

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 228**

51 Int. Cl.:

H02J 7/35 (2006.01)

E06B 9/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2011 E 11832139 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2636120**

54 Título: **Control de sistemas dinámicos mediante medición de corriente de cortocircuito de un generador fotovoltaico**

30 Prioridad:

02.11.2010 FR 1059019

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

25.03.2015

73 Titular/es:

BUBENDORFF (50.0%)

24, rue de Paris

68220 Attenschwiller, FR y

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (50.0%)**

72 Inventor/es:

RENZI, VIRGINIE;

CHARENTREUIL, NICOLAS;

DELPY, VINCENT y

PERICHON, PIERRE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 532 228 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

Control de sistemas dinámicos mediante medición de corriente de cortocircuito de un generador fotovoltaico

La presente invención se refiere a un proceso para controlar un sistema dinámico que comporta un equipo dinámico en función de la luz solar.

5 Esta invención se refiere también a un equipo dinámico que comporta un equipo dinámico, un generador fotovoltaico así como un dispositivo para controlar este equipo dinámico en función de la luz solar.

Esta invención está relacionada con el ámbito de la fabricación de los equipos dinámicos autónomos en energía y que comportan un sistema dinámico, un generador fotovoltaico así como una batería alimentada con energía eléctrica por el generador fotovoltaico y que alimenta el sistema dinámico con energía eléctrica.

10 Ya se conocen equipos dinámicos de este tipo y que adoptan la forma de un dispositivo de ocultación tal como un toldo o similar.

En particular, en el documento US-5.675.487 es descrito un dispositivo para controlar la energía a través de una ventana. Este dispositivo comporta un toldo que constituye un sistema dinámico, generadores fotovoltaicos, una batería así como sensores de luminosidad diseñados para detectar la luz solar y que suministra una información en base a la cual el sistema dinámico es controlado.

15 También es conocido el documento FR-2.740.825 que se refiere a una instalación de control de elementos de protección solar. Tal instalación comporta elementos de protección solar así como medios para accionar estos elementos. Esta instalación comporta también un sistema automático de control de la sombra. Este sistema comporta un sensor, desplazado respecto a los actuadores, y provisto de medios de medición de la intensidad de la radiación solar y de medios de medición de al menos otro fenómeno meteorológico. Este sistema comporta también medios de alimentación del sensor con energía eléctrica, estando estos medios de alimentación en particular constituidos por un generador fotovoltaico.

20 En el documento W02010/079407 es descrito un proceso de funcionamiento de una instalación domótica de protección solar motorizada. Esta instalación comporta un toldo, un generador fotovoltaico que sirve de sensor de energía, una batería así como un sensor solar desplazado que, en caso de detección de una luz solar directa, controla el despliegue del toldo.

25 El documento DE 3408396 muestra un equipo según el preámbulo de la reivindicación 1. En este equipo el generador fotovoltaico es utilizado como sensor de luz solar.

30 De todos modos, los equipos dinámicos del estado de la técnica comportan, por un lado, un generador fotovoltaico usualmente utilizado para cargar con energía eléctrica una batería destinada a la alimentación de un sistema dinámico que comporta tal elemento dinámico y, por otro lado, un sensor solar diseñado para detectar una radiación solar con el fin de controlar el sistema dinámico, que se añade además al generador fotovoltaico y es desplazado respecto al sistema dinámico.

35 Además de que tal sensor solar constituye un elemento adicional del equipo dinámico, este puede ser desplazado respecto al sistema dinámico y entonces ser posicionado en un lugar no representativo de las condiciones de los alrededores de este sistema dinámico, en particular en una zona de sombra. Además, tal sensor es generalmente alejado del sistema dinámico a controlar, de modo que conviene asegurar la transmisión de la información detectada por este sensor a este sistema dinámico. Tal transmisión puede ser realizada o bien mediante una conexión por cable que requiere un cable eléctrico, poco práctico de colocar, incluso antiestético, o bien mediante una conexión por radio o wifi que requiere al menos un receptor al nivel del sistema dinámico y que representa una solución más cara que la conexión por cable.

40 La presente invención pretende ser capaz de eliminar los inconvenientes de los equipos dinámicos del estado de la técnica.

45 A tal fin, la invención se refiere a un proceso para controlar, en función de la luz solar, un sistema dinámico que un equipo dinámico comporta y que comporta también al menos un generador fotovoltaico, al menos una batería para el almacenamiento de la energía eléctrica suministrada por el generador fotovoltaico y para la alimentación con energía eléctrica de un sistema dinámico y al menos un dispositivo para controlar este equipo dinámico.

Este proceso consiste en que:

- se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico respecto a la batería;
- 50 - se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico aislado;
- a partir de al menos una medición de la corriente de cortocircuito I_{cc} , se determina un valor numérico I_{pv} que corresponde a esta o estas mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} medida y se compara este valor numérico I_{pv} determinado con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});

- cuando este valor numérico I_{pv} determinado corresponde a una gama de valores limitada por al menos un tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), se controla el sistema dinámico para conferirle una configuración que corresponde a esta gama de valores.

Además, el proceso consiste también en que, antes de controlar el sistema dinámico:

- 5 - se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico respecto a la batería;
- se mide la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico aislado;
- a partir de la tensión de circuito abierto V_o se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o ;
- 10 - y, cuando se controla el sistema dinámico, se controla este sistema dinámico para conferirle una configuración determinada en función de al menos uno de los valores numéricos determinados I_{pv} y/o I_{pv} e V_{pv} .

La invención se refiere también a un equipo dinámico, en particular para la implementación del proceso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comporta un sistema dinámico, un generador fotovoltaico, una batería alimentada con energía eléctrica por el generador fotovoltaico y que alimenta el sistema dinámico con energía eléctrica, y al menos un dispositivo para controlar el equipo dinámico en función de la luz solar.

- 15 Este equipo dinámico es caracterizado por que el dispositivo para controlar el equipo dinámico comporta al menos:

- un medio para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico respecto a la batería;

un medio para medir la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico;

- un medio para determinar un valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} ;

- 20 - un medio para comparar este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});

- un medio para controlar al menos dicho medio para aislar, dicho medio para determinar un valor numérico I_{pv} así como dicho medio para comparar;

- 25 - un medio para controlar el sistema dinámico en función del resultado de la comparación entre este valor numérico determinado I_{pv} y al menos un tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).

Además, este equipo dinámico comporta también:

- otro medio para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico respecto a la batería;

- un medio para medir la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico;

- un medio para determinar un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión una de circuito abierto V_o ;

- 30 - un medio para comparar dicho valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2});

- un medio para controlar al menos el medio para aislar eléctricamente, el medio para determinar un valor numérico V_{pv} así como el medio para comparar;

- 35 - un medio para controlar el sistema dinámico en función del resultado de la comparación entre este valor numérico determinado V_{pv} y al menos un tal valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}).

La presente invención consiste en medir al menos una corriente de cortocircuito del generador fotovoltaico y, a partir de al menos una medición de cortocircuito, en controlar el equipo dinámico, en particular el sistema dinámico que este equipo dinámico comporta. Esta invención consiste entonces, ventajosamente, en aprovecharse de una magnitud eléctrica suministrada directamente por el generador fotovoltaico para controlar este equipo dinámico y ya no, como en el estado de la técnica, tener que recurrir a un sensor adicional que se encuentra más desplazado para asegurar tal control.

- 40

En el caso particular de un equipo dinámico constituido por un dispositivo de ocultación, el control de este equipo dinámico en función de la corriente de cortocircuito permite ventajosamente asegurar una abertura parcial o calada del sistema dinámico, en particular constituido por un tablero de persiana enrollable, en función de la luz solar.

- 45 La presente invención consiste también en medir la tensión de circuito abierto del generador fotovoltaico y, a partir de esta tensión de circuito abierto, en controlar el equipo dinámico. Aquí también, la invención consiste en aprovecharse de una magnitud suministrada directamente por el generador fotovoltaico para controlar el equipo dinámico.

- 50 En particular, la medida de la tensión de circuito abierto permite ventajosamente detectar la salida/puesta del sol y así asegurar un control crepuscular del equipo dinámico.

En el caso particular de un equipo dinámico constituido por un dispositivo de ocultación, en particular una persiana enrollable o similar, el uso de la tensión de circuito abierto del generador fotovoltaico permite ventajosamente asegurar una apertura/cierre crepuscular de un sistema dinámico, en particular constituido por un tablero de persiana enrollable.

- 5 De todos modos, la presente invención permite ventajosamente controlar un equipo dinámico (en particular un sistema dinámico que tal equipo dinámico comporta), a partir de magnitudes eléctricas suministradas directamente por el generador fotovoltaico y no, como en el estado de la técnica, por un sensor adicional, incluso remoto.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención aparecerán evidentes de la descripción que sigue y que se refiere a modos de realización que son dados sólo a título de ejemplos indicativos y no restrictivos.

- 10 La comprensión de esta descripción será facilitada con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática y en alzado de un equipo dinámico constituido por una persiana enrollable;

- la figura 2 es un gráfico que representa, en función del tiempo, la evolución de la radiación solar que resulta de una irradiación solar y de la corriente de cortocircuito de un generador fotovoltaico sometido a esta irradiación solar;

- 15 - la figura 3 es un gráfico que representa, en función del tiempo, la evolución de la radiación solar que resulta de una irradiación solar y de la tensión de circuito abierto de un generador fotovoltaico sometido a esta irradiación solar;

- la figura 4 corresponde a una ampliación del gráfico representado en la figura 3;

- la figura 5 es una representación sinóptica de un equipo dinámico según la invención;

- la figura 6 es una representación sinóptica de un equipo dinámico según la invención y que corresponde a un modo de realización más perfeccionado que aquel ilustrado en la figura 5;

- 20 - la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de control de un equipo dinámico en función de la luz solar.

La presente invención está relacionada con el ámbito de la fabricación de equipos dinámicos autónomos en energía.

De modo no restrictivo, tal equipo dinámico puede estar constituido por un equipo de calefacción, un equipo de aire acondicionado, un equipo de ventilación, un equipo de gestión de energía centralizada (de tipo GTB, GTC o similar), un equipo de protección solar o similar. Tal equipo dinámico puede también estar constituido por una persiana enrollable que corresponde a un modo de realización particular de tal equipo dinámico al cual nos referiremos más en particular en la continuación de la descripción y que ha sido ilustrado en la figura 1.

- 25 Sea cual sea el equipo dinámico 1, este último comporta un sistema dinámico 2 que, en el caso particular de una persiana enrollable, está constituido por al menos un tablero que resulta del ensamblado de una pluralidad de láminas, incluso también por un eje motorizado sobre el cual se enrolla y desde el cual se desenrolla dicho tablero.

Tal equipo dinámico 1 comporta también un generador fotovoltaico 3, en particular constituido por al menos un panel fotovoltaico que, en el caso particular de una persiana enrollable, puede ser aplicado a un cajón que esta persiana enrollable comporta y que incorpora dicho eje motorizado.

- 35 Tal equipo dinámico 1 comporta también una batería 4 alimentada eléctricamente por el generador fotovoltaico y que alimenta el sistema dinámico 2 con energía eléctrica. En el caso particular de una persiana enrollable, tal batería 4 es también implantada en el cajón.

