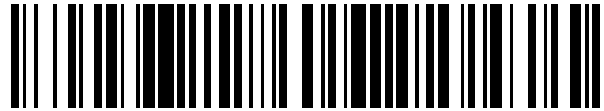


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 255**

51 Int. Cl.:

G01W 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2017 E 17152937 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3199982**

54 Título: **Sistema a distancia para sensorización climática, monitorizado, comunicación y archivo en tiempo real, de radiaciones solares**

30 Prioridad:

01.02.2016 PT 2016109124

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

08.06.2020

73 Titular/es:

**BRIGHTFLOATS, LDA. (100.0%)
Alameda Alto da Barra, No.28 - R/C
2780-179 Oeiras, PT**

72 Inventor/es:

MACHADO MONTEIRO, VASCO

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 765 255 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema a distancia para sensorización climática, monitorizado, comunicación y archivo en tiempo real, de radiaciones solares

5

Sector técnico de la invención

Existe una relación causa efecto directa, exacta e instantánea entre el aumento de la incidencia solar de la UV-B y la disminución del grosor o la fragmentación de la "capa de ozono" (filtrante y geoestacionaria). Estas variaciones son permanentes y sobre superficies territoriales de diversas dimensiones, y son consecuencia directa de la emisión y concentración de los denominados gases invernadero asociados con el calentamiento global, con graves consecuencias sobre el cambio climático.

10

Actualmente, y aunque existe alguna (escasa) sensorización en superficie, los sensores instalados en satélites generan datos que son procesados a través de software de análisis algorítmico y definen los valores estimados que componen un mapa virtual y global de la incidencia de radiación la UV-B sobre la superficie terrestre. Sin embargo, la sensorización de satélites combinada con otros datos atmosféricos genera estimaciones con un considerable error asociado, tanto en valores instantáneos como en mediciones y previsiones para pequeñas áreas geográficas. La sensibilidad reducida de la sensorización por medio de satélites origina celdas atmosféricas y territoriales de grandes dimensiones (cientos de miles de km²), con una capacidad limitada a detectar solamente grandes discontinuidades o variaciones del grosor de dicha capa de ozono, cuyas pequeñas variaciones morfológicas continuas y permanentes generan considerables incidencias de la UV-B (entre otras) en pequeñas zonas geográficas. Por ahora, esta es la información de la incidencia de la UV-B disponible en el Instituto portugués del mar y de la atmósfera (IPMA - *Instituto Português do Mar e da Atmosfera*) y equivalentes europeos (fuente: Eurosun), es decir, solamente para grandes áreas territoriales, y por lo tanto, las áreas territoriales pequeñas, tales como playas, ciudades y áreas urbanas, que son de interés a este respecto, no pueden ser monitorizadas con este propósito, cuando esto mejoraría enormemente la habitabilidad y la calidad de la ocupación de estas regiones del territorio, dado que la incidencia de los rayos UV puede afectar sensiblemente a la vida humana.

15

20

25

Estos son los hechos que han motivado el desarrollo de la presente invención, un sistema especializado, organizado y territorial para la sensorización, monitorizado en tiempo real, comunicación y archivo de valores de radiaciones solares, datos de incidencia solar a nivel del suelo, inicialmente en el rango del espectro de la UV-B, pero posiblemente extensible a otras frecuencias de la luz solar, en una cobertura regional detallada y de red superficial.

30

El **documento** de Patente US2015/177415A1 se considera la técnica anterior más reciente de la invención, da a conocer un proceso, un aparato y un programa de software para organizar dispositivos terrestres de hardware de medición meteorológica y de irradiancia, datos meteorológicos por satélite, software de predicción meteorológica, software de simulación de producción de energía solar y datos de producción de energía solar, que permiten la previsión y el monitorizado de la irradiancia solar y de producción de energía solar en un área de interés.

