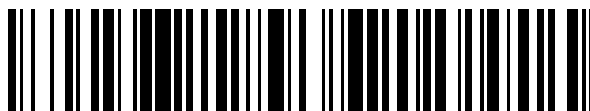


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 782**

51 Int. Cl.:

E05F 15/40 (2015.01)

E05F 15/73 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2015** **PCT/EP2015/074050**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016** **WO16066456**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2015** **E 15786890 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3212873**

54 Título: **Puerta inteligente de cierre automático**

30 Prioridad:

27.10.2014 BE 201405031

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2020

73 Titular/es:

ENTREMATIc BELGIUM NV (100.0%)

Waverstraat 21

9310 Moorsel, BE

72 Inventor/es:

BOSTYN, FRÉDÉRIC;

FAUQUETTE, CHARLES y

WISEUR, BRUNO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 784 782 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 inteligente de cierre automático

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a cierres automáticos adecuados para cerrar de manera automática una persiana después de haberla mantenido abierta durante un tiempo de apertura dado. Se refiere, en particular, a puertas inteligentes que pueden optimizar el tiempo de apertura en función del historial de eventos registrado a partir de
10 ciclos de apertura/cierre anteriores.

Antecedentes de la invención

Las puertas automáticas que comprenden una persiana se utilizan comúnmente para cerrar aberturas, particularmente, para aislar almacenes o naves industriales. Estas persianas a menudo están compuestas de grandes lonas tarp flexibles cuyos bordes laterales comprenden rodamientos que se deslizan en el riel de guía situado a cada lado de la abertura que se pretende cerrar. De manera alternativa, estas pueden estar formadas por paneles rígidos articulados juntos entre sí o la persiana puede ser un panel rígido. Las puertas automáticas son particularmente útiles cuando se utilizan para separar dos habitáculos que tienen diferentes condiciones
20 ambientales, tales como temperatura, humedad relativa y similares. En tales condiciones, el tiempo durante el que tal puerta permanece abierta debe minimizarse para preservar las condiciones deseadas a ambos lados de la puerta. Las puertas que se pueden abrir y cerrar a alta velocidad también son conocidas para estas aplicaciones y a menudo se las denomina "puertas rápidas".

Un problema de las puertas automáticas, particularmente de las puertas rápidas debido a su alta velocidad de cierre, son los impactos con obstáculos ubicados accidentalmente dentro de la trayectoria de cierre de la persiana. Además de dañar el obstáculo (que puede ser un humano), tal impacto puede dañar el borde de ataque de la persiana y también desacoplar el rodamiento de los bordes laterales de la persiana del riel de guía. Se describen sistemas para volver a insertar de manera automática un rodamiento así desacoplado, por ejemplo, en el documento
30 US20100181033.

Dado que es mejor prevenir que reparar, muchos sistemas de puertas automáticas están provistos de dispositivos de detección de obstáculo y/o impacto. Se describe una puerta provista de un dispositivo de detección de obstáculo, por ejemplo, en el documento US20030071590. Se describe una puerta provista de un dispositivo de detección de
35 impacto, por ejemplo, en el documento US20120073200. En este último, se describe un procedimiento de seguridad en caso de impacto, que incluye detener el cierre de la persiana, abrir la persiana a una posición de espera y mantenerla en tal posición durante un tiempo de espera predeterminado después del que la persiana se cierra de nuevo a una velocidad normal y, justo antes de que alcance la posición de primer impacto, a velocidad reducida. En caso de que no se detecte ningún obstáculo en la primera posición de impacto, el cierre continúa a una velocidad
40 normal. Si, por otra parte, el obstáculo todavía está presente en la primera posición de impacto, la persiana se abre de nuevo a la posición de espera. Si el obstáculo es aún detectado tras varios de estos ciclos, la persiana se abre de manera permanente y debe reactivarse manualmente.

Para la comodidad del operario, así como en aras de optimizar el cierre del área definida por el marco de la puerta, muchos sistemas de puertas cuentan con un sistema de cierre automático, a veces denominadas puertas de "cierre automático". En tales sistemas, la puerta puede abrirse mediante una señal enviada por un operario, pero el operario no necesita enviar una segunda señal para cerrar la persiana, ya que se cerrará de manera automática después de un tiempo dado t. En el presente documento, tales puertas se denominarán puertas de cierre automático. El peligro de impactar con un obstáculo es aún mayor con puertas de cierre automático que con puertas controladas
50 manualmente, ya que el cierre puede ocurrir en ausencia de un operario en la vecindad directa de la puerta.

El documento US20030071590 divulga una puerta de cierre automático provista de un sensor óptico de detección de obstáculos y un temporizador para controlar el tiempo que la puerta debe permanecer abierta antes del cierre. El temporizador se inicia únicamente después de que el sensor es interrumpido durante al menos tres segundos o más, por ejemplo, durante el paso de un vehículo en el caso de una puerta de garaje. Si, durante el cierre de la puerta, se produjese una obstrucción, la puerta volvería a su posición abierta y no se podría cerrar de nuevo de manera automática. Un operario debe iniciar el cierre de la puerta que permanece cerrada durante un minuto y medio antes de que el modo de cierre automático pueda accionarse de nuevo. Este sistema resulta interesante en tanto que hace coincidir el tiempo de apertura de la puerta con el tiempo de paso de un vehículo a través del marco abierto. Sin embargo, no se trata de una puerta inteligente de cierre automático, ya que ni aprende ni adapta el tiempo de
60 apertura a partir de su historial de eventos.

El documento US6924730 divulga un sistema de control de puerta de incendios que puede cerrar, de manera automática, la puerta tras iniciarse una alarma, tal como una alarma de incendios. Cuando se inicia la alarma, se pone en marcha un temporizador para esperar durante un período de tiempo predeterminado, antes de liberar el liberador de bloqueo automático. En caso de que la puerta golpee un obstáculo al cerrarse, la puerta se detendrá
65

entonces durante un tiempo dado para permitir que se retire la obstrucción. Luego, el embrague impulsa el sistema de la puerta para que se cierre de nuevo. La puerta se detendrá cada vez que se encuentre una obstrucción. Si no se encuentra ninguna obstrucción, el embrague impulsa la puerta para que termine cerrándose gradualmente. De nuevo, este sistema de control de cierre automático no es inteligente, ya que no adapta el tiempo que la puerta permanece abierta al historial de eventos de la puerta.

Los documentos EP344404 y US5001557 describen un método para controlar la posición de una puerta de ascensor de funcionamiento automático en función de la presencia, del número y de las condiciones de movimiento de una o más personas presentes sobre una superficie de soporte dentro de un espacio predeterminado que se extiende en un lado predeterminado de la puerta de funcionamiento automático. El método proporciona una indicación clara e inequívoca de la presencia, del número y de las condiciones de movimiento de una o más personas y permiten controlar el funcionamiento de la puerta de funcionamiento automático de acuerdo con la presencia, el número y las condiciones de movimiento indicados de una o más personas. Este método es ventajoso para controlar las puertas de ascensor, ya que adapta el tiempo de apertura de la puerta a cada etapa cuando la puerta está abierta en función de la presencia y de los movimientos de personas en dicha etapa. Sin embargo, este método no es adecuado para puertas rápidas del tipo utilizado en almacenes y naves industriales y similares, pues el método está diseñado para escanear únicamente un lado de la puerta, y escanear ambos lados haría que el control de la puerta fuese bastante complejo debido a que el procesador tendría interpretar las imágenes producidas por dos cámaras.