Finalmente, este equipo dinámico 1 comporta un dispositivo 5 para controlar este equipo dinámico. Un modo de realización preferido consiste en que tal dispositivo de control 5 está constituido al menos parcialmente por una tarjeta electrónica, en particular implantada en el interior de un cajón de persiana enrollable.

- 40 Tal y como mencionado más arriba, tal equipo dinámica 1 comporta un generador fotovoltaico 3 diseñado para recibir una irradiación solar y para suministrar energía eléctrica a dicha batería 4 bajo la acción de esta irradiación solar.

Según una primera actividad inventiva, se ha imaginado medir la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3, bajo la acción de la irradiación solar.

- 45 Así, en un gráfico que es objeto de la figura 2 ha sido representada, en función del tiempo, la evolución de esta corriente de cortocircuito I_{cc} (en amperios), durante un día y bajo la acción de tal irradiación solar.

En este mismo gráfico de la figura 2 ha sido representada, también en función del tiempo, la evolución de la radiación solar (medida mediante un piranómetro o similar y dada en W/m^2), a la cual estaba sometido el generador fotovoltaico 3, durante el mismo día y bajo la acción de esta misma irradiación solar.

- 50 La representación conjunta de la evolución de la corriente de cortocircuito I_{cc} y de la radiación solar ha permitido poner de relieve una correlación directa entre estas dos magnitudes.

Según una segunda actividad inventiva se ha imaginado medir, en los bornes de este generador fotovoltaico 3, una tensión de circuito abierto V_o suministrada bajo la acción de una irradiación solar.

Así, en los gráficos objeto de las figuras 4 y 4 ha sido representada, en función del tiempo, la evolución de esta tensión de circuito abierto V_o (en voltios) durante un día y bajo la acción de tal irradiación solar.

5 En estos mismos gráficos de las figuras 3 y 4 ha sido representada, aquí también en función del tiempo, la evolución de la radiación solar (aquí también medida por medio de un piranómetro o similar, y dada en W/m^2) a la cual está sometido el generador fotovoltaico 3, durante el mismo día y bajo la acción de esta misma irradiación solar.

La representación conjunta de la evolución de la tensión de circuito abierto V_o y de la radiación solar ha permitido poner en relieve que.

10 - el aumento de la radiación solar, que corresponde a la salida del sol, corresponde sustancialmente a un aumento de la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3;

la disminución de la radiación solar, que corresponde a la puesta del sol, corresponde sustancialmente a una disminución de la tensión de circuito abierto V_o .

15 La correlación entre la radiación solar y la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3 ha llevado a los inventores a desarrollar la presente invención que consiste en controlar el funcionamiento de un equipo dinámico 1 en función de la luz solar, en base a mediciones de tensión de circuito abierto V_o en los bornes del generador fotovoltaico 3.

20 Esta correlación ha llevado a los inventores a desarrollar la invención que consiste en controlar el funcionamiento de un equipo dinámico 1 en función de la luz solar, en base a mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3.

La presente invención consiste, de hecho, en un proceso para controlar un equipo dinámico 1 (en particular un sistema dinámico 2 que tal equipo dinámico 1 comporta), en función de la luz solar.

Según la invención, este proceso de control consiste en que:

25 - se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3 respecto a la batería 4;

- se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3;

- a partir de al menos una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} , se determina un valor numérico I_{pv} que corresponde a esta medición de corriente de cortocircuito I_{cc} y se compara este valor numérico I_{pv} determinado con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});

30 - cuando este valor numérico I_{pv} determinado corresponde a una gama de valores limitada por al menos un tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una configuración que corresponde a esta gama de valores.

De hecho y según un modo de realización preferido de la invención, este proceso consiste en que:

- se procede, de modo espaciado en el tiempo, a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} en los bornes del generador fotovoltaico 3 aislado;

35 - para cada medición de corriente de cortocircuito I_{cc} se determina un valor numérico intermedio I_{pv}' que corresponde a tal medición de corriente de cortocircuito I_{cc} ;

- se determina un valor numérico I_{pv} calculando la media de los valores numéricos intermedios I_{pv}' que corresponden a una pluralidad de estas mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} ;

- se compara este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});

40 - se controla el sistema dinámico 2 en función del resultado de esta comparación.

Preferiblemente, cuando se determina un valor numérico I_{pv} , se calcula la media de los valores numéricos intermedios I_{pv}' que corresponden a un número predeterminado N de mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} seleccionadas de entre las últimas mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} realizadas.

De hecho, este número N varía entre 2 y 10 y es preferiblemente igual a 5.

45 Tal modo de realización consiste en realizar una media deslizante de los valores numéricos intermedios I_{pv}' , para determinar un valor numérico I_{pv} a comparar con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});

Además, el proceso consiste en que se aísla el generador fotovoltaico 3, se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} , se determina el valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} y se compara este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), a intervalos determinados y/o regulares.

50

De hecho, tal intervalo es seleccionado en función de la necesidad de la aplicación y de los componentes electrónicos del equipo dinámico 1.

En particular, este intervalo está comprendido entre 2 y 15 minutos, preferiblemente de aproximadamente 5 minutos.

Se observará que tal intervalo es lo suficientemente preciso para detectar un cambio meteorológico.

5 Por lo tanto, por un lado, al implementar este proceso a intervalos regulares (por ejemplo, 5 minutos) y, por otro lado, al determinar un valor numérico I_{pv} calculando la media de los valores numéricos intermedios $I_{pv'}$ que corresponden a un número N determinado de mediciones de corriente de corto circuito I_{cc} (por ejemplo, $N = 5$), se controla el sistema dinámico 2 con suficiente precisión para detectar un cambio meteorológico y leyendo al mismo tiempo los períodos nublados.

10 Según otra característica del proceso, se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3, se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} , se determina el valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} , y se compara este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), de manera sucesiva.

15 Tal y como mencionado más arriba, una etapa del proceso consiste en que se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3.

A este respecto, cabe señalar que tal aislamiento eléctrico del generador fotovoltaico 3 se realiza temporalmente, al menos durante el tiempo necesario para permitir la implementación del arriba mencionado proceso de control, mientras que durante el resto del tiempo el generador fotovoltaico 3 está conectado a la batería 4 para su carga.

20 De hecho, cabe señalar que se aísla este generador fotovoltaico 3 al menos mientras se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} de este generador fotovoltaico 3, incluso también mientras se determina un valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} y/o mientras que se compara este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).

Otra etapa de este proceso consiste en que se determina un valor numérico I_{pv} o un valor numérico intermedio $I_{pv'}$ que corresponde a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} .

25 Por lo tanto, cuando se determina tal valor numérico I_{pv} , respectivamente tal valor numérico intermedio $I_{pv'}$, primero se convierte la corriente de cortocircuito I_{cc} medida en una tensión V_{cc} y a continuación se convierte en un valor numérico I_{pv} , respectivamente en un valor numérico intermedio $I_{pv'}$, que corresponde a esta tensión V_{cc} y a esta corriente de cortocircuito I_{cc} medida, esta tensión V_{cc} o una amplificación de esta tensión V_{cc} .

30 Otra etapa aún de este proceso consiste en que se compara el valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).

Sin embargo, antes de comparar este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), se parametriza tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), o bien ajustando un potenciómetro ajustable (en particular que el dispositivo de control 5 comporta), o bien grabando tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}) en una memoria (en particular que el dispositivo de control 5 comporta).

35 De hecho, se parametriza tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}) en función de valores encontrados en la bibliografía y/o de valores determinados experimentalmente (en particular por medio de sondas de temperatura, de sensores, en particular de sensores de irradiación) y/o de valores determinados por simulación numérica (en particular por medio de solucionadores de ecuaciones de tipo EES o Scilab, de software de cálculo de tipo Matlab, de software de simulación dinámica de tipo TRNSYS, Ecotect, Energy Plus o similar) y/o de valores determinados por cálculo (en particular a través de ecuaciones, ábacos o similares).

40 Otra característica adicional consiste en que, cuando se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3 aislado, se mide también la temperatura T del dispositivo de control 5 y, o bien se permite el control del sistema dinámico 2 cuando esta temperatura T es superior a una temperatura de umbral T_s , o bien se inhibe el control de este sistema dinámico 2 cuando la temperatura T es inferior a esta temperatura de umbral T_s .

45 Se observará que esta temperatura de umbral T_s ha previamente sido determinada experimentalmente, validada por simulación para la aplicación escogida, y podrá ser ajustada en función de las necesidades. Un modo de realización particular consiste en que la temperatura de umbral T_s se sitúa entre 0 y 10°C, en particular es de aproximadamente 5°C.

50 Tal y como mencionado más arriba, el equipo dinámico 1 comporta un generador fotovoltaico 3 así como una batería 4, alimentada por este generador fotovoltaico 3 y que alimenta el sistema dinámico 2 con energía eléctrica. A este propósito, cabe señalar que la cantidad de energía almacenada en la batería 4 puede ser insuficiente para accionar este sistema dinámico 2, en particular en caso de recurso solar insuficiente durante un período prolongado. Para eliminar este inconveniente, el equipo 1 dinámico está diseñado para permitir la alimentación del sistema dinámico 2 por medio de una fuente de tensión externa (por ejemplo, una fuente de alimentación de red o una batería de respaldo).

55

Por lo tanto, en el momento de implementar el proceso de control según la invención, la corriente de cortocircuito lcc puede alcanzar un valor destructivo para el medio 56 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 y/o para al menos una parte del medio 57 para determinar un valor numérico l_{pv} que corresponde al menos a una medición de la corriente de cortocircuito lcc (en particular el convertidor corriente-tensión 570).

