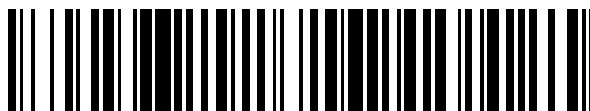


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 476 143**

51 Int. Cl.:

F24J 2/46 (2006.01)

B08B 6/00 (2006.01)

H01L 31/0216 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011** **E 11709471 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014** **EP 2529162**

54 Título: **Paneles solares inteligentes y autolimpiables**

30 Prioridad:

29.01.2010 EP 10152092

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

11.07.2014

73 Titular/es:

VOLOTEK SA (100.0%)
Rue du Pré-de-la-Fontaine 15
1242 Satigny, CH

72 Inventor/es:

MCKARRIS, GEORGE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 476 143 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

Paneles solares inteligentes y autolimpiables

5 Campo de la invención y antecedentes

La presente invención se refiere al campo de los paneles solares y, más específicamente, al campo de los paneles solares inteligentes y autolimpiables.

10 Uno de los principales problemas identificados con el uso de paneles solares (en particular con los utilizados en desiertos y en lugares en los que la iluminación del sol es especialmente efectiva), es la necesidad de limpiar frecuentemente el polvo y la arena de los paneles solares y de las fachadas de vidrio.

15 De hecho, debe efectuarse una limpieza regular de los paneles solares para mantener la eficiencia en el mayor porcentaje posible.

La eficiencia de un panel solar puede disminuir hasta un 30% debido a la suciedad o al polvo, o incluso más debido a la nieve acumulada sobre el panel.

20 Los fabricantes de paneles solares recomiendan un mínimo de una limpieza al mes. En algunas situaciones, no resulta sencillo trepar a un tejado para limpiar el panel.

La limpieza tradicional provoca arañazos en las superficies, lo que reduce la eficiencia del panel. En la mayoría de los casos, la limpieza requiere disolventes, agua, horas de personal, equipo y maquinaria.

25 Adicionalmente, dichos paneles solares normalmente están esparcidos sobre grandes áreas para construir superficies extensas, y la limpieza de tales áreas grandes es laboriosa.

Las publicaciones de la técnica anterior incluyen:

30 - el documento US 6.076.216, que da a conocer un método y un aparato para limpiar el polvo de las superficies mediante el uso de un campo eléctrico alterno con un bajo consumo de energía. La amplitud del campo eléctrico está entre 1000 y 30000 V/cm y su frecuencia está entre 10 y 1000 Hz.

35 - el documento US 2002/0134399 da a conocer un método para recolectar partículas de polvo lunar que incluye las etapas de proporcionar una fuente de campo magnético para atraer las partículas de polvo lunar, proporcionar una proximidad magnética entre las partículas de polvo lunar y la fuente de campo magnético, y recolectar las partículas de polvo lunar mediante la fuente de campo magnético. Un aparato para recolectar partículas de polvo lunar incluye una fuente de campo magnético, una estructura para proporcionar proximidad magnética entre las partículas de polvo lunar y la fuente de campo magnético, y una estructura para recolectar partículas de polvo lunar mediante la fuente de campo magnético. El aparato puede utilizarse en una instalación de residencia lunar, tal como una nave espacial o una base lunar. Una célula solar autolimpiable incluye al menos un panel solar y una estructura móvil que tiene una fuente de campo magnético adaptada para trasladarse sobre el panel solar para recolectar las partículas acumuladas.

45 - el documento US 2007/0017567 da a conocer sistemas y materiales para mejorar la eficiencia de las células fotovoltaicas mediante la implementación de una función autolimpiable en las células fotovoltaicas, y en las superficies de albedo asociadas con los conjuntos de células fotovoltaicas.

50 - el documento US 2007/0256732 da a conocer un módulo fotovoltaico que incluye al menos una célula fotovoltaica y una capa transparente. La capa transparente está posicionada por encima de la célula fotovoltaica, teniendo la capa transparente una pluralidad de partes sobresalientes dispuestas sobre al menos una superficie de la capa transparente encarada hacia el exterior del módulo fotovoltaico, hacia el interior, o hacia ambos.

55 - los documentos US-A-2004055632 y EP-A-2045025 dan a conocer ambos un panel que comprende un dispositivo autolimpiable para limpiar la superficie del panel.

Sumario de la invención

60 Un objetivo de la presente invención es proponer paneles solares mejorados con respecto a los conocidos.

Más específicamente, un objetivo de la presente invención es proponer paneles solares que sean fáciles de limpiar de manera efectiva, de tal modo que mantengan sus propiedades y eficiencia con el tiempo.