La presente invención proporciona una puerta inteligente de cierre automático que puede aprender el tiempo óptimo durante el que dicha puerta debe permanecer abierta antes de cerrarse de manera automática. Dicho aprendizaje se basa en una serie de repeticiones de ciclos de apertura y cierre automático. A continuación, se presentan esta y otras ventajas de la presente invención.

Sumario de la invención

La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones preferentes están definidas en las reivindicaciones dependientes. En particular, la presente invención se refiere a un cierre automático para cerrar un área al menos parcialmente definida por un marco, comprendiendo dicha puerta de cierre automático:

(A) un mecanismo de accionamiento motorizado adecuado para mover un borde de ataque de una persiana en una primera dirección para cerrar dicha área definida dentro de dicho marco y en una segunda dirección para abrir dicha área;

(B) celdas de detección de ondas adecuadas para detectar la presencia de un obstáculo dentro del área definida por el marco; y/o

(C) además, o de manera alternativa, un detector de impacto adecuado para detectar un evento de impacto mediante un borde de ataque de la persiana;

(D) una unidad de procesamiento (CPU) programada para llevar a cabo las siguientes operaciones:

(a) al abrir el área una primera vez moviendo el borde de ataque de la persiana en dicha segunda dirección, mantener el área abierta durante un tiempo de apertura, t_1 , después de lo que

(b) cierre la persiana,

(c) registre si el detector de ondas o el detector de impacto detecta un obstáculo y/o un evento de impacto, al cerrar la persiana;

(d) cuente el número, n , de obstáculos y/o eventos de impacto detectados durante un número, N , de repeticiones del ciclo definido por las etapas (a) a (c), y si la frecuencia de eventos, $n/N > v_{ref,1}$, en donde, $v_{ref,1}$, es una primera relación de control, entonces el tiempo de apertura, t_1 , se prolonga a un tiempo, $t_2 = t_1 + \Delta t_2$, en donde $\Delta t_2 > 0$;

(e) repita las etapas (a) a (d) con los valores t_1 o t_2 determinados en la etapa (d).

En una realización preferente, permitiendo el tiempo más corto de apertura más adecuado para las condiciones de uso específicas de una puerta de cierre automático, la etapa (d) se define además por:

(i) si $n/N < v_{ref,2}$, en donde, $v_{ref,2}$, es una segunda relación de control siendo $v_{ref,2} \leq v_{ref,1}$, entonces el tiempo de apertura, t_0 , se reduce a un tiempo, $t_0 = t_1 - \Delta t_0$, en donde $\Delta t_0 > 0$;

(ii) si $v_{ref,2} \leq n/N \leq v_{ref,1}$, entonces el tiempo de apertura, t_0 , se mantiene constante y

en la etapa (e), el ciclo definido por las etapas (a) a (c) se repite con los valores t_0 , t_1 o t_2 determinados en la etapa (d).

En una realización preferente, un número estadísticamente representativo, $N_{\min}$, de repeticiones de ciclos definidas por las etapas (a) a (c) debe llevarse a cabo antes de que se modifique el tiempo de apertura en la etapa (e), y en donde $N_{\min}$ está preferentemente comprendido entre 1 y 30 ciclos, más preferentemente entre 10 y 20 ciclos.

La persiana de una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención comprende un borde de ataque que une dos bordes laterales que están preferentemente acoplados en rieles de guía paralelos que definen dos lados del marco. Tales rieles de guía definen la dirección del movimiento del borde de ataque al cerrar y abrir la persiana.

Dado que el proceso de aprendizaje de una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención implica sufrir algunos impactos, resulta ventajoso si, al detectar un obstáculo y/o un evento de impacto, se pone en marcha un procedimiento de emergencia que comprende detener el cierre de la persiana y preferentemente poner en marcha la apertura de la persiana a una posición de espera, P_{espera} . Por ejemplo, si la puerta de cierre automático comprende además medios para realizar un seguimiento de la posición instantánea del borde de ataque de la persiana en su trayectoria de cierre/apertura en la dirección definida por los rieles de guía, se puede aplicar el siguiente procedimiento de emergencia:

(i) detención del motor y registro de la posición del evento, P_{evento} , seguido por

(ii) apertura de la persiana a una velocidad v_2 hasta una posición de espera, P_{espera} , predeterminado de modo que deje suficiente espacio para retirar el obstáculo;

(iii) después de un tiempo de espera, Δt_{espera} , en la posición de espera, P_{espera} , cerrar la persiana de nuevo a la velocidad, v_1 , hasta una posición predeterminada, P_3 , situada aguas arriba de la posición del evento P_{evento} , reduciéndose en este punto la velocidad de cierre al valor v_3 , siendo $0 < v_3 < v_1$;

(iv) si al cerrar la persiana a la velocidad reducida, v_3 , no se detecta ningún obstáculo en la posición, P_{evento} , aumentar la velocidad de cierre al valor v_1 hasta que la persiana alcance la posición final deseada;

(v) si, por otro lado, al cerrar la persiana a una velocidad reducida, v_3 , se detecta de nuevo un obstáculo en la misma posición P_{evento} , el ciclo definido por las etapas (i) a (iii) se repite y la etapa (iv) se ejecuta si se cumplen las condiciones definidas en esta;

(vi) si después de un número predeterminado, N_{seguro} , de repeticiones de dicho ciclo, el obstáculo todavía se detecta, abrir la persiana a velocidad, v_2 , y detener la persiana en una posición de detención predeterminada $P_{\text{detención}}$, hasta la reactivación manual del sistema de control.

Una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención puede comprender un medio para realizar un seguimiento de la posición instantánea del borde de ataque de la persiana seleccionados entre los siguientes:

- un dispositivo óptico adecuado para contar una serie de ventanas alineadas a lo largo de al menos un borde lateral de la persiana; o
- un dispositivo para contar el número de revoluciones del motor que acciona la apertura/el cierre de la persiana.

En una realización preferente, la puerta de cierre automático comprende:

al menos un borde lateral de la persiana comprende un rodamiento acoplado de manera deslizante en una abertura del riel de guía (7) correspondiente y que puede extraerse de este bajo la acción de una fuerza de tracción definida dirigida transversalmente al riel de guía provocada, por ejemplo, por un impacto al cerrar la persiana, y en donde:

la puerta de cierre automático comprende además un medio para volver a insertar en el interior de la abertura del riel de guía el rodamiento que se ha extraído de este, comprendiendo este medio un miembro de guía que está colocado orientado hacia la abertura del riel de guía y que está diseñado de modo que, mientras se está abriendo la persiana, se desvía hacia la abertura del riel de guía el rodamiento que se ha extraído de esta abertura del riel de guía, en donde el miembro de guía comprende al menos un par de rodillos que tienen ejes de rotación fijos que están ubicados simétricamente a cada lado del plano medio de la persiana, en el mismo plano sustancialmente perpendicular a dicho plano medio de la persiana, y están dirigidos oblicuamente con respecto a dicho plano medio de la persiana de modo que los rodillos convergen hacia la parte inferior de la abertura y el rodillo del riel de guía, a medida que la persiana se mueve en la dirección de apertura, a lo largo del rodamiento que se ha extraído de la abertura del riel de guía, empujándolo hacia el interior de la abertura del riel de guía.