35

40

Breve descripción de la invención

La presente invención se define como un sistema de malla cuadrada de sensorización climática, comunicaciones/información en tiempo real y archivo de datos de incidencia de radiación solar, inicialmente en el espectro de la UV-B al nivel del suelo pero no limitado a esta radiación, por medio de la generación de pequeñas celdas cuadradas obtenidas a partir de la proyección de una cuadrícula cuadrada virtual de la plataforma GIS (Geographic Information System, sistema de información geográfico) del territorio, orientadas según las direcciones N-S y E-O. Un equipo pequeño y de bajo consumo de energía se instalará en el punto del suelo correspondiente al centro de cada celda virtual, que ha recibido el nombre de SCU - unidad sensora y de comunicación (USC - *Unidades de Sensorização e Comunicações*), que empieza a funcionar una hora después de la salida del sol y se apaga una hora después de la puesta del sol, 365 días al año, dado que las altas irradiancias solares, en particular de la UV-B, no solamente se producen en primavera y verano.

45

50

La presente invención incluye una plataforma nivelada para el monitorizado atmosférico y ambiental, que presenta la siguiente información y potencialidades, sin que estas se limiten al tipo de radiación solar indicada:

55

- registro de incidencias de la UV-B para configurar un mapa permanente y en tiempo real de la morfología de la capa de ozono, permitiendo de este modo un análisis de la evolución y variación celda a celda (30 × 30 km) de la emisión y concentración de los gases que son la causa del efecto invernadero, y simultáneamente el estudio de la variación de la luz solar debida a la interferencia de los diversos tipos de nubosidad atmosférica;
- acumulación de corrosión en metales, no metales, aleaciones y soldaduras, y de fragmentación molecular en pinturas, barnices, recubrimientos, tejidos, cauchos, plásticos y polímeros, dado que las actuales incidencias de la UV-B están desafiando las soluciones encontradas hace 30 años para filtrar o bloquear estas radiaciones;
- registro de la incidencia de la UV-B para soportar el monitorizado y la toma de decisiones de negocio, en las áreas de ingeniería forestal y de biotecnologías agroalimentarias. Evaluación de la sensibilidad, del crecimiento y de la

60

65

calidad de las especies forestales y agroalimentarias en función de las respuestas de adaptación genética a la incidencia de la UV-B actual;

- análisis de los efectos y de las eventuales consecuencias en los ecosistemas centrales principales, debidas a cambios de rutinas en numerosas especies de pájaros, cetáceos y abejas, entre otras;

- evolución cuantitativa y cualitativa de la miel en áreas de apicultura, como resultado de la adopción de nuevas rutinas de autopreservación y respuestas genéticas de adaptación;

- cartografía permanente y en tiempo real de las variaciones morfológicas de la capa de ozono sobre el territorio;

- monitorizado en tiempo real tanto de la generación como de la disipación atmosférica de gases contaminantes en base a la obtención de redundancias consolidadas de la relación entre los componentes gaseosos + densidad/concentración y el filtrado o el bloqueo de incidencias de la UV-B. Esta aplicación creará asimismo un registro que configurará una serie histórica de datos de evolución de la contaminación en esta zona, cuya implementación en la instalación es económica y simple; una SCU en el centro del área a monitorizar y otras 4 SCU dentro de 5 km en la periferia (N/S y E/O) de este área generarán contenidos de UV-B, que debido a la proximidad entre las SCU se espera sean iguales. Esta diferencia corresponde al nivel de contaminación de dicho territorio;

- monitorizado de la interferencia de las nubes y la polución;

- análisis y cuantificación de los efectos de las irradiancias de las UV-B actuales sobre el crecimiento y desarrollo de especies forestales y agroalimentarias;

- registro de la incidencia de la UV-B para establecer un mapa permanente y en tiempo real de la morfología de la capa de ozono; que permite asimismo un análisis de la evolución y variación celda a celda (30 x 30 km) de la emisión y concentración de los gases que son la causa del efecto invernadero;

- registro de la incidencia de la UV-B como una nueva herramienta de soporte de decisiones y monitorizado en el sector de las biotecnologías forestales y agroalimentarias. Evaluación de la calidad de las especies agroalimentarias en función de las respuestas genéticas de adaptación a la incidencia de la UV-B actual;

- análisis de sensibilidad de especies de plantas, incluyendo las de consumo alimenticio, que permita a cualquier compañía o empresario agrícola elegir la celda cuadrada más adecuada para la producción de las especies deseadas o, a la inversa, qué especies son las más adecuadas para los terrenos que posee, en una determinada celda cuadrada. Cruzando esta información con las características del suelo, la altitud y datos meteorológicos a largo plazo, se determinarán las celdas cuadradas óptimas para la producción de determinadas especies o se elegirán las especies adecuadas para la producción en una determinada celda cuadrada.