65 Por consiguiente, los Solicitantes han desarrollado un recubrimiento inteligente multicapa autolimpiable para abordar la limpieza de superficies tales como paneles solares, ventanas de vidrio, o cualquier superficie similar que requiera

limpieza.

La superficie de un panel está equipada con diversos detectores, por ejemplo de luminosidad, de temperatura, de humedad y otros, para un funcionamiento automático o se puede operar manualmente.

5 En el caso de una superficie transparente, la eficiencia de transmisión de la luz se monitoriza regularmente y se compara con la calibración inicial de fábrica.

10 La electrónica inteligente decide activar el sistema autolimpiable en relación con la disminución en la eficiencia, teniendo en cuenta la zona horaria, la luminosidad, la temperatura y las condiciones meteorológicas de la región.

La electrónica activará cuatro campos electrostáticos independientes pulsados, accionados por CC, al detectar suciedad o arena sobre el panel, o utilizará los mismos elementos sobre la superficie para derretir la nieve.

15 El medio electrónico (véase la figura 17) comprende normalmente una entrada de potencia y un regulador de la placa, un microcontrolador, electrónicas de monitorización, electrónicas de potencia de campo electrostático y electrónicas de conmutación.

20 Esta tecnología innovadora utiliza un porcentaje pequeño de la energía producida por el panel solar y durante un periodo de tiempo muy corto.

En el caso de otras superficies, el circuito electrónico deberá estar alimentado por otras fuentes externas.

Descripción detallada de la invención

25 La presente invención se comprenderá mejor a partir de una descripción detallada y a partir de los dibujos adjuntos, que muestran:

30 la figura 1 ilustra el principio de la invención;

las figuras 2 a 8 ilustran diferentes realizaciones de recubrimientos conductivos;

las figuras 9 a 11 ilustran diferentes realizaciones de paneles solares fotovoltaicos y térmicos;

35 las figuras 12 a 13 ilustran diferentes realizaciones de espejos y reflectores para rayos solares concentrados;

las figuras 14 y 15 ilustran diferentes realizaciones de fachadas, ventanas y quitavientos;

40 la figura 16 ilustra una realización de un panel solar fotovoltaico basado en vacío;

la figura 17 ilustra la placa electrónica principal;

la figura 18 ilustra el sistema autolimpiable ultrasónico.

45 La presente invención se refiere a un método y un aparato para hacer levitar y transportar arena, polvo o para derretir depósitos de nieve de la superficie de objetos, en particular paneles solares, espejos, objetos de vidrio y similares. El principio de un panel de acuerdo con la presente invención se ilustra en la figura 1, que comprende un panel o cualquier superficie sobre la que se aplica un recubrimiento conductor con diferentes geometrías, y luego preferiblemente se añade encima un recubrimiento aislante transparente.

50 Por consiguiente, tal aparato emplea diversas geometrías de pistas conductoras (ya sean transparentes u opacas) embebidas dentro de una fina capa sobre la superficie del objeto.

55 La presente invención emplea múltiples sensores y detectores utilizados para monitorizar el entorno, el ambiente, la temperatura, la humedad y el rendimiento del objeto, y para activar ya sea el proceso de limpieza o de fusión de nieve.

60 El sistema de detección, las pistas embebidas en la superficie y la salida de potencia del objeto (en el caso de un panel solar) están todos conectados a una placa o circuito electrónico inteligente que toma decisiones acerca de cuándo iniciar cualquiera de los procesos de limpieza o fusión.

Muchos objetos pueden estar conectados entre sí, comunicarse entre sí y estar conectados a una estación central para monitorización y activación remotas.

65 Cuatro campos electrostáticos pulsados independientes, generados a partir de una fuente de energía de CC (todos los demás dispositivos conocidos utilizan suministros de energía de CA, que requieren muchas más electrónicas y

potencia), utilizan las geometrías de las pistas de la superficie de los objetos para repeler la suciedad, el polvo y la arena sin arañar o dañar la superficie del objeto. Los campos están entrelazados con una conmutación de fase variable para asegurar un tiempo de ejecución rápido.

- 5 Pueden utilizarse ondas ultrasónicas adicionales generadas por unos dispositivos piezoeléctricos para proporcionar un medio de limpieza adicional de arena húmeda endurecida, polvo, y similares.

Cuando no están en uso, las electrónicas entran en modo de espera o reposo.

- 10 Las pistas y las electrónicas también se utilizan para detectar y derretir los depósitos de nieve de la superficie del objeto.

La presente invención evita el uso de partes mecánicas móviles, agua, detergente o cualquier otro método de limpieza.