La persiana y el mecanismo de accionamiento motorizado se pueden seleccionar entre:

- (a) una persiana flexible en donde el mecanismo de accionamiento motorizado acciona la rotación de un tambor

para mover el borde de ataque en la primera dirección para cerrar el área desenrollando la persiana flexible de dicho tambor y para moverlo en la segunda dirección (β) para abrir dicha área enrollando la persiana flexible alrededor de dicho tambor;

- 5 (b) una persiana deformable que comprende paneles articulados entre sí paralelos al borde de ataque, en donde el mecanismo motorizado acciona la rotación de un eje alrededor del que los paneles articulados rotan y cambian de dirección, o
- 10 (c) una persiana rígida, en donde el mecanismo de accionamiento motorizado acciona la rotación de un eje que mueve la persiana rígida en el plano de dicha área en la primera y en la segunda dirección, preferentemente por medio de un sistema de engranajes; cables o cadenas.

Breve descripción de las figuras

- 15 Para un entendimiento más completo de la naturaleza de la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La **figura 1**: muestra tres realizaciones de puertas de cierre automático de acuerdo con la presente invención.

- 20 La **figura 2**: muestra un diagrama de flujo que ilustra el proceso de aprendizaje de una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención.

La **figura 3**: muestra un diagrama de flujo que ilustra una realización preferente del proceso de aprendizaje de una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención.

- 25 La **figura 4**: muestra cómo varía el tiempo de apertura en función del valor del valor registrado de la frecuencia de eventos, n/N.

- 30 La **figura 5**: muestra un diagrama de flujo que ilustra una realización preferente del proceso de aprendizaje de una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención.

La **figura 6**: muestra un diagrama de flujo que ilustra una realización preferente del proceso de aprendizaje de una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención.

35 Descripción detallada de la invención

Tal y como se ilustra en la figura 1, una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención comprende un mecanismo de accionamiento motorizado (10) adecuado para mover un borde de ataque (1L) de una persiana (1) en una primera dirección (α) para cerrar dicha área definida dentro de dicho marco y en una segunda

- 40 dirección (β) para abrir dicha área.

Como se muestra en la figura 1 (a) y (d), la persiana puede ser una persiana flexible en forma de una tela o cortina flexible y el mecanismo de accionamiento motorizado (10) acciona la rotación de un tambor (11) para mover el borde de ataque (1L) en la primera dirección (α) para cerrar el área desenrollando la persiana flexible de dicho tambor, y para moverlo en la segunda dirección (β) para abrir dicha área enrollando la persiana flexible alrededor de dicho tambor.

- 45 para moverlo en la segunda dirección (β) para abrir dicha área enrollando la persiana flexible alrededor de dicho tambor.

La figura 1 (b) ilustra una persiana deformable que comprende paneles rígidos (1p) articulados entre sí paralelos al borde de ataque (1L), en donde el mecanismo motorizado (10) acciona la rotación de un eje alrededor del que los paneles articulados rotan y cambian de dirección. Por ejemplo, unas muescas en el eje pueden cooperar con las articulaciones entre los paneles para garantizar un movimiento libre de deslizamientos de la persiana deformable. De manera alternativa, se pueden utilizar cables o cadenas para accionar el movimiento de la persiana.

- 50 La figura 1 (b) ilustra una persiana deformable que comprende paneles rígidos (1p) articulados entre sí paralelos al borde de ataque (1L), en donde el mecanismo motorizado (10) acciona la rotación de un eje alrededor del que los paneles articulados rotan y cambian de dirección. Por ejemplo, unas muescas en el eje pueden cooperar con las articulaciones entre los paneles para garantizar un movimiento libre de deslizamientos de la persiana deformable. De manera alternativa, se pueden utilizar cables o cadenas para accionar el movimiento de la persiana.

La figura 1 (c) muestra un tercer tipo de persiana en forma de persiana rígida, en donde el mecanismo de accionamiento motorizado (10) acciona la rotación de un eje que mueve la persiana rígida en el plano de dicha área en la primera y en la segunda dirección. En la figura 1 (c), se ilustra un sistema de engranajes, pero cualquier medio conocido por un experto en la materia para subir y bajar una persiana rígida, tal como cables o cadenas, se puede utilizar sin tener efectos sobre la presente invención.

- 55 La figura 1 (c) muestra un tercer tipo de persiana en forma de persiana rígida, en donde el mecanismo de accionamiento motorizado (10) acciona la rotación de un eje que mueve la persiana rígida en el plano de dicha área en la primera y en la segunda dirección. En la figura 1 (c), se ilustra un sistema de engranajes, pero cualquier medio conocido por un experto en la materia para subir y bajar una persiana rígida, tal como cables o cadenas, se puede utilizar sin tener efectos sobre la presente invención.

Una persiana es una superficie definida por un borde de ataque (1L) que se mueve hacia arriba (β) y hacia abajo (α), y en el caso de un área vertical (3), como se ilustra en la figura 1, dicho borde de ataque hace de puente entre dos bordes laterales paralelos entre sí. Independientemente del tipo de persiana que se utilice, los bordes laterales están preferentemente acoplados en rieles de guía (7) adecuados para guiar la persiana en su trayectoria cuando se abre o se cierra el área (3). Se da un ejemplo de una puerta automática que comprende bordes laterales de una persiana acoplados a rieles de guía, por ejemplo, en los documentos EP0587586 o WO2008155292. Tales puertas automáticas son particularmente adecuadas para su uso en la presente invención. En particular, la persiana del

- 60 Una persiana es una superficie definida por un borde de ataque (1L) que se mueve hacia arriba (β) y hacia abajo (α), y en el caso de un área vertical (3), como se ilustra en la figura 1, dicho borde de ataque hace de puente entre dos bordes laterales paralelos entre sí. Independientemente del tipo de persiana que se utilice, los bordes laterales están preferentemente acoplados en rieles de guía (7) adecuados para guiar la persiana en su trayectoria cuando se abre o se cierra el área (3). Se da un ejemplo de una puerta automática que comprende bordes laterales de una persiana acoplados a rieles de guía, por ejemplo, en los documentos EP0587586 o WO2008155292. Tales puertas automáticas son particularmente adecuadas para su uso en la presente invención. En particular, la persiana del
- 65 Una persiana es una superficie definida por un borde de ataque (1L) que se mueve hacia arriba (β) y hacia abajo (α), y en el caso de un área vertical (3), como se ilustra en la figura 1, dicho borde de ataque hace de puente entre dos bordes laterales paralelos entre sí. Independientemente del tipo de persiana que se utilice, los bordes laterales están preferentemente acoplados en rieles de guía (7) adecuados para guiar la persiana en su trayectoria cuando se abre o se cierra el área (3). Se da un ejemplo de una puerta automática que comprende bordes laterales de una persiana acoplados a rieles de guía, por ejemplo, en los documentos EP0587586 o WO2008155292. Tales puertas automáticas son particularmente adecuadas para su uso en la presente invención. En particular, la persiana del

documento WO2008155292 es ventajosa para la presente invención, ya que comprende las siguientes características:

- 5 • al menos un borde lateral de la persiana comprende un rodamiento acoplado de manera deslizante en una abertura del riel de guía (7) correspondiente y que puede extraerse de este bajo la acción de una fuerza de tracción definida dirigida transversalmente al riel de guía provocada, por ejemplo, por un impacto al cerrar la persiana, y en donde:
- 10 • la puerta de cierre automático comprende además un medio para volver a insertar en el interior de la abertura del riel de guía el rodamiento que se ha extraído de este, comprendiendo este medio un miembro de guía que está colocado orientado hacia la abertura del riel de guía y que está diseñado de modo que, mientras se está abriendo la persiana, se desvía hacia la abertura del riel de guía el rodamiento que se ha extraído de esta abertura del riel de guía, en donde el miembro de guía comprende al menos un par de rodillos que tienen ejes de rotación fijos que están ubicados simétricamente a cada lado del plano medio de la persiana, en el mismo plano.

15 La aplicación de la presente invención a una puerta de este tipo hace que el proceso de aprendizaje de la puerta sea totalmente autónomo, pues incluso en caso de impacto y de desacoplamiento de un borde lateral del riel de guía correspondiente, la puerta puede repararse de manera automática y reanudar su función sin ningún tipo de asistencia externa.

20 Una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención también debe comprender uno o ambos de:

- (a) una celda de detección de ondas (5) adecuada para detectar la presencia de un obstáculo dentro del área definida por el marco durante el cierre de la persiana; y/o
- 25 (b) un detector de impacto (6) adecuado para detectar un evento de impacto mediante un borde de ataque de la persiana,

Las celdas de detección (5) y los detectores de impacto (6) son bien conocidos en la materia y se puede utilizar cualquier modelo disponible en el mercado en la presente invención. Por ejemplo, las celdas de detección (5) se describen en el documento US20030071590 y ejemplos de detectores de impacto se describen en el documento US20120073200. Una puerta de acuerdo con la presente invención comprende preferentemente al menos celdas de detección (5).

La esencia de la presente invención es una unidad central de procesamiento (CPU) programada para llevar a cabo operaciones específicas para enseñar a una puerta expuesta a condiciones específicas de uso, después de una serie de pruebas, cuál es el tiempo de apertura óptimo para dichas condiciones de uso. Si las condiciones de uso cambian con el tiempo, el proceso de enseñanza permite que la puerta adapte su tiempo de apertura a dichas nuevas condiciones de uso. Cabe destacar que, en el presente documento, el término "*tiempo de apertura*" se define como el tiempo que una persiana permanece abierta antes de cerrarse de manera automática.

40 La unidad central de procesamiento en una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención está programada para llevar a cabo las siguientes operaciones:

- (a) al abrir el área una primera vez moviendo el borde de ataque de la persiana en dicha segunda dirección (β), mantener el área abierta durante un tiempo de apertura, t_1 , después de lo que
- 45 (b) cierre la persiana, (es decir, moviendo el borde de ataque de la persiana en dicha primera dirección (α))
- (c) registre si el detector de ondas o el detector de impacto detecta un obstáculo y/o un evento de impacto, al cerrar la persiana;
- 50 (d) cuente el número, n , de obstáculos y/o eventos de impacto detectados durante un número, N , de repeticiones del ciclo definido por las etapas (a) a (c), y si $n/N > v_{ref,1}$, en donde, $v_{ref,1}$, es una primera relación de control, entonces el tiempo de apertura, t_1 , se prolonga a un tiempo, $t_2 = t_1 + \Delta t_2$, en donde $\Delta t_2 > 0$;
- 55 (e) repita las etapas (a) a (d) con los valores t_1 o t_2 determinados en la etapa (d).

La figura 2 muestra un diagrama de flujo que ilustra dichas operaciones. Después de contar el número de eventos, n , y de comparar la relación, n/N siendo dicha primera relación de control, $v_{ref,1}$. En caso de que dicha relación sea mayor que, $v_{ref,1}$, un tiempo de apertura más largo, $t_2 = t_1 + \Delta t_2$, se define para el próximo ciclo de apertura/cierre.

60 Es preferente que,

- (i) si $n/N < v_{ref,2}$, en donde, $v_{ref,2}$, es una segunda relación de control siendo $v_{ref,2} \leq v_{ref,1}$, entonces el tiempo de apertura, t_0 , se reduce a un tiempo, $t_0 = t_1 - \Delta t_0$, en donde $\Delta t_0 > 0$;
- 65 (ii) si $v_{ref,2} \leq n/N \leq v_{ref,1}$, entonces el tiempo de apertura, t_0 , se mantiene constante y

en la etapa (e), el ciclo definido por las etapas (a) a (c) se repite con los valores t_0 , t_1 o t_2 determinados en la etapa (d).

5 La figura 4 ilustra cómo se varía el tiempo de apertura en función del valor de la relación de control, n/N , ya que está comprendido dentro o fuera del intervalo $[v_{ref,2}, v_{ref,1}]$ en la realización anterior, que se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 3. El tiempo de apertura para el próximo ciclo de cierre/apertura se define de la siguiente manera:

- cuando el número de eventos, n/N , se encuentra dentro del intervalo $[v_{ref,2}, v_{ref,1}]$, el siguiente ciclo se repite con el mismo tiempo de apertura, t_1 , como se ha utilizado hasta ahora.
- cuando el número de eventos, n/N ; es mayor que, $v_{ref,1}$, significa que existen demasiados incidentes (impactos u obstáculos detectados durante el cierre de la persiana) y la persiana debería permanecer abierta durante un tiempo más largo. Por lo tanto, el siguiente ciclo de apertura/cierre se lleva a cabo con un tiempo de apertura más largo, $t_2 > t_1$, siendo $t_2 = t_1 + \Delta t_2$.
- por último, cuando el número de eventos, n/N ; es más pequeño que, $v_{ref,2}$, significa que el tiempo de apertura podría acortarse y que la persiana se cerró más rápidamente (lo que permite ahorrar energía de calefacción en el caso de una puerta al exterior). El siguiente ciclo de apertura/cierre se lleva a cabo con un tiempo de apertura más corto, $t_0 < t_1$, siendo $t_0 = t_1 - \Delta t_0$.

20 El valor de la primera relación de control, $v_{ref,1}$, puede estar comprendida entre 5 y 33 %, preferentemente entre 10 y 20 %. El valor de la segunda relación de control, $v_{ref,2}$, puede estar comprendida entre 1 y 10 %, preferentemente entre 2 y 5 %, con la condición de que $v_{ref,2} < v_{ref,1}$.

