th}).

4. Sistema de control de acceso (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los medios de accionamiento (18) son unos medios de accionamiento eléctricos y están adaptados para funcionar a una tensión inferior a 42 V.

5. Sistema de control de acceso (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende un dispositivo (56) de detección de fraude.

6. Sistema de control de acceso (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el compartimento motor (20) delimita un borde (24) del pasaje (14).

7. Sistema de control de acceso (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los medios de accionamiento (18) comprenden un motor (30) eléctrico síncrono.

8. Sistema de control de acceso (10) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el motor eléctrico (30) es un motor sin escobillas.

9. Sistema de control de acceso (10) según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** el motor (30) está adaptado para ser alimentado con corriente de conducción del motor (30) y con corriente de puesta en vibración del motor (30), estando adaptada la corriente de puesta en vibración para que el motor (30) produzca un sonido de frecuencia comprendida entre 2 kHz y 20 kHz cuando está alimentado con corriente de puesta en vibración.

10. Sistema de control de acceso (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el dispositivo de medida (58) está integrado con los medios de accionamiento (18).

11. Sistema de control de acceso (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el módulo de pilotaje (70) está integrado con los medios de accionamiento (18).

12. Procedimiento de control de un sistema de control de acceso (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende las etapas sucesivas siguientes:

- repliegue del obstáculo (16),

- inicio del despliegue del obstáculo (16),

- medida de la posición del obstáculo (16) durante su despliegue,

- detección de una diferencia entre la posición medida (P_m) del obstáculo (16) y la posición teórica (P_{th}) del obstáculo (16), y

- acción sobre el obstáculo (16).

13. Procedimiento de control según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la acción es una inmovilización del obstáculo (16).

14. Procedimiento de control según la reivindicación 12, **caracterizado porque** los medios de accionamiento (18) están adaptados para ejercer un par (C) sobre el obstáculo (16) y **porque** la acción es un aumento de dicho par (C).