- 15 La energía requerida por las pistas de la superficie y las electrónicas es muy baja. Puede obtenerse de diversas fuentes, tales como:

- 20 En el caso de un panel solar Fotovoltaico, se requiere menos del 10% de su energía durante menos de un minuto al menos una vez al día. Por otra parte, puede obtenerse la energía de una batería, una red eléctrica o cualquier otra fuente externa, tal como se ilustra en la figura 1.

- En el caso de paneles solares de vacío o térmicos, la energía puede obtenerse de su propia energía generada o de cualquier otra fuente externa.

- 25 Las aplicaciones de la presente invención son numerosas:

- Paneles solares fotovoltaicos

- 30 - Paneles solares térmicos

- Paneles solares de vacío

- 35 - Espejos

- Vidrio

- Quitavientos

- 40 - Superficies ópticas

- Fachadas, etc.

- 45 Las figuras 2 a 8 ilustran diferentes formas de pistas conductivas de acuerdo con la presente invención. Tal como puede comprenderse fácilmente a partir de estas figuras, las formas pueden ser diferentes y tener un efecto adecuado.

- 50 Las figuras 9 a 15 ilustran diferentes realizaciones como aplicaciones concretas de la presente invención y las diversas geometrías mostradas en las siguientes figuras, y otras geometrías similares y relacionadas para cubrir diferentes formas de paneles y superficies.

- 55 Por ejemplo, las figuras 9, 10 y 11 ilustran dos realizaciones de paneles solares fotovoltaicos y térmicos. En la figura 9, se ve un cristal 1 o un polímero 6 con una capa conductiva con figuras geométricas depositada sobre cualquiera de las superficies, con una resina no conductiva altamente transparente 2, unas células solares 3, fotovoltaicas o de película fina, y una lámina de respaldo fabricada con material compuesto 4.

Adicionalmente, en la figura 10 se observa una capa adicional de resina no conductiva altamente transparente 2, y una lámina fina altamente transparente 5 fabricada con polímeros tales como Teflón® u otro material equivalente.

- 60 En la figura 11 se observa adicionalmente un respaldo de nido de abeja 7, fabricado con metal para disipar el calor, o fabricado con otro material para respaldos de alta rigidez y peso ligero.

Las figuras 12 y 13 ilustran realizaciones de espejos y reflectores para rayos solares concentrados.

- 65 Adicionalmente a los elementos ya mencionados con referencia a realizaciones previas tales como la resina transparente 2 no conductiva y el cristal o polímero 6 con una capa conductiva con figuras geométricas depositada

en cualquiera de sus superficies, hay un concentrador o espejo 8 parabólico o semicilíndrico, altamente reflectante, en la figura 12 y un panel solar térmico con una superficie de vidrio 9 en la figura 13.

En las figuras 14 y 15 se ilustran realizaciones de fachadas, ventanas y quitavientos, en las cuales la referencia 10 identifica una lámina de vidrio y la referencia 11 identifica un vidrio de doble capa, aislado herméticamente por una capa de muy alto vacío para aislamiento térmico.

En la figura 16 se ilustra una realización de un panel solar fotovoltaico basado en vacío. Esta realización comprende un panel solar 12 compuesto por una cámara con una superficie superior de vidrio, sellada herméticamente a muy alto vacío para un aislamiento térmico. Unas células solares 3 están situadas en la capa inferior. El interés de esta configuración es que las células Fotovoltaicas (o Silicio Policristalino) generan mucho calor, especialmente en áreas cálidas en las que la temperatura exterior alcance más de 50° C. La eficiencia de las células se reduce en órdenes de magnitud. Al ser el vacío uno de los mejores aislantes, mantendrá el Silicio Policristalino a una temperatura muy inferior, de ahí una mayor eficiencia.

En la figura 17, el medio electrónico utilizado en el dispositivo se ilustra con un microcontrolador, una fuente de alto voltaje, un medio de monitorización y un medio de comunicación para implementar el principio de la invención.

En la figura 18 se ilustra una realización de un panel solar, espejo, reflector, superficie de vidrio o similar, equipado con uno o con múltiples dispositivos piezoeléctricos 13 para crear ondas de limpieza ultrasónicas.

En estas configuraciones, adicionalmente a los elementos ya mencionados con referencia a realizaciones previas, tales como la resina no conductiva transparente 2 y el cristal o polímero 6 con una capa conductiva con figuras geométricas depositada en cualquiera de sus superficies, los sistemas incluyen una lámina de vidrio 11 utilizada para quitavientos, ventanas o fachadas.

Las realizaciones y ejemplos ofrecidos en la presente solicitud son, por supuesto, ejemplos que no deben considerarse de manera limitante, y son posibles combinaciones de diferentes realizaciones dentro del marco de la presente invención, según lo definido en las reivindicaciones adjuntas.