25 Con el fin de permitir que el valor de n/N alcance valores que sean estadísticamente representativos de las condiciones de uso específicas a las que está expuesta la puerta, es preferente que un número estadísticamente representativo, N_{min} , de repeticiones de ciclos definido por las etapas (a) a (c) debe realizarse antes de que se modifique el tiempo de apertura en la etapa (e). Esta condición adicional se ilustra en el diagrama de flujo de las figuras 5 y 6. El número estadísticamente representativo de repeticiones de ciclos, N_{min} , puede estar comprendido entre 1 y 30 ciclos, más preferentemente entre 5 y 30 ciclos, más preferentemente entre 10 y 20 ciclos. Un menor número de ciclos, N_{min} , hace que la puerta sea más reactiva a condiciones de uso que probablemente cambien con más frecuencia. Por otra parte, un mayor número de ciclos, N_{min} , es más apropiado para condiciones de trabajo que probablemente no cambien apenas, de modo que la puerta no reaccione instantáneamente y cambie su tiempo de apertura por el primer evento inesperado, tal como un impacto accidental.

35 En la realización que se ilustra en las figuras 3 y 4, en donde el tiempo de apertura se reduce en caso de que la frecuencia de eventos sea menor que una segunda relación de referencia, $v_{ref,2}$, la persiana probablemente impactará varias veces contra un obstáculo, ya que, si no existe ningún evento, el tiempo de apertura se reduce aún más hasta que la frecuencia de eventos sea mayor que el valor de la primera relación de referencia, $v_{ref,1}$. Por esta razón, Es preferente que, al detectar un obstáculo y/o un evento de impacto, se ponga en marcha un procedimiento de emergencia como se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 6. Habitualmente, un procedimiento de emergencia comprende: detener el cierre de la persiana y preferentemente poner en marcha la apertura de la persiana a una posición de espera, P_{espera} .

45 Por ejemplo, si la puerta de cierre automático comprende medios para realizar un seguimiento de la posición instantánea del borde de ataque de la persiana en su trayectoria de cierre/apertura en la dirección definida por los rieles de guía (7), se puede aplicar un procedimiento de emergencia de acuerdo con lo propuesto en el documento US20120073200. En particular, si la persiana se cierra a una velocidad, v_1 , se puede iniciar un procedimiento de emergencia que comprende las siguientes etapas al detectar un obstáculo y/o un evento de impacto:

- (i) detención del motor y registro de la posición del evento, P_{evento} , seguido por
- (ii) apertura de la persiana a una velocidad v_2 hasta una posición de espera, P_{espera} , predeterminado de modo que deje suficiente espacio para retirar el obstáculo;
- (iii) después de un tiempo de espera, Δt_{espera} , en la posición de espera, P_{espera} , abrir la persiana de nuevo a la velocidad, v_1 , hasta una posición predeterminada, P_3 , situada aguas arriba de la posición del evento P_{evento} , reduciéndose en este punto la velocidad de cierre al valor v_3 , siendo $0 < v_3 < v_1$;
- (iv) si al cerrar la persiana a la velocidad reducida, v_3 , no se detecta ningún obstáculo en la posición P_{evento} , aumentar la velocidad de cierre al valor v_1 hasta que la persiana alcance la posición final deseada;
- (v) si, por otro lado, al cerrar la persiana a una velocidad reducida, v_3 , se detecta de nuevo un obstáculo en la misma posición P_{evento} , el ciclo definido por las etapas (i) a (iii) se repite y la etapa (iv) se ejecuta si se cumplen las condiciones definidas en esta;
- (vi) si después de un número predeterminado, N_{seguro} , de repeticiones de dicho ciclo, el obstáculo todavía se detecta, abrir la persiana a velocidad, v_2 , y detener la persiana en una posición de detención predeterminada $P_{detención}$, hasta la reactivación manual del sistema de control.

65 El número de eventos detectado después de dicho número predeterminado, N_{seguro} , de repeticiones de dicho ciclo puede tenerse en cuenta para la determinación de la frecuencia de eventos, n/N , que se utiliza para adaptar el valor

del tiempo de apertura.

Por ejemplo, para implementar un procedimiento de emergencia como se describió anteriormente, una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención puede comprender medios para realizar un seguimiento de la posición instantánea del borde de ataque de la persiana. Por ejemplo, tales medios pueden seleccionarse entre los siguientes:

- un dispositivo óptico adecuado para contar una serie de ventanas alineadas a lo largo de al menos un borde lateral de la persiana; o
- un dispositivo para contar el número de revoluciones del motor que acciona la apertura/el cierre de la persiana.

Una puerta de cierre automático de acuerdo con la presente invención es muy ventajosa, ya que cierra de manera automática una persiana que se ha abierto previamente, después de un tiempo de apertura que varía de acuerdo con las condiciones específicas de uso de dicha puerta. La puerta puede adaptarse al tiempo más corto de apertura posible adaptado a condiciones particulares de uso sin que se requiera asistencia humana. Así mismo, si las condiciones de uso de una puerta varían con el tiempo, la puerta puede adaptarse por sí misma a las nuevas condiciones.

Ejemplo

La CPU está programada con los valores N , $v_{ref,2}$, $v_{ref,1}$, t_1 , Δt_0 , Δt_2 , listados a continuación:

N	20
$v_{ref,2}$	5 % (= 1/20)
$v_{ref,1}$	25 % (= 5/20)
t_1	15 s
Δt_0	3 s
Δt_2	5 s

Comenzando con un tiempo de apertura, $t_1 = 15$ s, y dependiendo del número de eventos, n , detectado durante N ciclos, el tiempo de apertura en el próximo ciclo (21.^{er} ciclo) tendrá el valor que se indica a continuación.

n	0	1-5 (por ejemplo, 4)	>5 (por ejemplo, 8)
n/N	$0 < v_{ref,2}$	$\in [v_{ref,2}, v_{ref,1}]$ (por ejemplo, 20 %)	$> v_{ref,1}$, (por ejemplo, 40 %)
tiempo de apertura para el próximo (21. ^{er}) ciclo	$t_0 = t_1 - \Delta t_0 = 12$ s	$t_1 = 15$ s (sin cambios)	$t_2 = t_1 + \Delta t_2 = 20$ s

REF	DESCRIPCIÓN
1	persiana
1L	borde de ataque de la persiana
3	área que se va a cerrar y abrir
5	celda de detección de ondas
6	detector de impacto
7	riel de guía
10	mecanismo de accionamiento motorizado
11	tambor rotatorio
α	primera dirección de desplazamiento del borde de ataque para cerrar el área
β	segunda dirección de desplazamiento del borde de ataque para abrir el área

REIVINDICACIONES

1. Puerta de cierre automático con una persiana (1) para cerrar un área (3) al menos parcialmente definida por un marco, comprendiendo dicha puerta de cierre automático:

(A) un mecanismo de accionamiento motorizado (10) para mover un borde de ataque (1L) de la persiana (1) en una primera dirección (α) para cerrar dicha área definida dentro de dicho marco y en una segunda dirección (β) para abrir dicha área;

(B) celdas de detección de ondas (5) adecuadas para detectar la presencia de un obstáculo dentro del área definida por el marco; y/o

(C) además, o de manera alternativa, un detector de impacto (6) adecuado para detectar un evento de impacto mediante el borde de ataque (1L) de la persiana,

(D) una unidad de procesamiento (CPU) programada para llevar a cabo las siguientes operaciones:

(a) al abrir el área una primera vez moviendo el borde de ataque de la persiana en dicha segunda dirección (β), mantener el área abierta durante un tiempo de apertura, t_1 , después de lo cual

(b) cerrar la persiana,

(c) registrar si el detector de ondas o el detector de impacto detecta un obstáculo y/o un evento de impacto, al cerrar la persiana;

(d) contar el número, n , de obstáculos y/o eventos de impacto detectados durante un número, N , de repeticiones del ciclo definido por las etapas (a) a (c), y si una frecuencia de evento $n/N > v_{ref,1}$, en donde, $v_{ref,1}$, es una primera relación de control, entonces el tiempo de apertura, t_1 , se prolonga a un tiempo, $t_2 = t_1 + \Delta t_2$, en donde $\Delta t_2 > 0$;

(e) repetir las etapas (a) a (d) con los valores t_1 o t_2 determinados en la etapa (d).