En particular, si, en un determinado sentido, se considera que las definiciones estimadas por medio del satélite, con detalle territorial reducido, configuran la estimación de los valores de incidencia de la UV-B en la superficie, asimismo, en sentido contrario, la sensorización de la UV-B basada en superficie (a nivel del suelo) en la celda cuadrada reducida de la presente invención configura las variaciones morfológicas de la capa de ozono, en tiempo real y en una celda cuadrada correspondiente a la del territorio, convirtiéndose de ese modo en una cartografía permanente y permitiendo la generación de un registro territorial y los informes de evolución inherentes, en cualesquiera intervalos de tiempo definidos. Esta capacidad se consigue por medio del análisis del cruce de datos y la comparación entre datos/satélite (grosor, composición química concentración/densidad, etc.) y los datos de incidencia superficial de la UV-B en la celda cuadrada de la superficie definida por la presente invención. De este modo, la generación de algoritmos con hipótesis fuertes y niveles de error reducidos se convertirá en una aproximación a redundancias consolidadas.

La presente invención se puede utilizar asimismo en el monitorizado de la contaminación en zonas territoriales mucho menores que las de las celdas cuadradas, tales como ciudades o áreas industriales. En este caso, en sentido inverso, será la comparación entre la información de la UV-B lo que cuantificará las variaciones y discontinuidades de la polución, actuando como un filtro.

Adicionalmente, la presente invención puede definir además la utilización de unidades sensoras y de comunicación-SCU en embarcaciones, cuyas rutas se elegirán entonces según la conveniencia de la sensorización a llevar a cabo.

Durante la navegación, y por medio de una secuencia predefinida y georreferenciada, la SCU archiva los datos adquiridos mediante la sensorización y los envía automáticamente a un servidor en cuanto entra en una zona de red GSM. El conocimiento de las variaciones atmosféricas sobre los océanos es de importancia crucial, tanto en relación con el conocimiento cartografiado y evolutivo de la capa de ozono como de la búsqueda de posibles soluciones que puedan provocar un conocimiento anticipado y mitigar los efectos climáticos.

Análogamente a lo anterior, es posible asimismo utilizar unidades sensoras y de comunicación-SCU en aviones, cuyas rutas se elegirán entonces según la conveniencia de la sensorización a llevar a cabo. Durante los vuelos, y a través de una secuencia predefinida y georreferenciada, la SCU archiva los datos adquiridos mediante la sensorización y los envía automáticamente a un servidor en cuanto entra en una zona de red GSM. El conocimiento de las variaciones atmosféricas a diferentes altitudes es de importancia crucial, tanto en relación con el conocimiento cartografiado y evolutivo de la capa de ozono como de la búsqueda de posibles soluciones que puedan provocar el conocimiento anticipado y mitigar los efectos climáticos.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se define como un sistema de malla cuadrada de sensorización climática, comunicaciones/información en tiempo real y archivo de datos de incidencia de la radiación solar, empezando por el espectro UV-B al nivel del suelo, por medio de la generación de celdas cuadradas de 30 km de lado/900 km² de área, que se obtienen a partir de la proyección de una cuadrícula cuadrada virtual en la plataforma GIS (sistema de información geográfica) del territorio, orientadas según las direcciones N-S y E-O. Por ejemplo, en el caso de Portugal continental se configurará una cuadrícula de 118 celdas cuadradas, mientras que en se configurará una cuadrícula de 14 celdas en el caso de los archipiélagos de las Azores (11) y de Madeira (7).

Adicionalmente, la presente invención comprende un servidor, unidades sensoras y de comunicación (descritas a continuación) y dispositivos móviles.

La comunicación entre estos diversos componentes se lleva a cabo como sigue: las unidades sensoras y de comunicación miden la información de la radiación solar deseada y la envían al servidor, que está ubicado en alguna localización fija en tierra, donde esta comunicación puede o no ser inalámbrica. El servidor, tras recibir la información, envía esta información a los dispositivos físicos que la ponen a disposición de los usuarios. Estos dispositivos pueden ser cualesquiera en número.