Números de referencia

1. Vidrio con una capa conductiva con figuras geométricas depositada sobre cualquiera de sus superficies
2. Resina no conductiva altamente transparente
3. Células solares fotovoltaicas o de película fina
4. Lámina de respaldo fabricada con material compuesto
5. Lámina fina altamente transparente fabricada con Polímeros tales como Teflón
6. Polímero con una capa conductiva con figuras geométricas depositada sobre cualquiera de sus superficies
7. Respaldo en nido de abeja fabricado con metal, para disipar el calor, o fabricado con otro material para respaldos de alta rigidez y peso ligero
8. Concentrador o espejo parabólico o semicilíndrico, altamente reflectante
9. Panel solar térmico con superficie de vidrio
10. Lámina de vidrio utilizada en quitavientos, ventanas o fachadas
11. Vidrio de doble capa, aislado herméticamente por una capa de muy alto vacío para aislamiento térmico
12. Un panel solar compuesto por una cámara con superficie superior de vidrio, sellada herméticamente a muy alto vacío para aislamiento térmico. Unas células solares están situadas sobre la capa inferior
13. Uno o múltiples transductores Piezoeléctricos situados sobre el panel para crear una onda ultrasónica

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un panel, tal como un panel solar, que comprende al menos un dispositivo autolimpiable para limpiar la superficie del panel, comprendiendo dicho dispositivo autolimpiable al menos un recubrimiento conductivo (1, 6) configurado para aplicar campos electrostáticos pulsados de CC generados por un medio electrónico.
2. El panel de la reivindicación 1, que comprende al menos una capa de resina no conductiva altamente transparente (2).
- 10 3. El panel de una de las reivindicaciones precedentes, que comprende una lámina de respaldo fabricada con material compuesto (4).
4. El panel de una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un refuerzo en nido de abeja (7) fabricado con metal, para disipar el calor, o fabricado con otro material para un refuerzo de elevada rigidez y peso ligero.
- 15 5. Un panel según se define en la reivindicación 1 ó 2, que comprende un concentrador o espejo parabólico o semicilíndrico altamente reflectante (9).
- 20 6. Un panel según se define en la reivindicación 1 ó 2, que comprende un panel solar térmico con superficie de vidrio.
7. Un panel según se define en la reivindicación 1 ó 2, que comprende una lámina de vidrio (11) utilizada en quitavientos, ventanas o fachadas.
- 25 8. El panel de una de las reivindicaciones precedentes, que comprende detectores para monitorizar y operar el dispositivo de limpieza.
9. El panel según se define en la reivindicación 8, en el cual los detectores incluyen de luminosidad, de temperatura, de humedad y otros para un funcionamiento automático.
- 30 10. El panel según se define en la reivindicación 1, que comprende una cámara (12) con superficie superior de vidrio sellada herméticamente a muy alto vacío para aislamiento térmico, y en el cual células solares (3) están situadas sobre la capa inferior.
- 35 11. Un panel según se define en una de las reivindicaciones precedentes, que comprende dispositivos piezoeléctricos adicionales (13) para generar ondas ultrasónicas adicionales.
12. Una instalación que comprende al menos un panel de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.
- 40 13. Un método para limpiar un panel según se define en una de las reivindicaciones 1 a 11 o una instalación según se define en la reivindicación 12 con un dispositivo de limpieza que utiliza campos electrostáticos pulsados de CC.
- 45 14. Un método para limpiar adicionalmente un panel según se define en una de las reivindicaciones 1 a 11 o una instalación según lo definido en la reivindicación 12 con dispositivos piezoeléctricos que crean ondas ultrasónicas sobre la superficie para retirar arena y polvo mezclados con humedad.