- 5 Por lo tanto y según una característica adicional de la invención, antes de aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3, se asegura la protección de este medio 56 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 y/o de al menos esta parte del medio 57 para determinar un valor numérico l_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito lcc, cuando la corriente de cortocircuito lcc es superior a un valor de consigna definido.
- 10 Según un modo de realización preferido, este valor de consigna es definido de modo que sea, por un lado, superior a la corriente máxima suministrable por el generador fotovoltaico 3 y, por otro lado, inferior a la corriente destructiva del medio 56 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 y/o de al menos una parte del medio 57 para determinar un valor numérico l_{pv}.
- 15 De hecho, cuando el medio 56 para aislar el generador fotovoltaico 3 está constituido al menos en parte por un relé electromecánico, se asegura tal protección limitando la corriente de cortocircuito lcc (en particular nivelando la corriente de cortocircuito lcc), lo que resulta en que se interrumpe (al menos durante un período determinado, en particular de unos pocos minutos) el control por el medio de control 59 de este medio 56 para aislar el generador fotovoltaico 3.
- 20 Sin embargo, cuando este medio 56 para aislar comporta un diodo de muy baja corriente de fuga así como un transistor de conmutación, se asegura tal protección limitando la conducción de este medio 56 para aislar (en particular para limitar la conducción del transistor que este medio 56 comporta).
- El proceso descrito más arriba permite, de hecho, controlar el equipo dinámico 1 (en particular al menos el sistema dinámico 2) en función de la luz solar.
- 25 De hecho y tal y como mencionado más arriba, este proceso de control consiste en que, cuando el valor numérico l_{pv} determinado corresponde a una gama de valores limitada por al menos un valor de umbral de referencia (l_{seuil1}; l_{seuil2}), se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una configuración que corresponde a esta gama de valores.
- 30 Así y según un modo de realización particular de la invención, este proceso de control puede consistir en que, cuando el valor numérico determinado l_{pv} es inferior a un primer valor de umbral de referencia l_{seuil1}, se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una primera configuración.
- En el caso particular de un equipo dinámico 1 constituido por una persiana enrollable, esta primera configuración puede ser constituida por una posición de cierre completo del tablero de esta persiana enrollable.
- Este proceso puede entonces también consistir en que, cuando el valor numérico determinado l_{pv} es superior a un primer valor de umbral de referencia l_{seuil1}:
- 35 - o bien se controla el sistema dinámico para conferirle una segunda configuración cuando el valor numérico determinado l_{pv} es superior a un segundo valor de umbral de referencia l_{seuil2};
- o bien se controla el sistema dinámico para conferirle una tercera configuración cuando el valor numérico determinado l_{pv} es inferior al segundo valor de umbral de referencia l_{seuil2}.
- 40 En el caso particular de un equipo dinámico 1 constituido por una persiana enrollable, la segunda configuración puede estar constituida por una posición cierre parcial (cierre calado) del tablero de esta persiana enrollable, mientras que esta tercera configuración puede estar constituida por una apertura completa de este tablero.
- Tal y como mencionado más arriba, el proceso según la invención consiste en controlar el equipo dinámico 1 (en particular el sistema dinámico 2) en función de la corriente de cortocircuito lcc del generador fotovoltaico 3.
- 45 De hecho, la invención se refiere también a un equipo dinámico 1, en particular diseñado para la implementación de este proceso.
- Tal y como mencionado más arriba, tal equipo dinámico 1 comporta un sistema dinámico 2, un generador fotovoltaico 3, una batería 4 (alimentada con energía eléctrica por el generador fotovoltaico y que alimenta con energía eléctrica el sistema dinámico) y un dispositivo 5 para controlar el equipo dinámico 1 (en particular el sistema dinámico que este sistema dinámico 2 comporta) en función de la luz solar.
- 50 Según la invención y tal y como visible en las figuras 5 y 6, este dispositivo 5 para controlar tal equipo dinámico 1 comporta al menos:
- un medio 50 para aislar eléctricamente (temporalmente) el generador fotovoltaico 3 respecto a la batería 4;
 - un medio para medir la corriente de cortocircuito lcc del generador fotovoltaico 3;

- un medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} ;
 - un medio 52 para comparar este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});
- 5 - un medio 53 para controlar al menos dicho medio 50 para aislar, dicho medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} así como dicho medio 52 para comparar;
- un medio para controlar el sistema dinámico 2 en función del resultado de la comparación entre este valor numérico determinado I_{pv} y al menos un tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).
- 10 En cuanto al medio 50 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3, éste puede, según un primer modo de realización, estar constituido al menos parcialmente por un relé electromecánico interpuesto entre el generador fotovoltaico 3 y la batería 4 y que comporta un contacto reposo así como una bobina, en particular alimentada por la batería 4.
- 15 Sin embargo y según un segundo modo de realización, el medio 50 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 comporta, por un lado, un diodo de muy baja corriente de fuga interpuesto entre el generador fotovoltaico 3 y la batería 4 y, por otro lado, un transistor de conmutación (de tipo MOSFET de potencia o similar) implantado a monte de dicho diodo.
- En tal modo de realización, cuando el transistor es conductor, el diodo es polarizado inversamente y, por lo tanto, ya no es conductor. La desconexión física de la batería 4 ya no es necesaria entonces.
- 20 Este dispositivo de control 5 comporta también un medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} .
- Este medio 51 para determinar tal valor numérico I_{pv} comporta, por un lado, al menos un medio 510 para convertir la corriente de cortocircuito medida I_{cc} en una tensión V_{cc} y, por otro lado, al menos un medio 511 para convertir la señal analógica de tal tensión V_{cc} (en particular la tensión V_{cc} convertida por el medio 510 para convertir) en un valor numérico I_{pv} que corresponde a esta tensión V_{cc} .
- 25 Tal y como mencionado más arriba, el proceso según la invención puede también consistir en determinar un valor numérico I_{pv} que corresponde a una pluralidad de mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} .
- En tal caso, este medio 51 para determinar tal valor numérico I_{pv} comporta, por un lado, al menos un medio 510 para convertir cada corriente de cortocircuito I_{cc} medida en una tensión V_{cc} y, por otro lado, al menos un medio 511 para convertir la señal analógica de tal tensión V_{cc} (en particular la tensión V_{cc} convertida por el medio 510 para convertir) en un valor numérico intermedio I_{pv}' que corresponde a esta tensión V_{cc} y, también por otro lado, un medio para calcular la media de los valores numéricos intermedios I_{pv}' para obtener el valor numérico I_{pv} que corresponde a la pluralidad de mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} .
- 30 En cuanto al medio 510 para convertir la corriente de cortocircuito I_{cc} medida en una tensión V_{cc} , éste puede estar constituido por una sonda de corriente, más especialmente del tipo de efecto de Hall.
- 35 Sin embargo y según un modo de realización preferido de la invención, este medio 510 para convertir está constituido por una resistencia de muy bajo valor (inferior o igual a 1 ohm) que permite que la tensión en los bornes de esta resistencia sea proporcional a la corriente que circula en la misma.
- Según otra característica, esta resistencia presenta una potencia que es calculada en función de la corriente máxima suministrada por el generador fotovoltaico 3 cuando la iluminación es máxima (la corriente medida está directamente relacionada con la intensidad de la radiación solar incidente).
- 40 Según un modo de realización preferido de la invención, el valor de la resistencia es de 1 ohm, lo que permite obtener un coeficiente de conversión sencillo (1mA; 1mV) con baja caída de tensión (330mV para 300 mA), mientras que se disipa una energía insignificante (90 mW para 300 mA).
- En cuanto al medio 511 para convertir la señal analógica de una tensión V_{cc} en un valor numérico I_{pv} que corresponde a esta tensión V_{cc} , éste está constituido por un convertidor analógico-digital.
- 45 Tal convertidor analógico-digital puede ser de tipo autónomo (8, 10, 12 o 16 bits) o está constituido (preferiblemente) por un microcontrolador que el dispositivo de control 5 comporta.
- Tal y como mencionado más arriba, el proceso de control consiste en medir una corriente de cortocircuito I_{cc} y en convertir esta corriente de cortocircuito I_{cc} en una tensión V_{cc} .
- 50 Ahora bien, esta tensión V_{cc} puede ser bastante baja (en particular de unos mV en caso de poca iluminación), de modo que sea necesario amplificarla para poder determinar un valor numérico I_{pv} susceptible de ser comparado con un valor de umbral (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).
- A tal fin, el medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} , respectivamente un valor numérico intermedio I_{pv}' , comporta también un amplificador 512 interpuesto entre el medio 510 para convertir una corriente de cortocircuito I_{cc}

medida en una tensión V_{cc} y el medio 511 para convertir la señal analógica de tal tensión V_{cc} en un valor numérico I_{pv} , respectivamente en un valor numérico intermedio I_{pv}' .

Tal amplificador 512 está diseñado para amplificar la tensión convertida V_{cc} que es bajo en caso de poca iluminación.

- 5 De hecho, tal amplificador 512 puede estar constituido o bien por un dispositivo de transistor (en particular de emisor común), o bien por un amplificador operacional (en particular montado como amplificador no inversor).

Se observará que este amplificador 512 presenta una ganancia que es calculada de modo que su salida suministra, para una iluminación máxima del generador fotovoltaico 3, una tensión que corresponde al límite superior de la gama admisible por el convertidor analógico-digital 511.

- 10 Tal y como mencionado más arriba, el dispositivo de control 5 comporta un medio 53 para controlar al menos dicho medio 50 para aislar, dicho medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} (en particular el medio 511 para convertir la señal analógica en un valor numérico) así como dicho medio 52 para comparar.

- 15 Tal medio 53 para controlar está diseñado para controlar, a intervalos determinados y/o regulares, al menos dicho medio 50 para aislar, dicho medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} así como el medio 52 para comparar, incluso también dicho medio para medir y/o dicho medio para controlar.

A este propósito, cabe señalar que, en el caso particular de una persiana enrollable, este medio 53 para controlar puede ser diseñado para asegurar tal control a intervalos predeterminados y regulares comprendidos entre 2 y 15 minutos, preferentemente del orden de 5 minutos.

- 20 Además, este medio 53 para controlar puede también ser diseñado para controlar sucesivamente el medio 50 para aislar, el medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} y el medio 52 para comparar.

Según un modo de realización preferido de la invención, tal medio 53 de control está constituido por un secuenciador de medición diseñado para coordinar las operaciones necesarias para controlar el sistema dinámico 2, es decir, aislar el generador fotovoltaico 3, luego activar la conversión analógica-digital, a continuación realizar la comparación y, finalmente, volver a conectar el generador fotovoltaico 3.

- 25 Según una característica adicional, el dispositivo de control 5 comporta también al menos un medio 54 para parametrizar al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).

Tal medio 54 para parametrizar puede estar constituido o bien por un potenciómetro ajustable o similar, o bien por una memoria que incorpora al menos un valor de umbral de referencia parametrizable (I_{seuil1} ; I_{seuil2}). Tal memoria es de tipo no volátil y puede ser interna o externa.

- 30 Según otra característica, el dispositivo de control 5 comporta un microcontrolador 6 que integra al menos una parte del medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} (en particular el convertidor analógico-digital 510), incluso también un medio para calcular la media de los valores numéricos intermedios I_{pv}' y/o el medio 52 para comparar este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), incluso también y según el caso, el medio 53 para controlar y/o la memoria 54 que incorpora al menos un valor de umbral de referencia parametrizable (I_{seuil1} ; I_{seuil2}) y/o el amplificador 512.

A este propósito, cabe señalar que el medio 52 para comparar que este microcontrolador 6 comporta está constituido en particular por una rutina de software.

- 40 Se observará que tal microcontrolador 6 posee circuitos de reloj (timers) que pueden ventajosamente ser utilizados para implementar la función de secuenciador de medición y que constituyen, al menos en parte, dicho medio de control 53.

Este medio 53 para controlar puede entonces utilizar ventajosamente al menos un tal circuito de reloj para controlar, a intervalos determinados y/o regulares, al menos dicho medio 50 para aislar, dicho medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} así como dicho medio 52 para comparar, en particular sucesivamente.

- 45 Según una característica adicional, el dispositivo de control 5 comporta también un medio para medir la temperatura del dispositivo 5 para controlar el equipo dinámico 1, en particular el sistema dinámico 2. De hecho, tal medio para medir la temperatura está diseñado en particular para medir la temperatura de una tarjeta electrónica que este dispositivo de control 5 comporta.

- 50 El equipo dinámico 1 comporta un generador fotovoltaico 3 así como una batería 4 alimentada por este generador fotovoltaico 3 y que alimenta con energía eléctrica el sistema dinámico 2. Tal y como mencionado más arriba, este equipo dinámico 1 puede también comportar una fuente de tensión externa (por ejemplo, una alimentación de red o una batería de respaldo) diseñada para alimentar el sistema dinámico 2 cuando la cantidad de energía almacenada en la batería 4 es insuficiente para accionar este sistema dinámico 2.