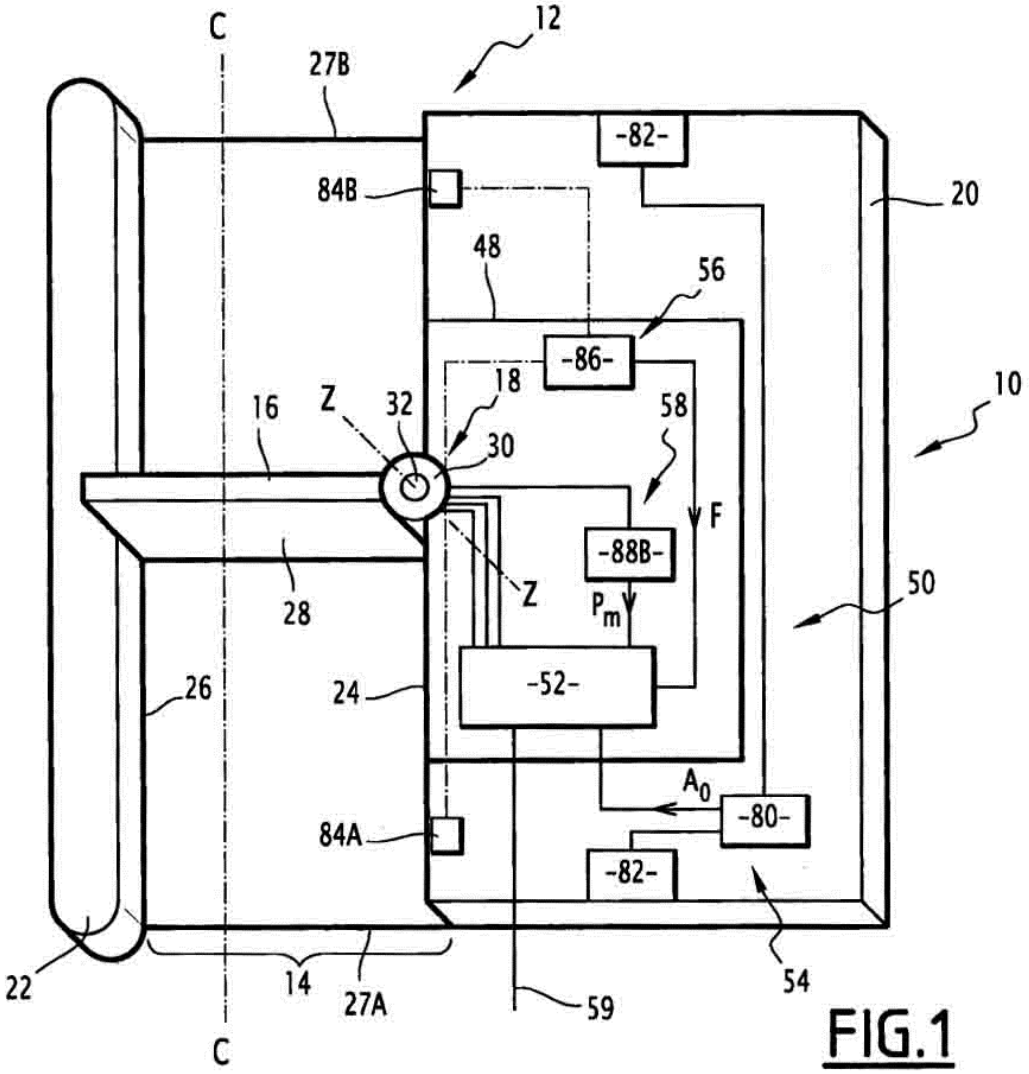

C
12
27B
-82-
84B
20
48
56
-86-
10
16
Z
32
18
30
58
F
-88B-
Z
P_m
50
28
26
24
-52-
A_0
-80-
84A
-82-
22
14
27A
59
54
C

FIG.1

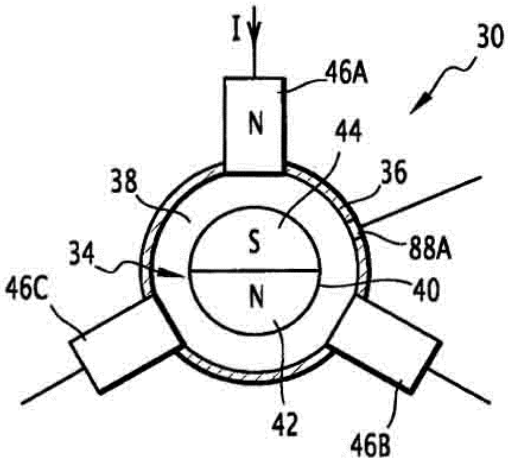

I
30
46A
N
44
36
38
S
88A
34
N
40
46C
42
46B

FIG.2

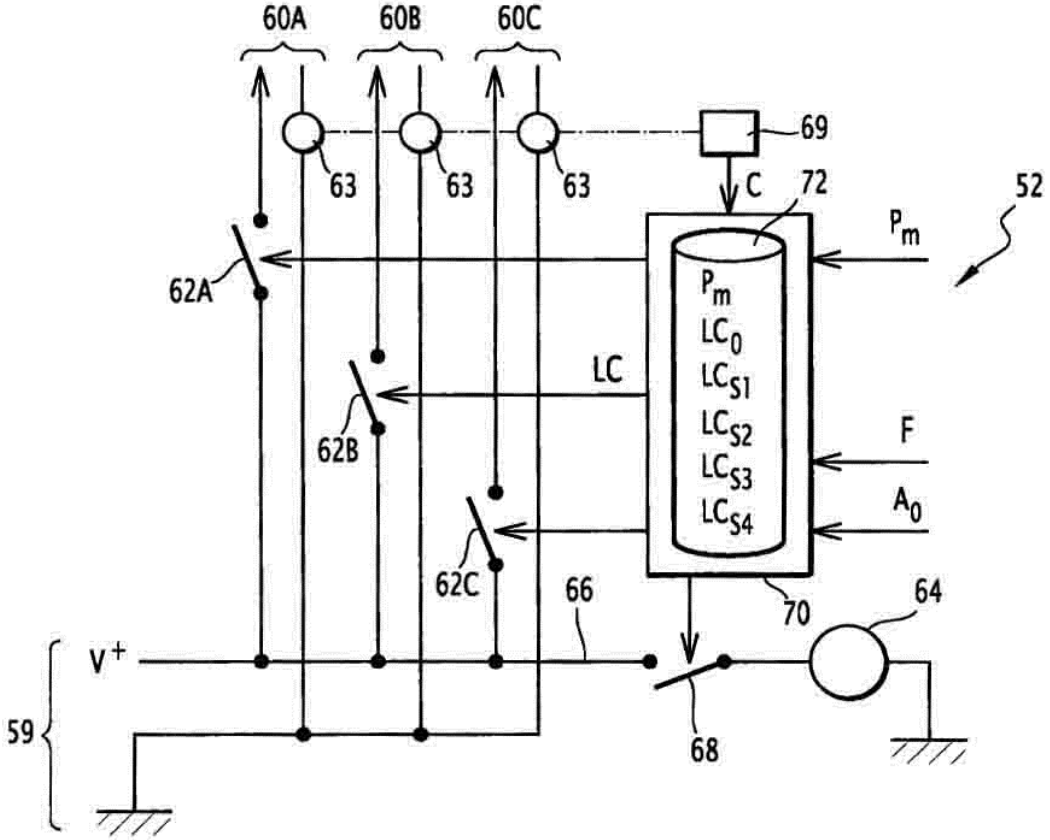

60A
60B
60C
63
63
63
69
C
72
52
P_m
62A
P_m
LC_0
LC_{S1}
LC_{S2}
LC_{S3}