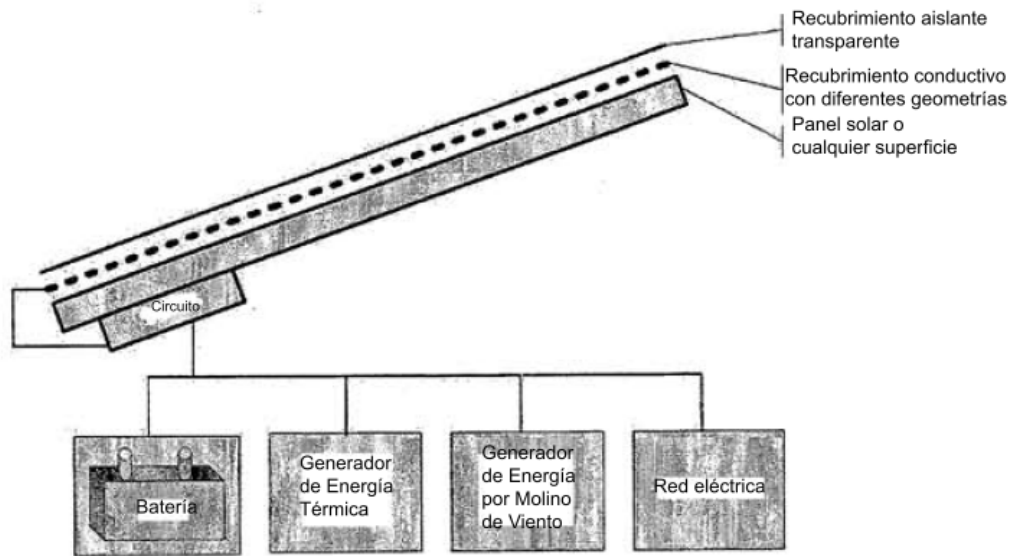


FIG. 1

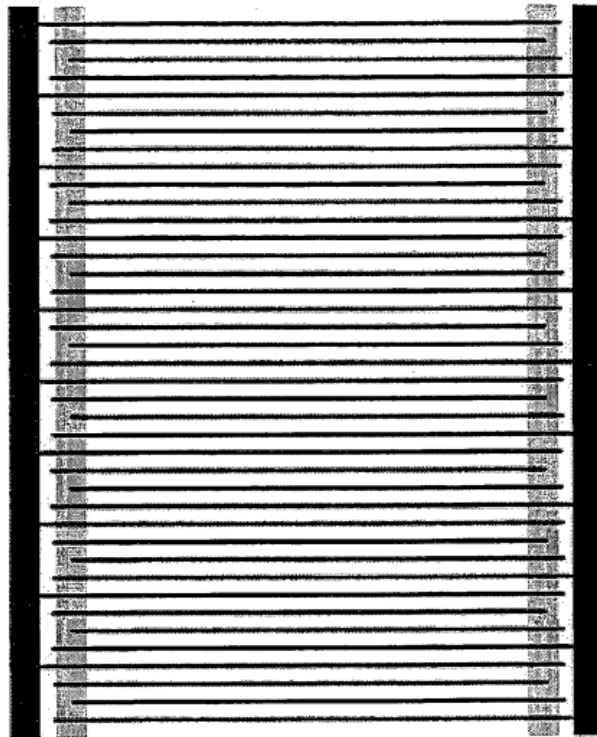


FIG. 2

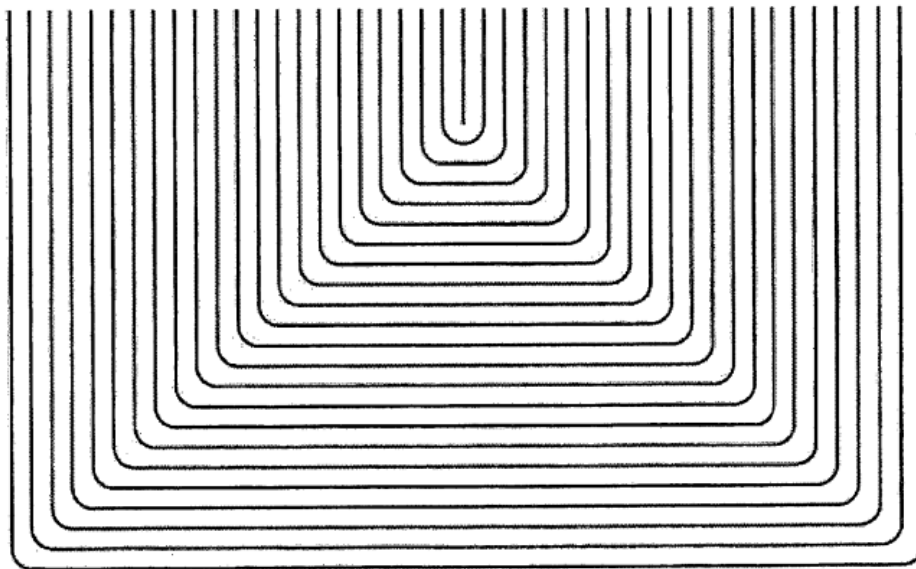


FIG. 3

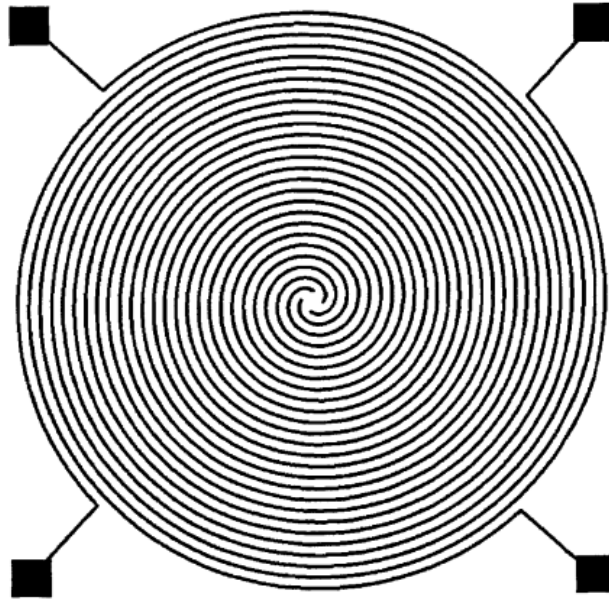