- 55 En tal caso, el equipo dinámico 1 comporta también un medio 7 para proteger el medio 50 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 y/o al menos una parte del medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} que

corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} (en particular el convertidor corriente-tensión 510), cuando la corriente de cortocircuito I_{cc} alcanza un valor destructivo para este medio 50 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 y/o para al menos una parte de este medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} .

- 5 De hecho, este medio 7 para proteger, está diseñado en particular para asegurar la protección de este medio 50 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 y/o de al menos esta parte del medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} , cuando la corriente de cortocircuito I_{cc} es superior a un valor de consigna definido.

- 10 Según un modo de realización preferido, este valor de consigna es definido de modo que sea, por un lado, superior a la corriente máximo suministrable por el generador fotovoltaico 3 y, por otro lado, inferior a la corriente destructiva del medio 50 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 y/o al menos de una parte del medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} .

Según un modo de realización preferido de la invención, este medio 7 para proteger está constituido por un circuito de protección interpuesto entre el medio 50 para aislar el generador fotovoltaico 3 y el medio 53 para controlar el medio 50 para aislar.

- 15 Por lo tanto, cuando el medio 50 para aislar el generador fotovoltaico 3 está constituido al menos en parte por un relé electromecánico, este medio 7 para proteger (en particular el circuito de protección) está diseñado para limitar la corriente de cortocircuito I_{cc} (en particular nivelando esta corriente de cortocircuito I_{cc}) y después para interrumpir (al menos durante un período determinado, en particular de unos minutos) el control por el medio de control 53 de este medio 50 para aislar el generador fotovoltaico 3, cuando la corriente de cortocircuito I_{cc} es superior a un valor de consigna definido.

- 20 Sin embargo, cuando este medio 50 para aislar comporta un diodo de muy baja corriente de fuga así como un transistor de conmutación, el medio 7 para proteger (en particular el circuito de protección) está diseñado para limitar la conducción de este medio 50 para aislar (en particular para limitar la conducción del transistor que el medio 50 comporta), cuando la corriente de cortocircuito I_{cc} es superior a un valor de consigna definido.

- 25 De hecho, este circuito de protección (que constituye el medio 7 de protección) puede entonces comportar un bucle de reacción que actúa sobre este transistor de conmutación.

Tal y como mencionado más arriba, el dispositivo de control 5 comporta un medio 53 para controlar al menos dicho medio 50 para aislar eléctricamente, dicho medio 51 para determinar un valor numérico V_{pv} así como dicho medio 52 para comparar.

- 30 Según una característica adicional, este medio 53 para controlar puede también ser diseñado para controlar también el medio 7 para proteger el medio 50 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3.

Tal y como mencionado más arriba, la presente invención consiste en controlar el equipo dinámico 1 (en particular al menos el sistema dinámico 2 que este equipo dinámico 1 comporta) en función de la luz solar, en base al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3.

- 35 Además, el proceso según la invención consiste también en controlar este equipo dinámico 1 en función de al menos una medición de tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3. Este proceso consiste entonces en que:

- se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3 respecto a la batería 4;
- se mide la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico (3);

- 40 - a partir de la tensión de circuito abierto V_o medida se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o medida y se compara este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2});

- cuando este valor numérico determinado V_{pv} corresponde a una gama de valores limitada por al menos un tal valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}), se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una configuración que corresponde a esta gama de valores.

- 45 De hecho, este proceso consiste en particular en que, antes de controlar el sistema dinámico 2:

- se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3 respecto a la batería 4;
- se mide la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3 aislado;

- a partir de la tensión de circuito abierto V_o se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto I_{cc} medida;

- 50 - y, cuando se controla el sistema dinámico 2, se controla este sistema dinámico 2 para conferirle una configuración determinada en función de al menos uno de los valores numéricos determinados I_{pv} y/o I_{pv} y V_{pv} .

Este proceso consiste entonces en particular en que:

- se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3 de la batería 4, se mide la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3, a partir de la tensión de circuito abierto V_o medida se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o medida y se compara este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2});
- 5 - se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3 respecto a la batería 4, se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3 aislado, a partir de al menos una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} se determina un valor numérico I_{pv} que corresponde a esta o estas mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} , y se compara este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2})
- 10 - cuando este valor numérico determinado V_{pv} corresponde a una gama G_v de valores limitada por al menos un tal valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}) y cuando este valor numérico determinado I_{pv} corresponde a una gama G_i de valores limitada por al menos un tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una configuración que corresponde a estas gamas (G_v ; G_i) de valores.
- 15 A este propósito, cabe señalar que, según un modo de realización preferido de la invención, se mide la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3 (incluso se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o medida, y se compara este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2})), y se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3 aislado (incluso se determina un valor numérico I_{pv} que corresponde a esta o estas mediciones de corriente de cortocircuito I_{cc} , y se compara este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2})), en secuencia.
- 20 Por lo tanto y según un modo de realización preferido, primero se mide la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3 (incluso se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o , y se compara este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2})) y, a continuación, se mide la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3 aislado (incluso se determina un valor numérico I_{pv} que corresponde a esta o estas mediciones de corriente de cortocircuito
- 25 I_{cc} y se compara este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2})).
- Además y tal y como mencionado más arriba, se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una configuración que corresponde a las gamas (G_v ; G_i) de valores.
- 30 A este propósito, cabe señalar que tal control es preferiblemente asegurado mediante el control del sistema dinámico 2 para conferirle una configuración que corresponde a la combinación de estas dos gamas (G_v ; G_i) de valores, una G_v que corresponde a una gama G_v de valores limitada por al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}), mientras que la otra G_i corresponde a una gama G_i de valores limitada por al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).
- 35 Además, se observará que el control de tal sistema dinámico 2 puede ser asegurado en función de, por un lado, una pluralidad de gamas G_v de valores limitadas, cada una, por al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}) y, por otro lado, una pluralidad de gamas G_i de valores limitadas, cada una, por al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}).
- 40 El proceso consiste entonces en definir una configuración particular del sistema dinámico 2 para cada combinación de dos de estas gamas (G_v ; G_i) y en controlar entonces este sistema dinámico 2 para conferirle una configuración que corresponde a tal combinación.
- Así, el proceso consiste en particular en que se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3 con respecto a la batería 4.
- 45 A este respecto, cabe señalar que tal aislamiento eléctrico del generador fotovoltaico 3 se realiza temporalmente, por lo menos durante el tiempo necesario para permitir la implementación del arriba mencionado proceso de control, mientras que el resto del tiempo el generador fotovoltaico 3 está conectado a la batería 4 para su carga.
- De hecho, se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico 3 al menos mientras se mide la tensión de circuito abierto V_o de este generador fotovoltaico 3, incluso también mientras se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto medida V_o y/o mientras que se compara este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}).
- 50 Según otra característica de este proceso se aísla el generador fotovoltaico, se mide la tensión de circuito abierto V_o , se determina el valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o medida y se compara este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor umbral referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}), a intervalos determinados y/o regulares.
- 55 De hecho, tal intervalo es escogido en función de la necesidad de la aplicación y/o de los componentes electrónicos que intervienen para la implementación del proceso.
- En el caso particular de un equipo dinámico 1 constituido por una persiana enrollable, este intervalo está comprendido entre 30 segundos y 10 minutos, preferiblemente de aproximadamente 1 minuto.

Una característica adicional consiste en que se aísla el generador fotovoltaico, se mide la tensión de circuito abierto V_o , se determina el valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o medida y se compara este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}), sucesivamente y bajo un impulso de tipo secuencial.

- 5 Tal y como mencionado más arriba, el proceso consiste en que se determina un valor numérico V_{pv} que corresponde a una tensión de circuito abierto V_o .

A este propósito, cabe señalar que según un primer modo de realización, cuando se determina tal valor numérico V_{pv} se convierte directamente en un valor numérico una tensión que corresponde a la tensión de circuito abierto V_o medida.

- 10 Otro modo de realización consiste en que, cuando se determina tal valor numérico V_{pv} se convierte en un valor numérico una tensión que corresponde a una fracción (división) de esta tensión de circuito abierto medida V_o . A tal fin, en primer lugar se divide la tensión de circuito abierto medida V_o para obtener una fracción de esta tensión de abierto medida V_o medida y a continuación se convierte esta fracción de esta tensión de circuito abierto medida V_o para obtener dicho valor numérico V_{pv} que corresponde a la tensión de circuito abierto medida V_o .

- 15 Tal modo de realización permite ventajosamente llevar la tensión de circuito abierto V_o medida a una gama admisible por un medio (descrito a continuación) para convertir una señal analógica en una señal digital.

El proceso consiste también en que se compara el valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}).

- 20 Según una característica adicional, antes de proceder a tal comparación, se parametriza tal valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}), incluso se graba también tal valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}) en una memoria, en particular que el dispositivo de control 5 comporta.

A este propósito, cabe señalar que se parametriza tal valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}), aquí también en función de valores encontrados en la bibliografía y/o de valores determinados experimentalmente y/o de valores determinados por simulación digital y/o de valores determinados por cálculo, tal y como mencionado más arriba.

- 25 Otra característica del proceso según la invención consiste en que, cuando se mide la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3, se mide también la temperatura del dispositivo de control 5 y, o bien se controla el sistema dinámico 2 cuando esta temperatura es superior a una temperatura de umbral T_s , o bien se inhibe el control de este sistema dinámico 2 cuando esta temperatura es inferior a esta temperatura de umbral T_s .

- 30 Aquí también, esta temperatura de umbral T_s puede haber sido determinada, validada y ajustada tal y como descrito más arriba.

Una característica adicional del proceso consiste en que se inhibe el control del sistema dinámico 2 dentro de al menos un intervalo de tiempo predefinido.

- 35 De hecho y más precisamente, dentro de este intervalo de tiempo predefinido se inhibe tal control impidiendo la comparación entre el valor numérico determinado V_{pv} y al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}), en particular inhibiendo la función de comparación del equipo dinámico 1.

Dentro de este intervalo de tiempo se puede también impedir la medición de la tensión de circuito abierto V_o y/o la determinación del valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto medida V_o .

A este propósito, cabe señalar que el intervalo de tiempo predefinido durante el cual se inhibe el control del sistema dinámico puede, por ejemplo, extenderse entre 22:30 y 7h.

- 40 Además, tal intervalo de tiempo puede ser modulado en función del día de la semana y/o de la estación y/o de la ubicación geográfica y/o de la orientación geográfica del sistema dinámico 2 y/o del equipo dinámico 1.

Tal modo de realización permite ventajosamente evitar un control del sistema dinámico 2 a una hora demasiado matinal o demasiado tarde.

- 45 El proceso descrito más arriba permite, de hecho, controlar el equipo dinámico 1 (en particular al menos el sistema dinámico 2) en función de la luz solar.

Según un modo de realización particular, se procede a tal control según el diagrama de flujo ilustrado en la figura 7.

En particular, este proceso consiste en que se controla el equipo dinámico 1 en base, por un lado, al menos a una medición de la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3 y, por otro lado, al menos a una medición de la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3.