LC_{S4}
LC
62B
F
A_0
62C
66
70
64
V^+
59
68

FIG.3

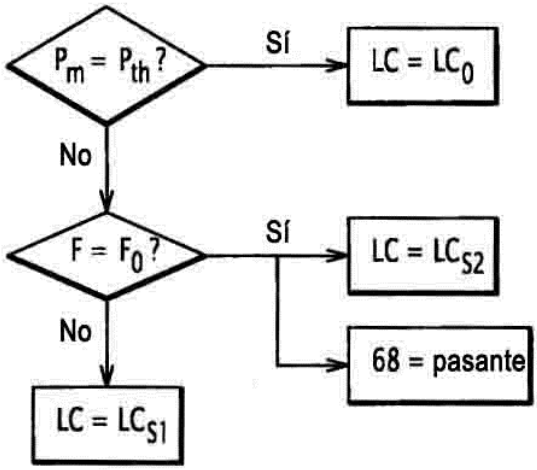

$P_m = P_{th}$?
Sí
$LC = LC_0$
No
$F = F_0$?
Sí
$LC = LC_{S2}$
68 = pasante
No
$LC = LC_{S1}$

FIG.4

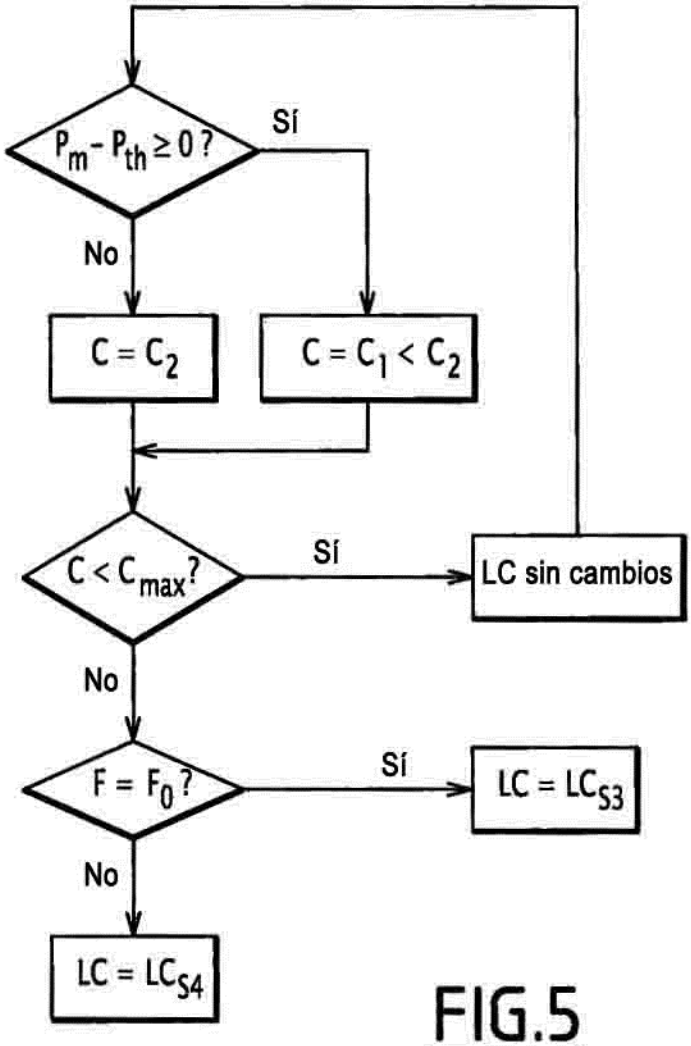

$P_m - P_{th} \geq 0$?
Sí
No
$C = C_2$
$C = C_1 < C_2$
$C < C_{max}$?
Sí
LC sin cambios
No
$F = F_0$?
Sí
$LC = LC_{S3}$
No
$LC = LC_{S4}$

FIG.5