En la ubicación real en tierra correspondiente al centro de cada celda cuadrada virtual estará instalado un equipo pequeño (por ejemplo 0,20 × 0,20 × 0,20 m) y de bajo consumo energético, que ha recibido el nombre de unidad sensora y de comunicación-SCU. La SCU comienza a funcionar una hora después de la salida del sol y se apaga una hora antes de la puesta del sol, 365 días al año, dado que las irradiancias solares elevadas, en particular de las UV-B, no sólo se producen en primavera y verano.

Alternativamente, la SCU puede ser instalada en emplazamientos móviles tales como vehículos de motor, embarcaciones, aviones, etc. En este caso, la comunicación tiene lugar solamente entre la SCU y el servidor, almacenándose la información en el servidor para su futuro análisis y tratamiento con diversos propósitos.

Cada SCU integra los siguientes componentes:

- sensor de incidencia de la luz solar, inicialmente en el espectro UV-B, equipado con corrección de respuesta de coseno, que maximiza la independencia del sensor en relación con la inclinación de la incidencia solar, permitiendo de ese modo la medición de radiaciones próximas al horizonte, en la salida y la puesta del sol. Este sensor incluye software, responde a un controlador y tiene una certificación europea;
- ordenador o controlador (de gestión operativa) con software integrado, que recibe las lecturas continuas del sensor de incidencia de la luz solar, inicialmente en el espectro UV-B, y transfiere los contenidos a un módulo GSM de comunicación de datos, simultáneamente con alarmas e informes de funcionamiento, en una secuencia predefinida o controlada a distancia. El control remoto de todas las configuraciones operativas es permanente y parametrizable celda a celda, y en los intervalos funcionales o temporales definidos;
- módulo GSM de comunicación de datos que es responsable de comunicar los datos recibidos desde el controlador al servidor, a intervalos definidos. En el sentido opuesto, recibe desde el control remoto las comunicaciones de los parámetros operativos, que transmite al controlador;
- célula fotoeléctrica (incluyendo software) conectada al ordenador o controlador (de gestión operativa), que detecta variaciones súbitas de la intensidad de la luz solar debidas al paso de nubes, generando un retardo que impide las comunicaciones durante el periodo de reducción y restablecimiento de los valores de incidencia. Esta aplicación reduce significativamente los costes operativos de la comunicación y el consumo de energía;
- batería de respaldo (de iones de litio) con controlador y alarma, con capacidad para cinco días de funcionamiento autónomo del equipo en caso de avería o fallo de alimentación. Envía alarmas e informes de funcionamiento al servidor a través del módulo de comunicación GSM.

Tal como se ha mencionado, este equipo se instalará en ubicaciones correspondientes al centro de cada celda cuadrada virtual, o lo más cerca posible, por ejemplo, en edificios públicos tales como ayuntamientos, juntas de distrito o estaciones de bomberos. Como un complemento para que se formalicen estas asociaciones, se asignará un código de acceso/de usuario a la plataforma de la presente invención, por ejemplo por medio de la web.

Aunque es programable a distancia, en el modo normal la SCU informa solamente cuando el valor de incidencia cambia (excepto en el periodo de interferencia con nubes). Para hacer esto posible, y solamente en caso de que la SCU esté instalada en un emplazamiento fijo, es decir, en la localización del suelo que corresponde al centro virtual de la celda cuadrada, existen dispositivos físicos de información pública disponibles en el suelo, en el área de terreno que corresponde a cada celda cuadrada virtual, que reciben y presentan el mismo valor de incidencia de la UV-B (inicialmente), en áreas tanto urbanas como no urbanas.

Todos los dispositivos físicos para información pública de la incidencia de la UV-B contienen en su interior una DRU-unidad de recepción de datos (*Unidade de Recepção Dados*), que consiste en una placa de comunicación GSM

5 conectada a un controlador que controla un panel de información/visualización electromecánico o electrónico de dos dígitos (de 1 a 11, que es el valor máximo de la incidencia de la UV-B). Simultáneamente, y en relación con los dispositivos físicos, este controlador (más el software) recibirá información de la Asociación europea de banderas azules (ABAE, European Blue Flag Association), a través de GSM/datos, en relación con la calidad del agua y de la arena de la playa, que se visualizará en dos pantallas luminosas incorporadas en dichos dispositivos físicos. El suministro de energía estará garantizado mediante paneles solares integrados en los carteles de información pública.