- 50 Este proceso consiste, en particular, en que, antes de controlar el equipo dinámico 1 en base al menos a una medición de la corriente de cortocircuito I_{cc} del generador fotovoltaico 3, se procede previamente al control de este equipo dinámico en base al menos a una medición de la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3.

- 5 Así, antes de comparar, con al menos un valor de umbral (Iseuil1; Iseuil2) de referencia, el valor numérico determinado Ipv que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito Icc se compara con al menos un valor de umbral de referencia (Vseuil1; Vseuil2) un valor numérico Vpv determinado a partir de al menos una medición de la tensión de circuito abierto Vo del generador fotovoltaico 3 aislado eléctricamente de la batería 4 y que corresponde a tal medición de la tensión de circuito abierto Vo.
- 10 Cuando el valor numérico determinado Vpv es superior a un primer valor de umbral de referencia Vseuil1, se compara el valor numérico determinado Ipv con al menos un valor de umbral de referencia (Iseuil1; Iseuil2) y se controla el sistema dinámico 2 para conferirle, según el caso, al menos otra configuración.
- 15 A este propósito y tal y como mencionado más arriba, se observará que, cuando el valor numérico Ipv determinado es inferior a un primer valor de umbral de referencia Iseuil1, se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una primera configuración.
- A este propósito, se observará que, cuando el proceso consiste también en medir la temperatura T del dispositivo de control 5, se controla este sistema dinámico 2 para conferirle una segunda configuración, cuando el valor numérico determinada Ipv es inferior a un primer valor de umbral de referencia Iseuil1 y la temperatura T del dispositivo de control 5 es inferior a una temperatura de umbral Tseuil1.
- 20 En el caso particular de un equipo dinámico 1 constituido por una persiana enrollable, esta primera configuración puede ser constituida por una posición de cierre completo del tablero de la persiana enrollable.
- Sin embargo, cuando el valor numérico determinado Ipv es superior a este primer valor de umbral de referencia Iseuil1:
- o bien se controla el sistema dinámico para conferirle una segunda configuración cuando el valor numérico determinado Ipv es superior a un segundo valor de referencia umbral Iseuil2;
- o bien se controla el sistema dinámico para conferirle una tercera configuración cuando el el valor numérico determinado Ipv es inferior al segundo valor de umbral de referencia Iseuil2.
- 25 A este respecto, se observará que, cuando el proceso consiste también en medir la temperatura T del dispositivo de control 5, este proceso consiste, cuando el valor numérico determinado Ipv es superior a un primer valor de umbral de referencia Iseuil1, en que:
- o bien se controla el sistema dinámico para conferirle una tercera configuración cuando el valor numérico determinado Ipv es superior a un segundo valor de umbral de referencia Iseuil2 y la temperatura T del dispositivo de control 5 es superior a una temperatura de umbral Tseuil2;
- 30 - o bien se controla el sistema dinámico para conferirle una cuarta configuración cuando el valor numérico determinado Ipv es inferior al segundo valor de umbral de referencia Iseuil2 y la temperatura T del dispositivo de control 5 es inferior a una temperatura de umbral Tseuil2;
- 35 Tal y como mencionado más arriba y en el caso particular de un equipo dinámico 1 constituido por una persiana enrollable, la segunda configuración corresponde a una posición de cierre parcial (cierre calado) de la plataforma de esta persiana, mientras que la tercera configuración puede ser constituida por una apertura completa de este tablero.
- Sin embargo, cuando el valor numérico determinado Vpv es inferior a un primer valor de umbral de referencia Vseuil1, se controla el sistema dinámico 2 para conferirle una cuarta configuración, cuando el valor numérico determinado Vpv es inferior a un segundo valor de umbral de referencia Vseuil2 o cuando la hora actual anotada corresponde a una hora predeterminada para la cual el sistema dinámico adopta esta cuarta configuración.
- 40 En el caso particular de un equipo dinámico 1 constituido por una persiana enrollable, esta cuarta configuración corresponde a una posición de cierre crepuscular del tablero de esta persiana enrollable.
- 45 Además, el proceso de control según la invención puede también consistir en que, antes de comparar el valor numérico determinado Vpv con al menos un valor de umbral de referencia (Vseuil1; Vseuil2), se comprueba si la hora actual H se sitúa en el intervalo de tiempo predefinido (en particular de 22h30 a 7h) para o bien impedir tal comparación cuando esto es el caso (y así inhibir el control del sistema dinámico 2), o bien permitir tal comparación cuando no es el caso (y así permitir el control del sistema dinámico 2).
- 50 De hecho, la invención se refiere también a un equipo dinámico 1 que comporta, por un lado, medios (50 a 54) descritos más arriba, en particular diseñados para la implementación del arriba mencionado proceso en base a mediciones de corriente de cortocircuito Icc del generador fotovoltaico 3 y, por otro lado, medios adicionales, descritos a continuación y, en particular diseñados para la implementación de las etapas adicionales del proceso de control en base a mediciones de tensión de circuito abierto Vo.
- Según la invención y tal y como visible en la figura 6, este dispositivo dinámico 1 comporta dicho dispositivo 5 para controlar este equipo dinámico 1, el cual 5 comporta entonces también:
- 55 - otro medio 55 para aislar eléctricamente (temporalmente) el generador fotovoltaico respecto a la batería;

- un medio para medir la tensión de circuito abierto V_o del generador fotovoltaico 3;
 - un medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} que corresponde a esta tensión de circuito abierto V_o medida;
 - un medio 57 para comparar este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2});
- 5 - un medio 58 para controlar al menos el medio 55 para aislar eléctricamente, el medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} así como el medio 57 para comparar;
- un medio para controlar el sistema dinámico en función del resultado de la comparación entre este valor numérico determinado V_{pv} y al menos un tal valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}).
- 10 En cuanto al medio 55 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3, éste puede, según un primer modo de realización, ser constituido al menos en parte por un relé electromecánico interpuesto entre el generador fotovoltaico 3 y la batería 4, y que comporta un contacto reposo así como una bobina, en particular alimentada por la batería 4.
- Sin embargo y según un segundo modo de realización, el medio 55 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 está al menos en parte constituido por un diodo de muy baja corriente fuga interpuesto entre el generador fotovoltaico 3 y la batería 4.
- 15 En tal caso, dicho diodo presenta una tensión de umbral predeterminada de modo que el medio 55 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 asegure un aislamiento de este último 3 mientras la tensión en los bornes de este generador fotovoltaico 3 es inferior a la tensión de la batería 4 incrementada con la tensión de umbral del diodo.
- 20 Así, mientras la tensión en los bornes del generador fotovoltaico 3 es inferior a aquella de la batería 4 incrementada con la tensión de umbral del diodo, el generador fotovoltaico 3 se comporta como si estuviera de circuito abierto. Este modo de realización permite ventajosamente evitar la desconexión física del generador fotovoltaico 3.
- Tal y como mencionado más arriba, el dispositivo de control 5 comporta un medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} que corresponde a la tensión de circuito abierto medida V_o .
- 25 Este medio 56 para determinar tal valor numérico V_{pv} comporta al menos un medio 560 para convertir una señal analógica, que corresponde a la tensión de circuito abierto V_o medida, en una señal digital que corresponde a la tensión de circuito abierto V_o medida.
- De hecho, tal medio 560 para convertir tal señal está constituido, en particular, por un convertidor analógico-digital, en particular de tipo autónomo de 8 bits (o más).
- 30 Además, el medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} comporta también un divisor de tensión 561 interpuesto entre el generador fotovoltaico 3 y el medio 560 para convertir una señal analógica en una señal digital.
- Tal divisor de tensión 561 está diseñado para dividir la tensión de circuito abierto V_o medida del generador fotovoltaico 3, para obtener una tensión V_o' que corresponde a la tensión de circuito abierto V_o de un generador fotovoltaico y cuyo valor está comprendida en una gama de valores admisibles para el medio 560 para convertir una señal analógica en una señal digital.
- 35 Según un modo de realización particular de la invención, este divisor de tensión 561 está constituido por un puente de resistencia cuya ratio es igual a la tensión de entrada máxima del medio 560 para convertir dividida por la tensión de circuito abierto del generador fotovoltaico 3 máxima.
- 40 Además, este divisor de tensión 561 está diseñado de modo que la corriente de polarización del puente de resistencia no exceda unas decenas de microamperios, de modo que la carga que lleva a la salida del generador fotovoltaico 3 pueda ser considerada insignificante.
- Tal y como mencionado más arriba, el dispositivo de control 5 comporta un medio 58 para controlar al menos el medio 55 para aislar eléctricamente, el medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} así como el medio 57 para comparar.
- 45 De hecho, este medio 58 para controlar está diseñado para controlar, a intervalos determinados y/o regulares, el medio 55 para aislar eléctricamente, el medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} y el medio 57 para comparar, incluso también el medio para medir y/o el medio para controlar.
- A este propósito, cabe señalar que, en el caso particular de una persiana enrollable, este medio 58 para controlar puede ser diseñado para asegurar tal control a intervalos determinados y regulares comprendidos entre 30 segundos y 10 minutos, preferentemente del orden de 1 minuto.
- 50 Además, este medio 58 de control puede también ser diseñado para controlar sucesivamente el medio 55 para aislar eléctricamente, el medio 56 para determinar un valor numérico y el medio 57 para comparar.
- Según un modo de realización preferido de la invención, tal medio 58 de control está constituido por un secuenciador de medición diseñado para coordinar las operaciones necesarias para el control del sistema dinámico 2, es decir,

aislar el generador fotovoltaico 3, luego activar la conversión analógica digital, a continuación realizar la comparación y, finalmente, volver a conectar el generador fotovoltaico 3.

Según una característica adicional, el dispositivo de control 5 comporta también al menos un medio para parametrizar al menos un valor de umbral de referencia (Vseuil1; Vseuil2).

- 5 Tal medio para parametrizar puede ser constituido o bien por un potenciómetro ajustable o similar, o bien por una memoria que incorpora al menos un valor de umbral de referencia parametrizable (Vseuil1; Vseuil2). Tal memoria es de tipo no volátil y puede ser interna o externa.

Según otra característica, el dispositivo de control 5 comporta también un medio 59 para inhibir el control del sistema dinámico 2 dentro de al menos un intervalo de tiempo predefinido.

- 10 De hecho, este medio 59 para inhibir el control del sistema dinámico 2 está diseñado preferiblemente para impedir la comparación entre el valor numérico determinado Vpv y al menos un valor de umbral de referencia (Vseuil1; Vseuil2), en particular inhibiendo el medio 57 para comparar que el dispositivo de control 5 comporta.

Además, este medio 59 para inhibir el control puede también ser diseñado para inhibir el medio para medir la tensión de circuito abierto Vo y/o el medio 56 para determinar un valor numérico Vpv.

- 15 A este propósito, cabe señalar que el intervalo de tiempo predefinido durante el cual se inhibe el control del sistema dinámico 2 puede, por ejemplo, extenderse entre 22:30 y 7h.

Además, tal intervalo de tiempo puede ser modulado según el día de la semana y/o la estación y/o la ubicación geográfica y/o la orientación geográfica del sistema dinámico 2 y/o del equipo dinámico 1.

- 20 Tal modo de realización permite ventajosamente evitar un control del sistema dinámico 2 a una hora demasiado matinal o demasiado tarde.