2. Puerta de cierre automático de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la etapa (d),

(i) si $n/N < v_{ref,2}$, en donde, $v_{ref,2}$, es una segunda relación de control siendo $v_{ref,2} \leq v_{ref,1}$, entonces el tiempo de apertura, t_0 , se reduce a un tiempo, $t_0 = t_1 - \Delta t_0$, en donde $\Delta t_0 > 0$;

(ii) si $v_{ref,2} \leq n/N \leq v_{ref,1}$, entonces el tiempo de apertura, t_0 , se mantiene constante y

en la etapa (e), el ciclo definido por las etapas (a) a (c) se repite con los valores t_0 , t_1 o t_2 determinados en la etapa (d).

3. Puerta de cierre automático de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde un número estadísticamente representativo, N_{min} , de repeticiones de ciclos definidas por las etapas (a) a (c) debe llevarse a cabo antes de que se modifique el tiempo de apertura en la etapa (e), y en donde N_{min} está preferentemente comprendido entre 1 y 30 ciclos, más preferentemente entre 10 y 20 ciclos.

4. Puerta de cierre automático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al detectar un obstáculo y/o un evento de impacto, se pone en marcha un procedimiento de emergencia que comprende detener el cierre de la persiana y preferentemente poner en marcha la apertura de la persiana a una posición de espera, P_{espera} .

5. Puerta de cierre automático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la persiana comprende dos bordes laterales acoplados en rieles de guía paralelos (7) que definen dos lados del marco, y en donde el borde de ataque une los dos bordes laterales y se mueve a lo largo de la dirección definida por los rieles de guía al cerrar y abrir la persiana.

6. Puerta de cierre automático de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además medios para realizar un seguimiento de la posición instantánea del borde de ataque de la persiana en su trayectoria de cierre/apertura en la dirección definida por los rieles de guía (7).

7. Puerta de cierre automático de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 6, en donde la persiana se cierra a una velocidad, v_1 , y en donde, al detectar un obstáculo y/o un evento de impacto, el procedimiento de emergencia comprende las siguientes etapas:

(i) detener el motor y guardar la posición del evento, P_{evento} , seguido por

(ii) abrir la persiana a una velocidad v_2 hasta una posición de espera, P_{espera} , predeterminado de modo que deje suficiente espacio para retirar el obstáculo;

(iii) después de un tiempo de espera, Δt_{espera} , en la posición de espera, P_{espera} , abrir la persiana de nuevo a la velocidad, v_1 , hasta una posición predeterminada, P_3 , situada aguas arriba de la posición del evento P_{evento} , reduciéndose en este punto la velocidad de cierre al valor v_3 , siendo $0 < v_3 < v_1$;

(iv) si al cerrar la persiana a la velocidad reducida, v_3 , no se detecta ningún obstáculo en la posición P_{evento} , aumentar la velocidad de cierre al valor v_1 hasta que la persiana alcance la posición final deseada;

(v) si, por otro lado, al cerrar la persiana a una velocidad reducida, v_3 , se detecta de nuevo un obstáculo en la misma posición P_{evento} , el ciclo definido por las etapas (i) a (iii) se repite y la etapa (iv) se ejecuta si se cumplen

las condiciones definidas en esta;

(vi) si después de un número predeterminado, N_{seguro} , de repeticiones de dicho ciclo, el obstáculo todavía se detecta, abrir la persiana a velocidad, v_2 , y detener la persiana en una posición de detención predeterminada $P_{\text{detención}}$, hasta la reactivación manual del sistema de control.

5 8. Puerta de cierre automático de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en donde los medios para realizar un seguimiento de la posición instantánea del borde de ataque de la persiana se seleccionan entre los siguientes:

- 10
- un dispositivo óptico adecuado para contar una serie de ventanas alineadas a lo largo de al menos un borde lateral de la persiana; o
 - un dispositivo para contar el número de revoluciones del motor que acciona la apertura/el cierre de la persiana.

9. Puerta de cierre automático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde,

- 15
- al menos un borde lateral de la persiana comprende un rodamiento acoplado de manera deslizante en una abertura del riel de guía (7) correspondiente y que puede extraerse de este bajo la acción de una fuerza de tracción definida dirigida transversalmente al riel de guía provocada, por ejemplo, por un impacto al cerrar la persiana, y en donde:
- 20
- la puerta de cierre automático comprende además un medio para volver a insertar en el interior de la abertura del riel de guía el rodamiento que se ha extraído de este, comprendiendo este medio un miembro de guía que está colocado orientado hacia la abertura del riel de guía y que está diseñado de modo que, mientras se está abriendo la persiana, se desvía hacia la abertura del riel de guía el rodamiento que se ha extraído de esta
- 25
- abertura del riel de guía, en donde el miembro de guía comprende al menos un par de rodillos que tienen ejes de rotación fijos que están ubicados simétricamente a cada lado del plano medio de la persiana, en el mismo plano sustancialmente perpendicular a dicho plano medio de la persiana, y están dirigidos oblicuamente con respecto a dicho plano medio de la persiana de modo que los rodillos convergen hacia la parte inferior de la abertura y el rodillo del riel de guía, a medida que la persiana se mueve en la dirección de apertura, a lo largo del rodamiento que se ha extraído de la abertura del riel de guía, empujándolo hacia el interior de la abertura del riel de guía.

30 10. Puerta de cierre automático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la persiana y el mecanismo de accionamiento motorizado se seleccionan de:

- 35
- (a) una persiana flexible en donde el mecanismo de accionamiento motorizado (10) acciona la rotación de un tambor (11) para mover el borde de ataque (1L) en la primera dirección (α) para cerrar el área desenrollando la persiana flexible de dicho tambor, y para moverlo en la segunda dirección (β) para abrir dicha área enrollando la persiana flexible alrededor de dicho tambor;
 - (b) una persiana deformable que comprende paneles (1p) articulados entre sí paralelos al borde de ataque (1L), en donde el mecanismo motorizado (10) acciona la rotación de un eje alrededor del que los paneles articulados rotan y cambian de dirección, o
 - (c) una persiana rígida, en donde el mecanismo de accionamiento motorizado (10) acciona la rotación de un eje que mueve la persiana rígida en el plano de dicha área en la primera y en la segunda dirección, preferentemente por medio de un sistema de engranajes, de cables o de cadenas.
- 40

45 11. Método para controlar el tiempo que una puerta de cierre automático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 permanece abierta antes de cerrarse, comprendiendo dicho método las siguientes etapas:

- 50
- (a) al abrir el área una primera vez moviendo el borde de ataque de la persiana en dicha segunda dirección (β), mantener el área abierta durante un tiempo de apertura, t_1 , después de lo que
 - (b) cerrar la persiana,
 - (c) registrar si el detector de ondas o el detector de impacto detecta un obstáculo y/o un evento de impacto, al cerrar la persiana;
 - (d) contar el número, n , de obstáculos y/o eventos de impacto detectados durante un número, N , de repeticiones del ciclo definido por las etapas (a) a (c), y si una frecuencia de evento $n/N > v_{\text{ref},1}$, en donde, $v_{\text{ref},1}$, es una primera relación de control, entonces el tiempo de apertura, t_1 , se prolonga a un tiempo, $t_2 = t_1 + \Delta t_2$, en donde $\Delta t_2 > 0$;
 - (e) repetir las etapas (a) a (d) con los valores t_1 o t_2 determinados en la etapa (d).
- 55

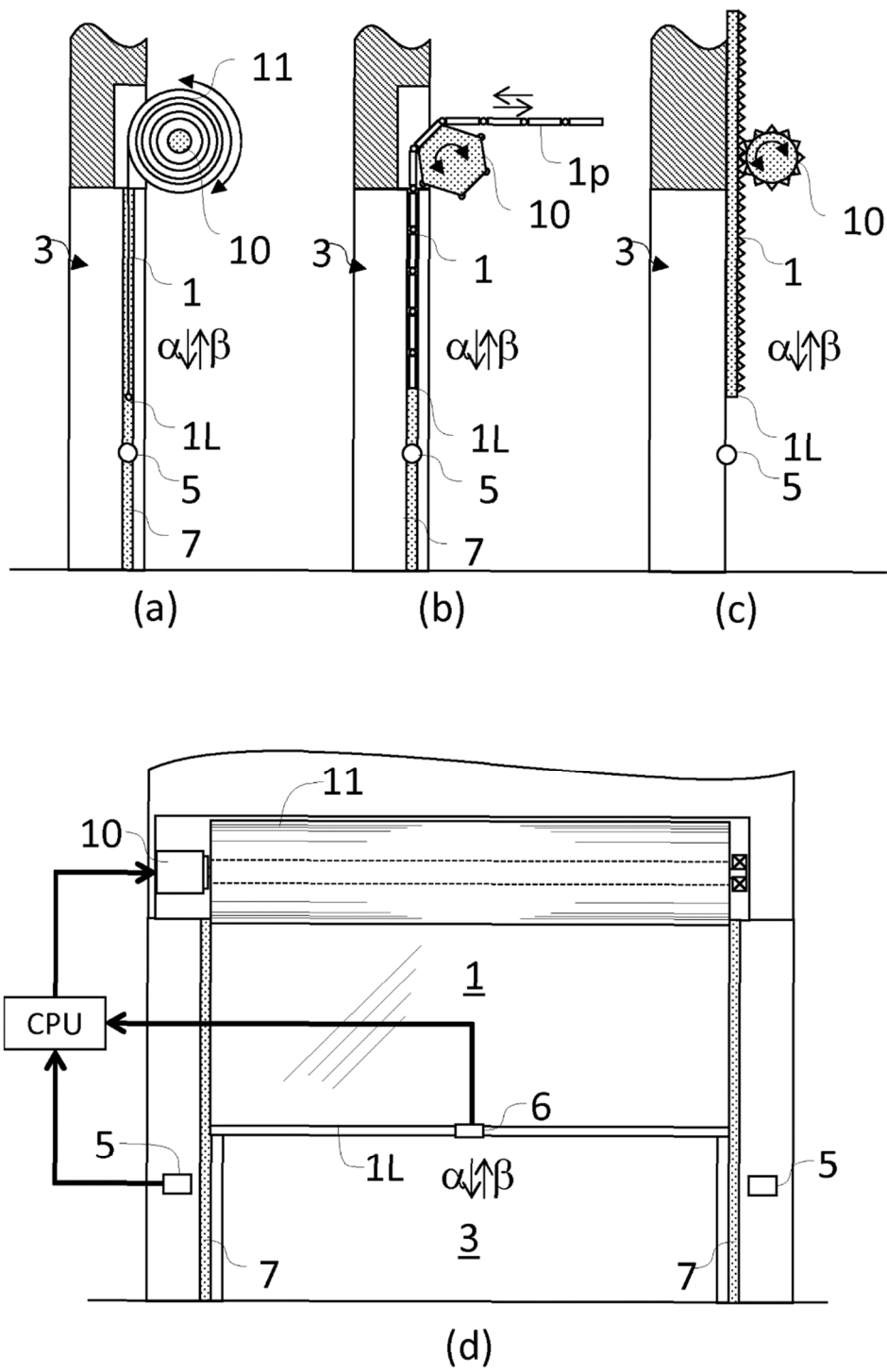


FIG.1

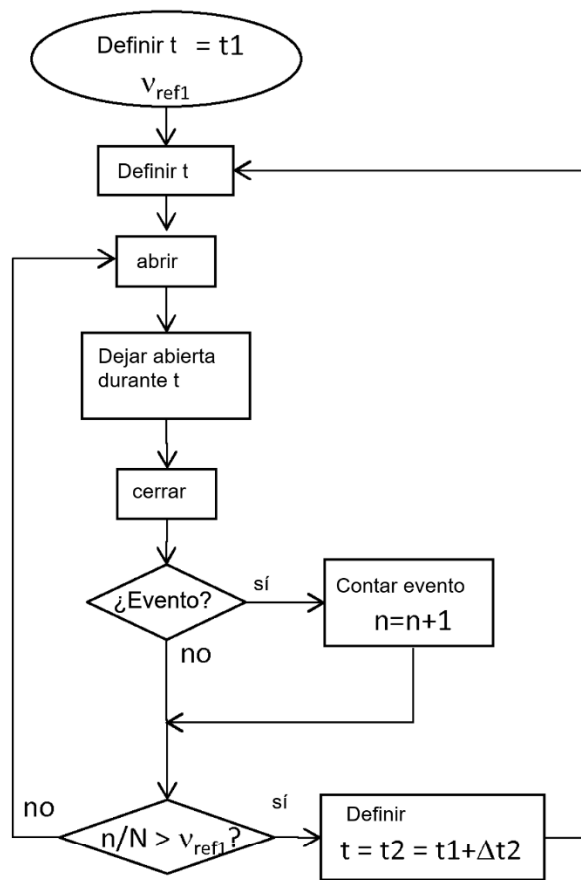


FIG.2

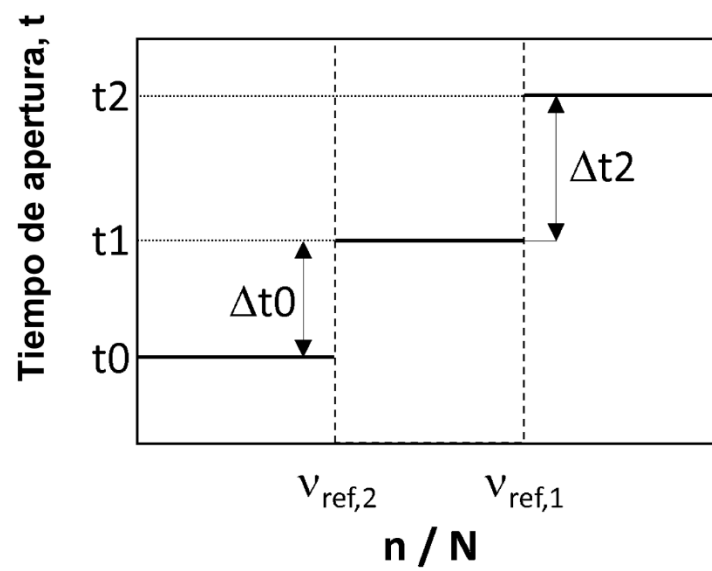


FIG.4

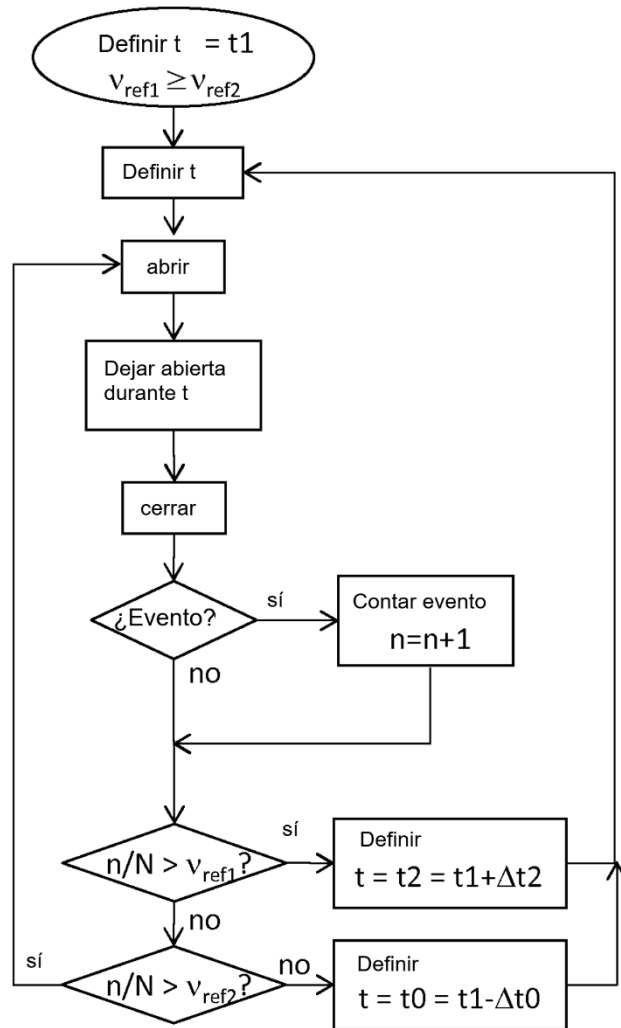


FIG.3

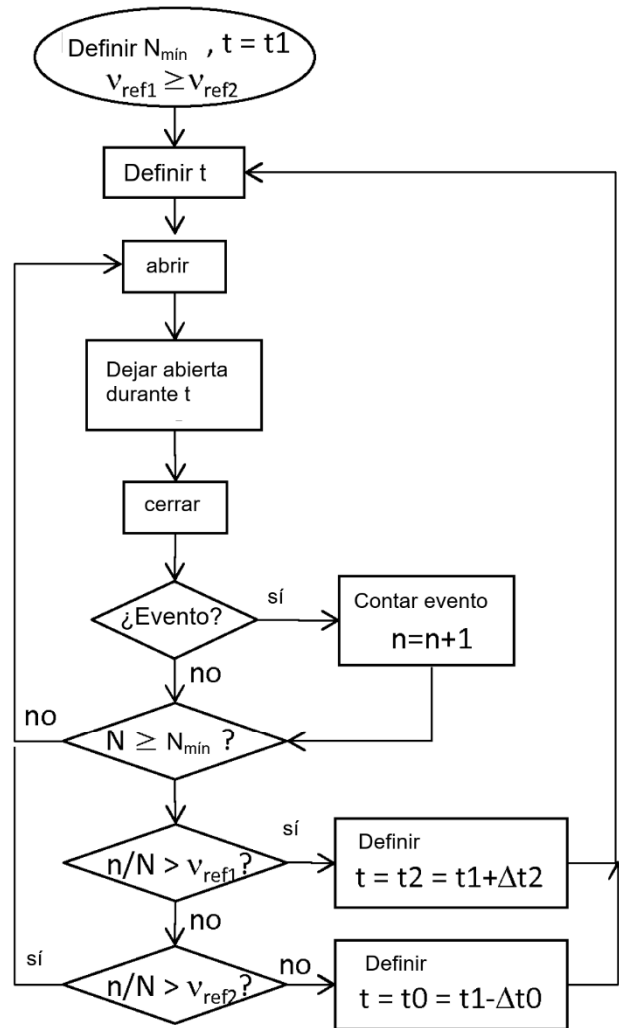


FIG.5

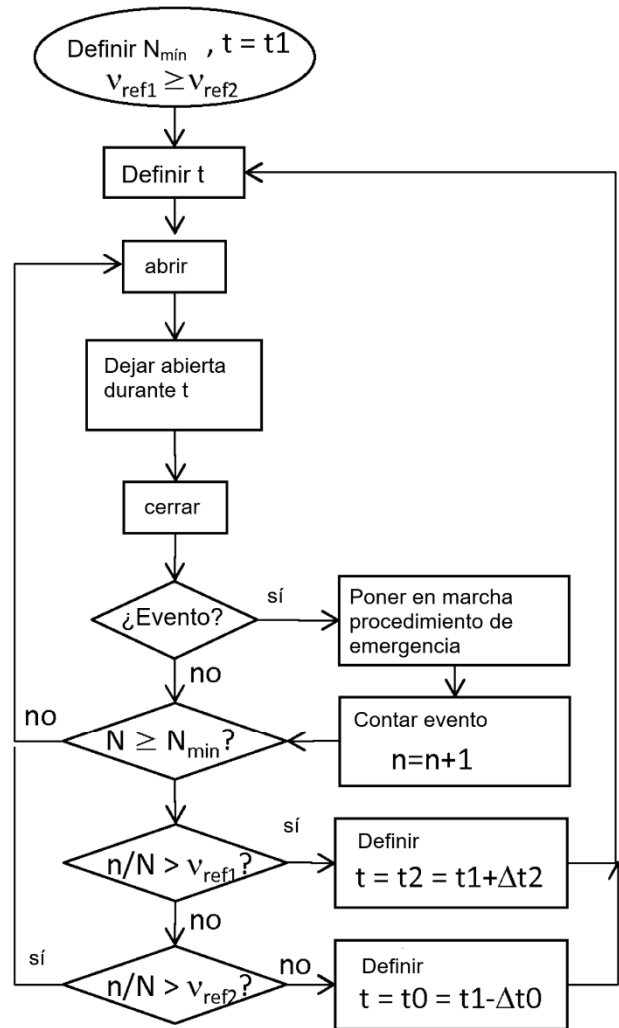


FIG.6