FIG. 4

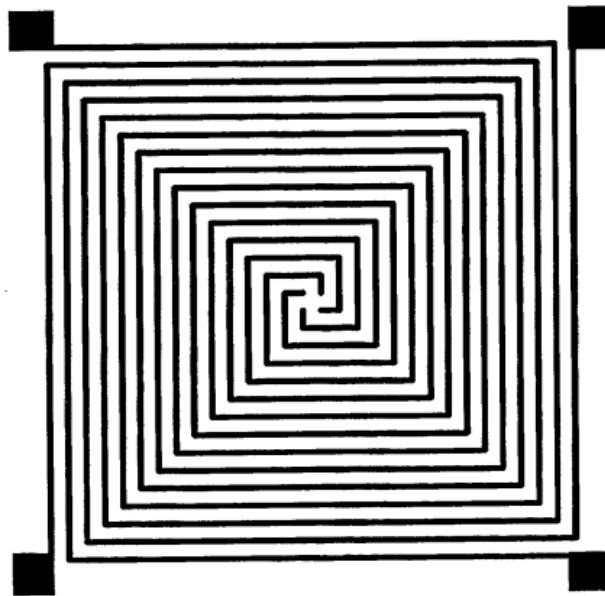


FIG. 5

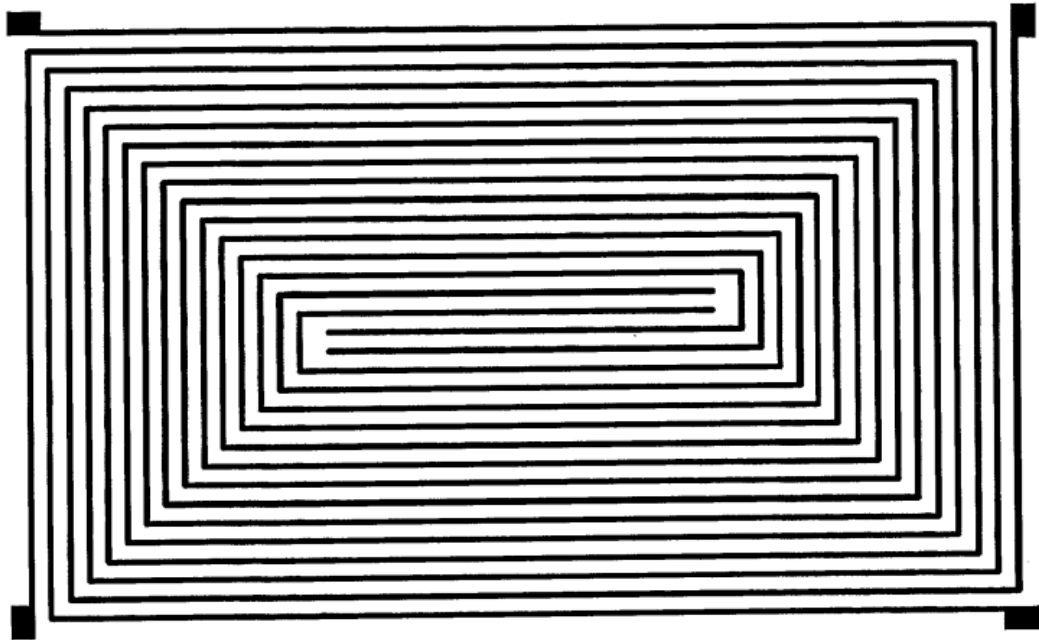


FIG. 6

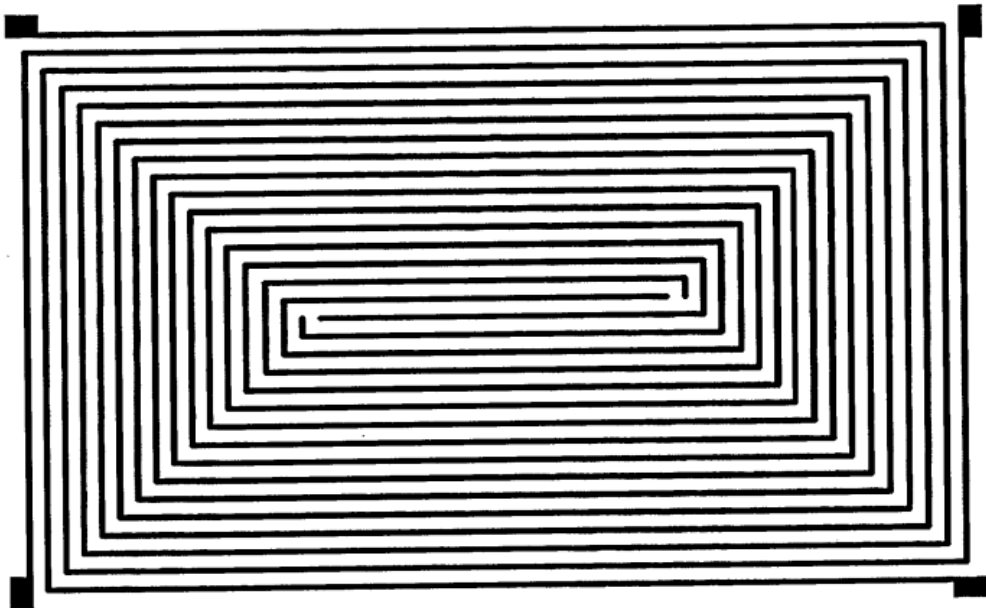


FIG. 7

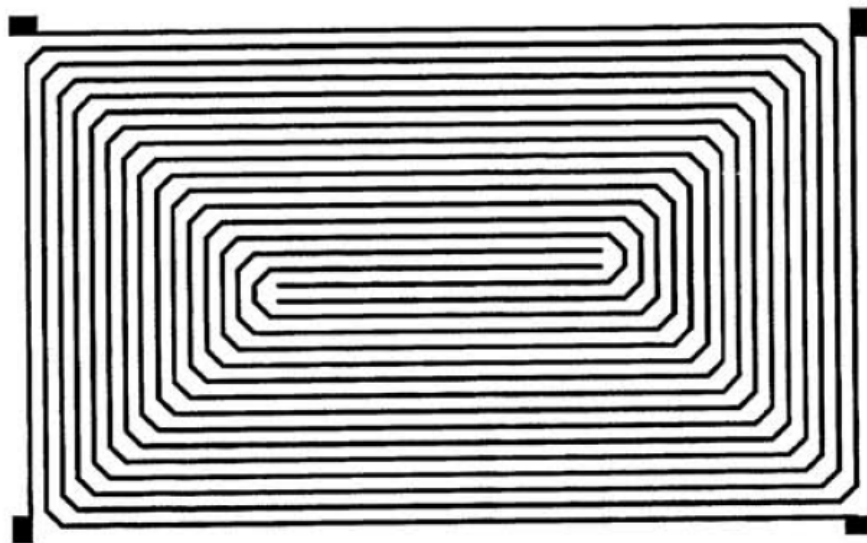