Según un modo de realización preferido de la invención, el medio 59 para inhibir está constituido al menos en parte por un reloj en tiempo real con calendario.

- 25 El dispositivo de control 5 comporta también un medio 8 para seleccionar o bien al menos una parte del medio 51 para determinar un valor numérico lpv (en particular el convertidor corriente-tensión 510, incluso el amplificador 512) que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito lcc, o bien al menos una parte del medio 56 para determinar un valor numérico Vpv (en particular el divisor de tensión 561) que corresponde a una tensión de circuito abierto Vo medida.

Este medio 8 para seleccionar es interpuesto entre el generador fotovoltaico 3 y un medio (511; 560) para convertir una señal analógica en una señal digital.

- 30 La presencia de este medio de selección 8 permite ventajosamente que el dispositivo de control 5 comporte un único medio (511; 560) para convertir una señal analógica en una señal digital al cual es transmitida una señal analógica que corresponde, según el caso, a una corriente de cortocircuito lcc o a una tensión de circuito abierto Vo, bajo el impulso de este medio de selección 8.

- 35 Un modo de realización particular consiste en que este medio para seleccionar 8 está constituido por un multiplexor analógico, un selector de canal o similar.

Tal y como mencionado más arriba, el dispositivo de control 5 comporta un medio (53 ; 58) para controlar al menos dicho medio (50 ; 55) para aislar eléctricamente, dicho medio (51 ; 56) para determinar un valor numérico Vpv así como dicho medio (52 ; 57) para comparar.

- 40 Según una característica adicional, este medio (53 ; 58) para controlar puede también ser diseñado para controlar también el medio 8 para seleccionar, incluso el medio 7 para proteger el medio (50 ; 55) para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3.

Tal medio para controlar (53 ; 58) está preferiblemente constituido por un secuenciador de medición.

- 45 Otra característica del dispositivo de control 5 consiste en que comporta un único convertidor analógico-digital (511; 560) que constituye ventajosamente, por un lado, al menos una parte del medio 51 para determinar un valor numérico lpv que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito lcc y, por otro lado, al menos una parte del medio 56 para determinar un valor numérico Vpv que corresponde a una tensión de circuito abierto Vo medida

- 50 Otra característica aún consiste en que este dispositivo de control 5 comporta un único comparador que constituye ventajosamente, por un lado, el medio 52 para comparar, con al menos un valor de umbral de referencia (Iseuil1; Iseuil2), un valor numérico determinado lpv que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito lcc y, por otro lado, el medio 57 para comparar, con al menos un valor de umbral de referencia (Vseuil1; Vseuil2), un valor numérico determinado Vpv que corresponde a la tensión de circuito abierto Vo medida

Además, el dispositivo de control 5 comporta un único secuenciador de medición que constituye ventajosamente los medios (53; 58) para controlar al menos:

- los medios (50; 55) para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3 respecto a la batería 4;
 - el medio 8 para seleccionar o bien al menos una parte del medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito I_{cc} , o bien al menos una parte del medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} que corresponde a una tensión de circuito abierto V_o medida;
- 5
- el medio 51 para determinar un valor numérico I_{pv} que corresponde al menos a una medición de la corriente de cortocircuito I_{cc} ;
 - el medio 52 para comparar este valor numérico determinado I_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});
 - el medio 56 para determinar un valor numérico V_{pv} que corresponde a una tensión de circuito abierto V_o medida;
- 10
- el medio 57 para comparar este valor numérico determinado V_{pv} con al menos un valor de umbral de referencia (V_{seuil1} ; V_{seuil2}).
- Además, tal secuenciador de medición constituye también los medios 53 para controlar el medio 7 para proteger el medio 59 para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico 3.
- 15
- Finalmente, el dispositivo de control 5 comporta un microcontrolador 6 que integra al menos el medio 8 para seleccionar, el convertidor analógico-digital (511; 560), el comparador (52; 57) así como el secuenciador de medición (53; 58).
- Además, este microcontrolador 6 integra también al menos un medio 54 para parametrizar al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} , I_{seuil2} ; V_{seuil1} , V_{seuil2}), en particular constituido por una memoria que incorpora al menos un valor de umbral de referencia parametrizable (I_{seuil1} , I_{seuil2} ; V_{seuil1} , V_{seuil2}).
- 20

REIVINDICACIONES

1. Proceso para controlar, en función de la luz solar, un sistema dinámico (2) que un equipo dinámico (1) comporta y que comporta también al menos un generador fotovoltaico (3), al menos una batería (4) para el almacenamiento de la energía eléctrica suministrada por el generador fotovoltaico (3) y para la alimentación con energía eléctrica de un sistema dinámico (2) y al menos un dispositivo (5) para controlar este equipo dinámico (1), este proceso consiste en que:
- se aísla eléctricamente el generador fotovoltaico (3) respecto a la batería (4);
 - se mide la corriente de cortocircuito (I_{cc}) del generador fotovoltaico (3) aislado;
 - a partir de al menos una medición de corriente de cortocircuito (I_{cc}), se determina un valor numérico (I_{pv}) que corresponde a esta o estas mediciones de corriente de cortocircuito (I_{cc}) y se compara este valor numérico (I_{pv}) determinado con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});
 - cuando este valor numérico (I_{pv}) determinado corresponde a una gama de valores limitada por al menos un tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), se controla el sistema dinámico (2) para conferirle una configuración que corresponde a esta gama de valores.
2. Proceso de control según la reivindicación 1, caracterizado por que :
- se procede, de modo espaciado en el tiempo, a varias mediciones de corriente de cortocircuito (I_{cc}) en los bornes del generador fotovoltaico (3) aislado;
 - para cada medición de corriente de cortocircuito (I_{cc}) se determina un valor numérico intermedio (I_{pv}') que corresponde a tal medición de corriente de cortocircuito (I_{cc});
 - se determina un valor numérico (I_{pv}) calculando la media de los valores numéricos intermedios (I_{pv}') que corresponden a una pluralidad de estas mediciones de corriente de cortocircuito (I_{cc});
 - se compara este valor numérico determinado (I_{pv}) con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2});
 - se controla el sistema dinámico (2) en función del resultado de esta comparación.
3. Proceso de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, cuando se determina un valor numérico (I_{pv}), respectivamente un valor numérico intermedio (I_{pv}'), que corresponde a una medición de corriente de cortocircuito (I_{cc}), primero se convierte la corriente de cortocircuito (I_{cc}) medida en una tensión (V_{cc}) y a continuación se convierte en un valor numérico (I_{pv}), respectivamente en un valor numérico intermedio (I_{pv}'), que corresponde a esta tensión (V_{cc}) y a esta corriente de cortocircuito (I_{cc}) medida, esta tensión (V_{cc}) o una amplificación de esta tensión (V_{cc}).
4. Proceso de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, antes de comparar el valor numérico determinado (I_{pv}) con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), se parametriza tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}), o bien ajustando un potenciómetro ajustable, o bien grabando un valor de umbral de referencia (I_{seuil1} ; I_{seuil2}) en una memoria.
5. Proceso de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, cuando se mide la corriente de cortocircuito (I_{cc}) del generador fotovoltaico (3) aislado, se mide también la temperatura del dispositivo de control (5) y, o bien se permite el controla del sistema dinámico (2) cuando esta temperatura es superior a una temperatura de umbral (T_s), o bien se inhibe el control de este sistema dinámico (2) cuando esta temperatura es inferior a esta temperatura de umbral (T_s).
6. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, antes de aislar eléctricamente el generador fotovoltaico (3), se asegura la protección del medio (56) para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico (3) y/o de al menos una parte del medio (57) para determinar un valor numérico (I_{pv}) que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito (I_{cc}), cuando la corriente de cortocircuito (I_{cc}) es superior a un valor de consigna definido.
7. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, cuando el valor numérico determinado (I_{pv}) es inferior a un primer valor de umbral de referencia (I_{seuil1}), se controla el sistema dinámico (2) para conferirle una primera configuración.
8. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, cuando el valor numérico determinado (I_{pv}) es superior a un primer valor de umbral de referencia (I_{seuil1}):
- o bien se controla el sistema dinámico (2) para conferirle una segunda configuración cuando el valor numérico determinado (I_{pv}) es superior a un segundo valor de umbral de referencia (I_{seuil2});
 - o bien se controla el sistema dinámico (2) para conferirle una tercera configuración cuando el valor numérico determinado (I_{pv}) es inferior al segundo valor de umbral de referencia (I_{seuil2}).

9. Equipo dinámico (1), en particular para la implementación del proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comporta un sistema dinámico (2), un generador fotovoltaico (3), una batería (4) alimentada con energía eléctrica por el generador fotovoltaico (3) y que alimenta el sistema de dinámico (2) con energía eléctrica, y al menos un dispositivo (5) para controlar este equipo dinámico (1) en función de la luz solar, caracterizado por que el dispositivo (5) para controlar el equipo dinámico (1) comporta al menos:
- 5 - un medio (50) para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico (3) respecto a la batería (4);
- un medio para medir la corriente de cortocircuito (Icc) del generador fotovoltaico (3);
- un medio (51) para determinar un valor numérico (I_{pv}) que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito (Icc);
- 10 - un medio (52) para comparar este valor numérico determinado (I_{pv}) con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1}; I_{seuil2});
- un medio (53) para controlar al menos dicho medio (50) para aislar, dicho medio (51) para determinar un valor numérico (I_{pv}) así como dicho medio (52) para comparar;
- 15 - un medio para controlar el sistema dinámico (2) en función del resultado de la comparación entre este valor numérico determinado (I_{pv}) y al menos un tal valor de umbral de referencia (I_{seuil1}; I_{seuil2}).
10. Equipo dinámico (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que el medio (50) para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico (3) está constituido al menos en parte por un relé electromecánico interpuesto entre el generador fotovoltaico (3) y la batería (4) y que comporta un contacto reposo así como una bobina alimentada por la batería (4).
- 20 11. Equipo dinámico (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que el medio (50) para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico (3) comporta, por un lado, un diodo de muy baja corriente de fuga interpuesto entre el generador fotovoltaico (3) y la batería (4) y, por otro lado, un transistor de conmutación implantado a monte de dicho diodo.
- 25 12. Equipo dinámico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que el medio (51) para determinar un valor numérico (I_{pv}) que corresponde a esta medición de corriente de cortocircuito (Icc) comporta, por un lado, al menos un medio (510) para convertir la corriente de cortocircuito (Icc) medida en una tensión (Vcc) y, por otro lado, al menos un medio (511) para convertir la señal analógica de tal tensión (Vcc) en un valor numérico (I_{pv}) que corresponde a esta tensión (Vcc).
- 30 13. Equipo dinámico (1) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que el medio (51) para determinar un valor numérico (I_{pv}) que corresponde a una pluralidad de mediciones de corriente de cortocircuito (Icc) comporta, por un lado, al menos un medio (510) para convertir cada corriente de cortocircuito (Icc) medida en una tensión (Vcc) y, por otro lado, al menos un medio (511) para convertir la señal analógica de tal tensión (Vcc) en un valor numérico intermedio (I_{pv'}) que corresponde a esta tensión (Vcc) y, también por otro lado, un medio para calcular la media de los valores numéricos intermedios (I_{pv'}) para obtener el valor numérico (I_{pv}) que
- 35 corresponde a la pluralidad de mediciones de corriente de cortocircuito (Icc).
14. Equipo dinámico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que comporta al menos un medio (54) para parametrizar al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1}; I_{seuil2}) constituido o bien por un potenciómetro ajustable o similar, o bien por una memoria que incorpora al menos un valor de umbral de referencia parametrizable (I_{seuil1}; I_{seuil2}).
- 40 15. Equipo dinámico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado por que comporta un microcontrolador (6) que integra al menos una parte del medio (51) para determinar un valor numérico (I_{pv}) que corresponde al menos a una medición de corriente de cortocircuito (Icc) y/o el medio (52) para comparar este valor numérico determinado (I_{pv}) con al menos un valor de umbral de referencia (I_{seuil1}; I_{seuil2}), incluso y según el caso, el medio para controlar (53) y/o la memoria que incorpora al menos un valor de umbral de referencia configurable
- 45 (I_{seuil1}; I_{seuil2}) y/o el amplificador (512).
16. Equipo dinámico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado por que comporta un medio (7) para proteger el medio (50) para aislar eléctricamente el generador fotovoltaico (3) y/o el medio (51) para determinar un valor numérico (I_{pv}), cuando la corriente de cortocircuito (Icc) es superior a un valor de consigna definido.