10 No hay ningún límite al número de DRU a instalar en la zona territorial correspondiente a cada celda cuadrada individual. Igual que la SCU, la DRU estará equipada asimismo con una batería de respaldo (de iones de litio), para soportar el funcionamiento de los componentes electrónicos durante un periodo de 5 días, en caso de fallo de alimentación del panel solar o de nubosidad persistente.

15 Se debe tener en cuenta que es necesario instalar estos dispositivos físicos, denominados, en lo que sigue, carteles estáticos de información.

20 Estos carteles son estáticos y tienen componentes electrónicos para comunicación, gestión y suministro de energía (DRU-unidad de recepción y gestión de datos), están soportados por una estructura de fijación al suelo, incluyen un panel solar y un panel luminoso electromecánico que proporciona la información recibida por el servidor o por LED, y tienen en su interior una estructura de refuerzo de acero inoxidable, todos los componentes de gestión, comunicaciones y suministro de energía y una batería de respaldo. Pueden tener un sensor de impacto para detectar vandalismo o robo. La estructura de fijación al suelo es preferentemente un tubo de acero, en el que los componentes están instalados internamente impregnados en aceite de pH neutro de tal modo que, si están instalados cerca de la costa, no son destruidos por el salitre y el agua.

25 Estos carteles incluyen espacios de información del Instituto de socorro a naufragos (ISN, Instituto de Socorros a Naufragos) y de la ABAE, e incluyen información electrónica/luminosa, tal como la calidad del agua para el baño y la de la arena, que es gestionada a distancia por ABAE de acuerdo con análisis bisemanales, o incluso información electrónica de las mareas.

30 Como una realización preferente de los dispositivos físicos, pueden ser carteles de cuatro metros de alto por 1 metro de ancho con forma de tablas largas de surf fabricadas de fibra de vidrio.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema a distancia para sensorización climática, monitorizado en tiempo real, comunicación y archivo de radiaciones solares, que comprende:
- 6 a) por lo menos un servidor;
 - 7 b) una plataforma de sistema de información geográfica, que incluye una cuadrícula de proyección del territorio, en la que cada celda cuadrada tiene 30 km de lado/900 km², orientada de acuerdo con las direcciones N-S y E-O;
 - 10 c) por lo menos una unidad sensora y de comunicación por celda, que consiste en:
 - 11 i. un sensor de incidencia de la luz solar, equipado con corrección de respuesta de coseno, que genera lecturas continuas de la incidencia de la luz solar;
 - 12 ii. un ordenador o controlador con software integrado que recibe las lecturas de incidencia de la luz solar;
 - 15 iii. un módulo GSM para comunicación de datos, que recibe las lecturas de incidencia de la luz solar del ordenador o controlador y las comunica al servidor;
 - 16 iv. una célula fotoeléctrica conectada al ordenador o controlador y que genera un retardo que impide la comunicación durante periodos de reducción y restablecimiento de los valores de incidencia; y
 - 17 v. una batería con controlador y alarma;
 - 20 d) por lo menos un dispositivo físico de información para recibir y visualizar las lecturas de incidencia de la luz solar, que integra una placa de comunicación GSM conectable a un controlador que controla un panel electromecánico o electrónico de información/visualización de dos dígitos que proporciona la información recibida por el servidor, una batería y un panel solar para el suministro de energía.
 - 25
- 26 2. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo físico de información tiene un sensor de impacto.
- 30 3. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo físico de información tiene una estructura de acero de fijación al suelo.
- 35 4. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la estructura de fijación al suelo es un tubo de acero con aceite de pH neutro en su interior.
- 40 5. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo físico de información es una tabla larga de surf de fibra de vidrio, de cuatro metros de alto y un metro de ancho.
6. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las baterías de las unidades sensoras y de comunicación y de los dispositivos físicos de información son baterías de iones de litio.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10
- US 2015177415 A1