FIG. 8



FIG. 9

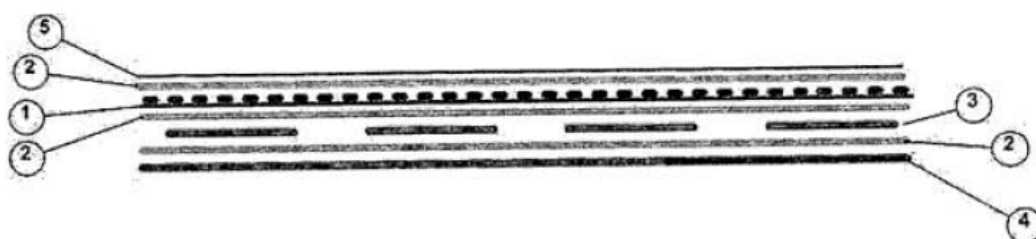


FIG. 10

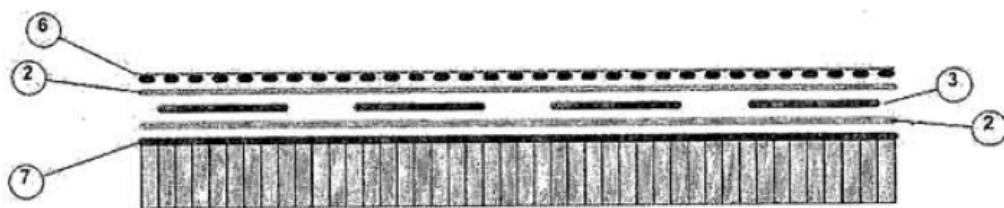


FIG. 11



Fig. 12

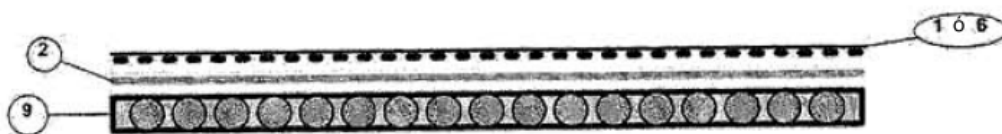


Fig. 13