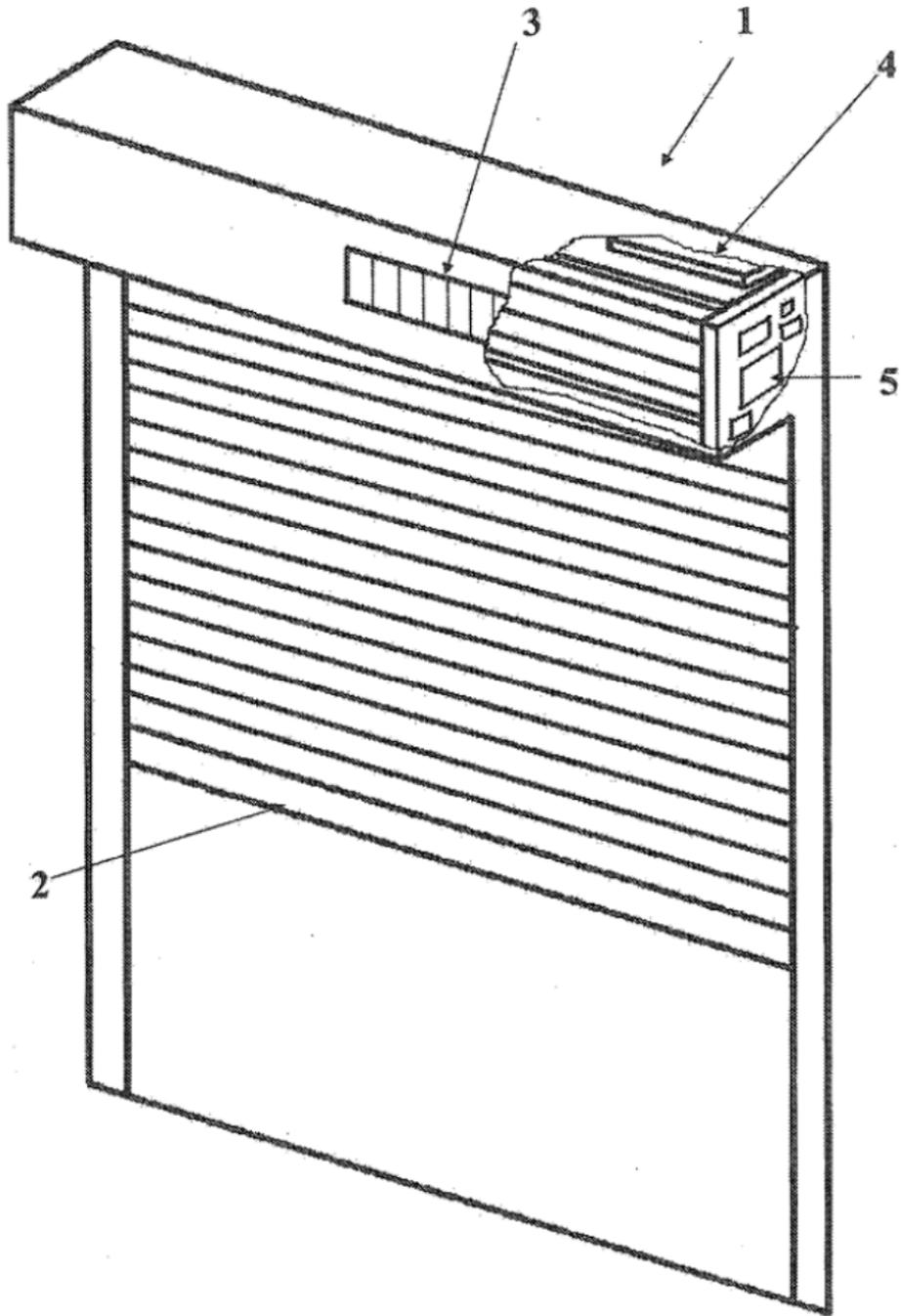


FIG. 1

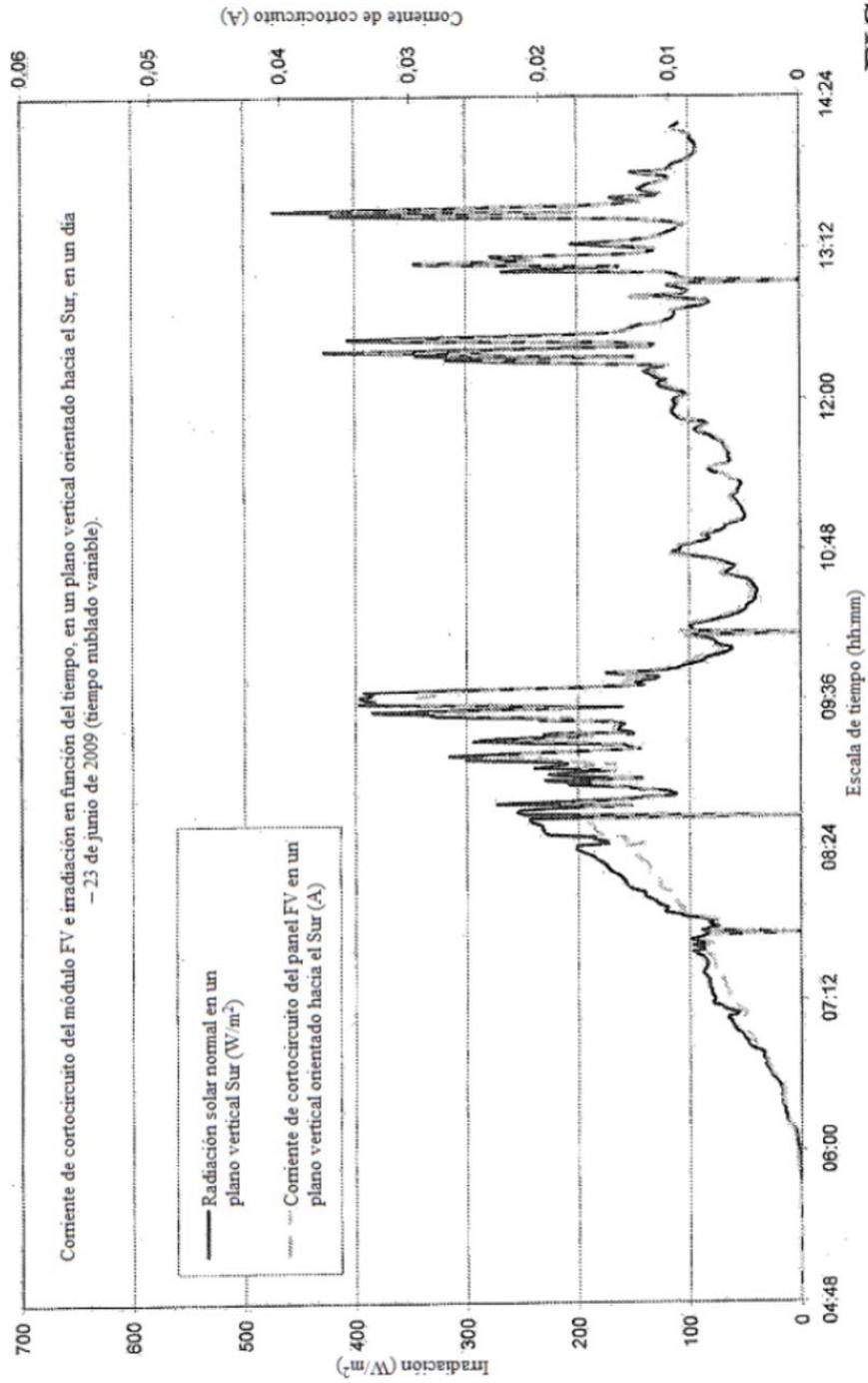


FIG. 2

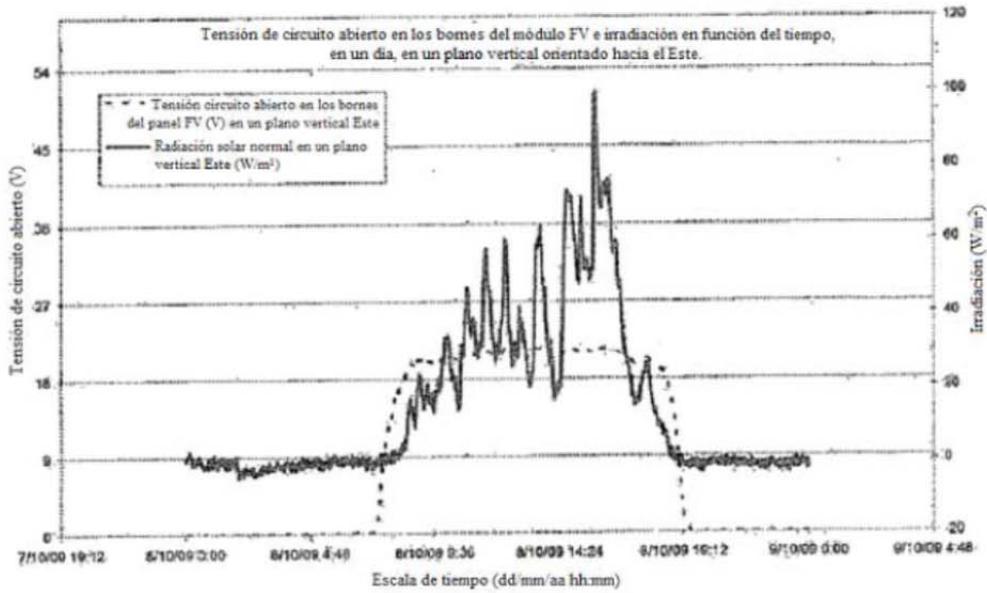


FIG. 3

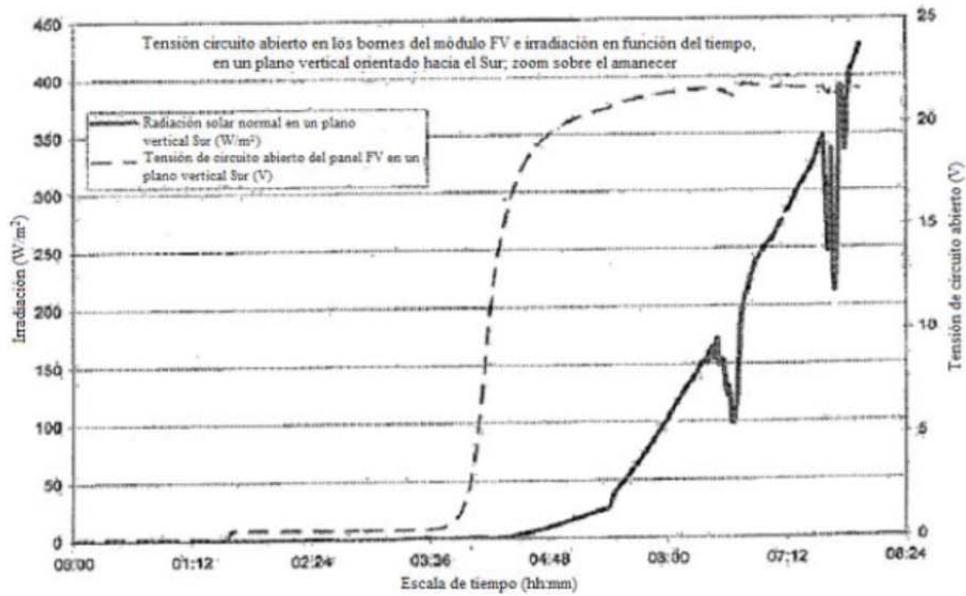


FIG. 4

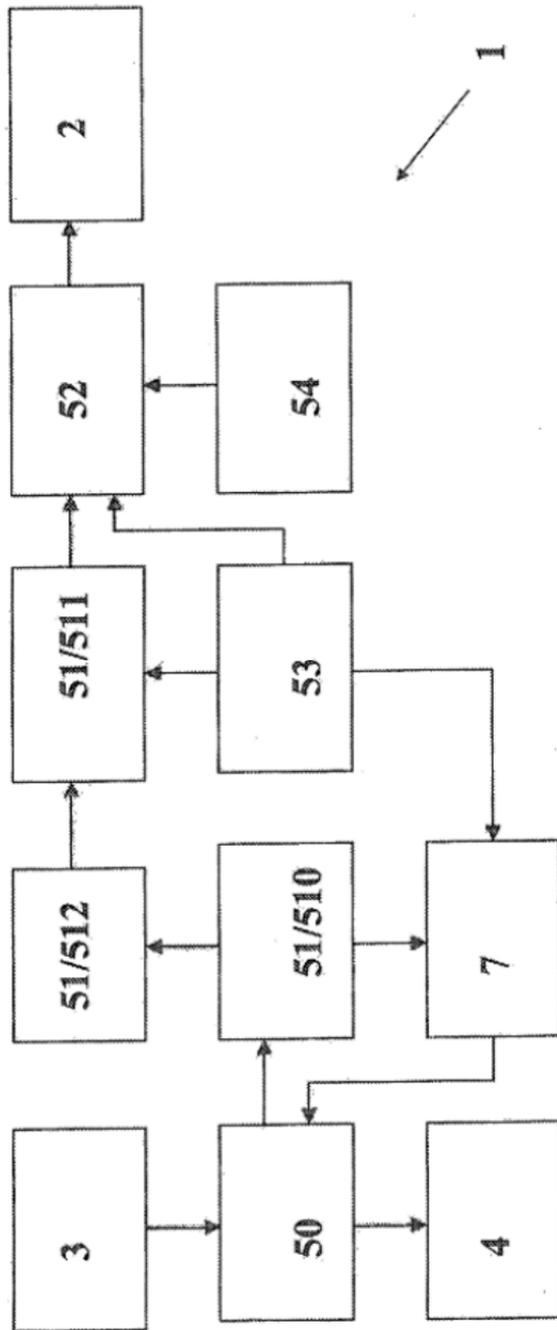


FIG. 5

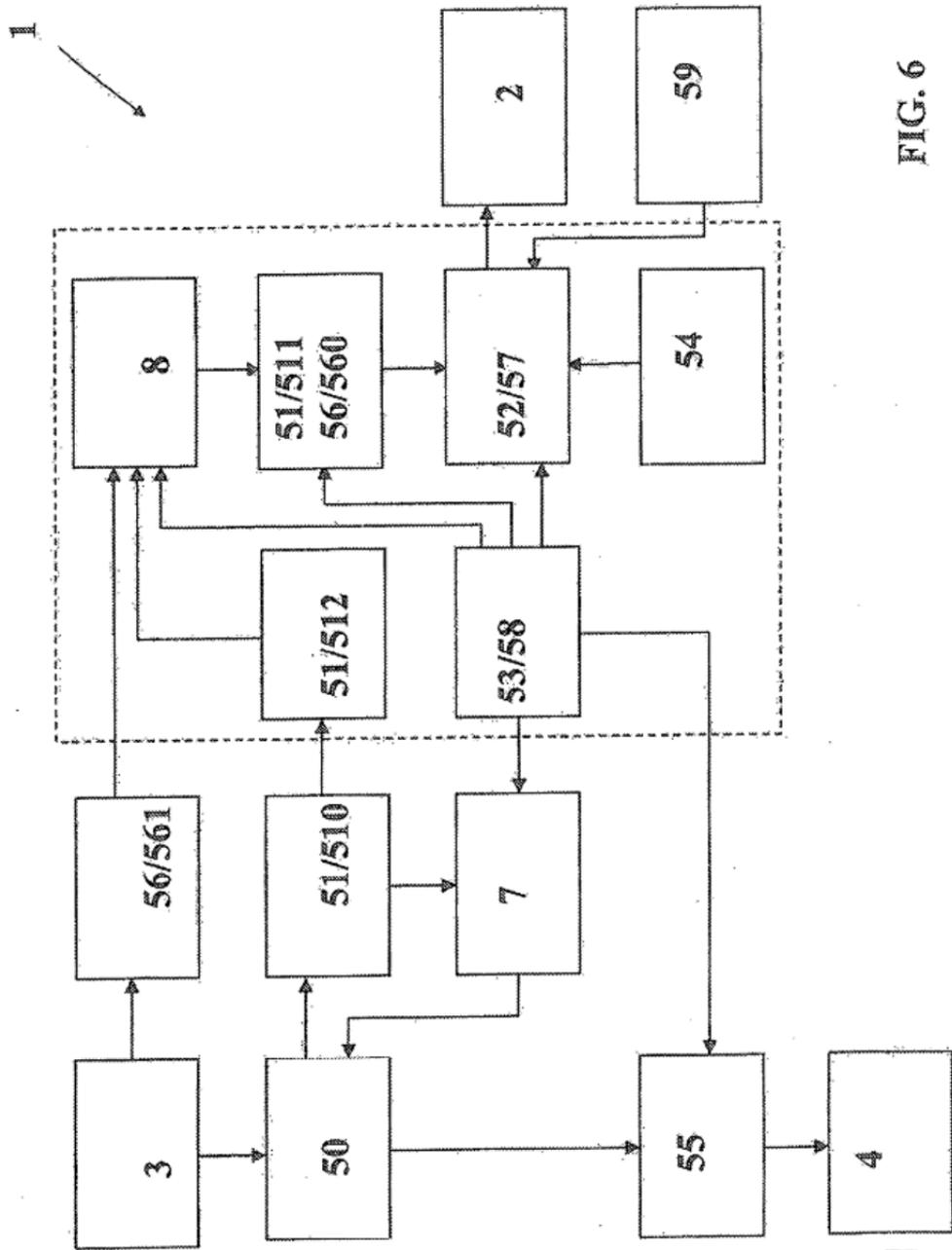


FIG. 6

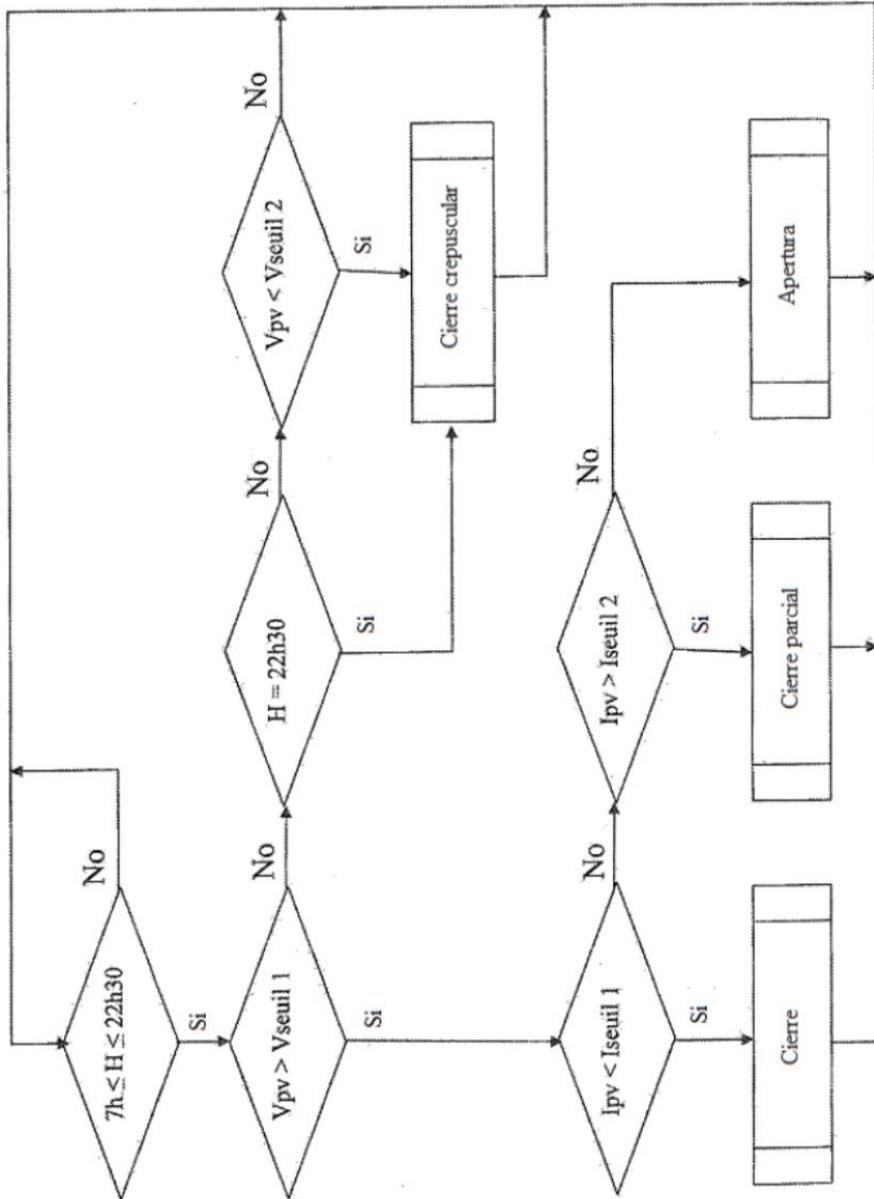


FIG. 7