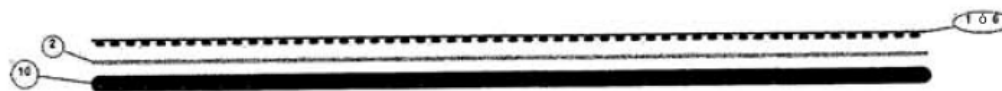


Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

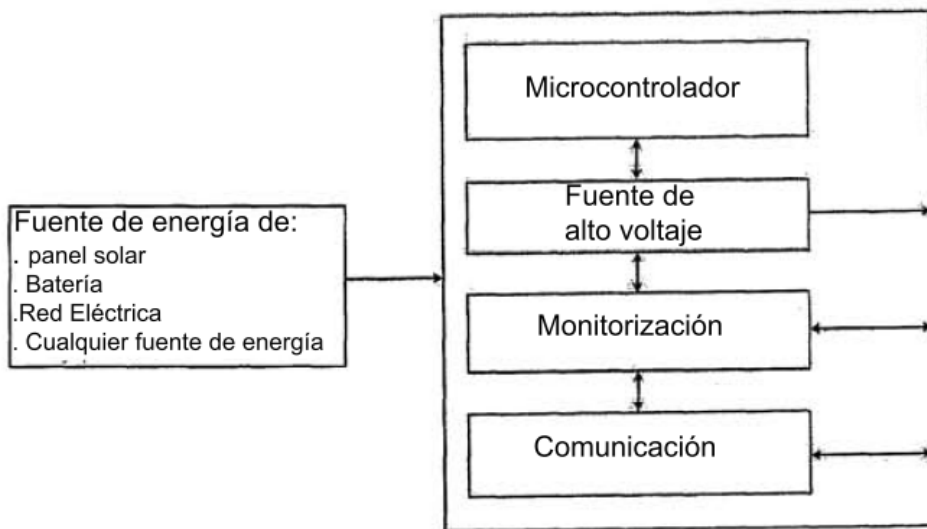


Fig. 17

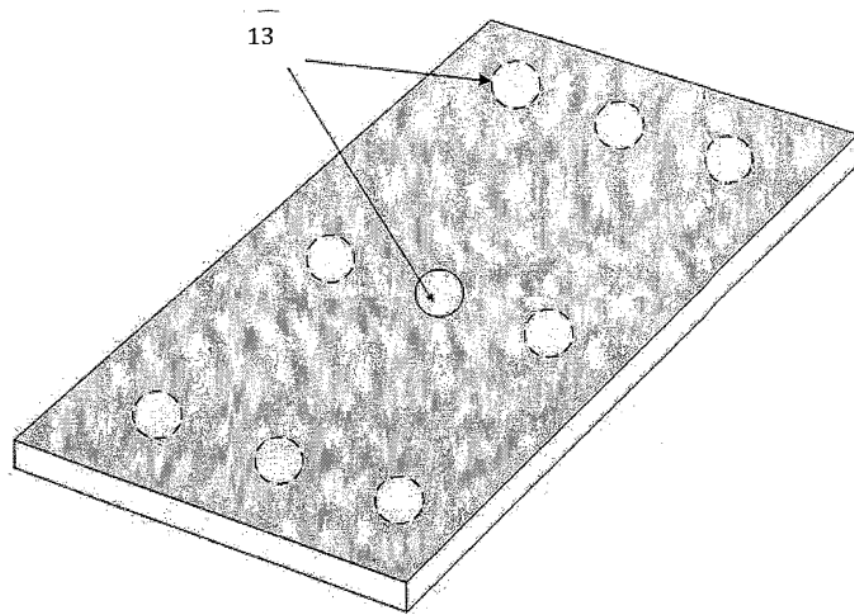


Fig. 18