



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 296 453**

⑫ Número de solicitud: 200501588

⑬ Int. Cl.:
A41D 13/005 (2006.01)
F25B 21/02 (2006.01)
H01L 35/28 (2006.01)
H01L 35/00 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **29.06.2005**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2008**

Fecha de la concesión: **10.02.2009**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **01.03.2009**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

⑰ Titular/es: **SUNILEI TECNOLOGÍA SOLAR, S.A.**
Passeig 22 de Juliol, 218
08228 Terrassa, Barcelona, ES

⑱ Inventor/es: **Barroso Quiñones, Antonio**

⑲ Agente: **Pons Ariño, Ángel**

⑳ Título: **Dispositivo de refrigeración y disposiciones que comprenden dicho dispositivo.**

㉑ Resumen:

Dispositivo de refrigeración y disposiciones que comprenden dicho dispositivo.

Dispositivo de refrigeración del tipo que comprende un dispositivo de efecto Peltier, caracterizado porque comprende, además, un dispositivo fotoeléctrico de generación de corriente conectado de manera directa al dispositivo de efecto Peltier, de manera tal que la intensidad de corriente que recibe el dispositivo de efecto Peltier es proporcional a la radiación solar que recibe el dispositivo fotoeléctrico, y porque el dispositivo de refrigeración comprende, además, sendos elementos pasivos de intercambio de calor térmicamente conectados a los lados caliente y frío del dispositivo de efecto Peltier, así como disposiciones ventajosas que utilizan dicho dispositivo.

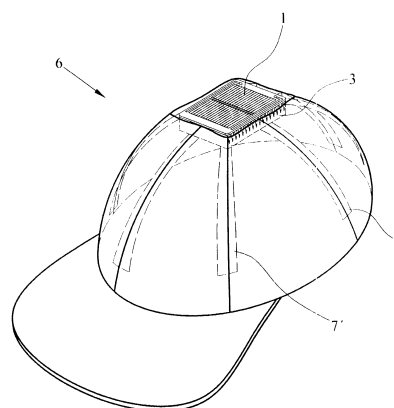


FIG. 2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de refrigeración y disposiciones que comprenden dicho dispositivo.

La presente invención hace referencia a un dispositivo de refrigeración.

En particular, la presente invención hace referencia a un dispositivo de refrigeración que comprende un dispositivo de "efecto Peltier" que presenta notables características de novedad y actividad inventiva.

Son conocidos dispositivos de refrigeración que comprenden un dispositivo de efecto Peltier. Los dispositivos de efecto Peltier comprenden las denominadas células de efecto Peltier, en las cuales se produce una diferencia de temperatura entre un lado caliente y un lado frío cuando son atravesadas por una corriente eléctrica. En la técnica conocida, las células Peltier son utilizadas principalmente en aplicaciones electrónicas, siendo alimentadas a partir de una batería o desde una red de distribución de electricidad a través de un transformador, que proporciona unas condiciones de corriente (diferencia de potencial, intensidad de corriente) fijas a la célula. La regulación de la capacidad de refrigeración de los dispositivos conocidos se realiza a través de las modificaciones de las condiciones de corriente mediante medios específicos, por ejemplo, mediante potenciómetros situados a la salida de la batería, o bien mediante la regulación de medios de intercambio de calor de tipo activo, como por ejemplo, mediante la variación de velocidad de un dispositivo ventilador que modifica las condiciones convectivas en alguno de las caras fría o caliente del dispositivo. En todos los casos, la regulación de los dispositivos regulables de tipo conocido se realiza siempre en función de las condiciones o requerimientos del espacio u objeto a refrigerar, con independencia de las condiciones del exterior. Esto requiere la disposición de elementos específicos de determinación de las condiciones térmicas del objeto o espacio a refrigerar, así como la disposición de medios específicos de regulación de las condiciones de corriente que alimentan el dispositivo de efecto Peltier, lo que resulta complicado, costoso y en definitiva es voluminoso y requiere un cierto espacio.

También son conocidos los dispositivos fotoeléctricos que generan una corriente eléctrica en función de la radiación solar que reciben. Las condiciones de la corriente generada, en particular la intensidad, varían en función de la radiación solar que recibe el dispositivo fotoeléctrico en cada momento. Por ello, los dispositivos fotoeléctricos son utilizados habitualmente con una batería intermedia que almacena los excesos de corriente generados por el dispositivo fotoeléctrico en un momento dado. Como consecuencia de la interposición de una batería entre el dispositivo fotoeléctrico y el objeto a alimentar, se consigue además una normalización de las condiciones de la corriente que sale de la batería.

La presente invención da a conocer un dispositivo de refrigeración del tipo que comprende un dispositivo de efecto Peltier que, sorprendentemente, consigue una regulación automática de las condiciones de refrigeración del objeto o espacio a refrigerar sin necesidad de colocación de sensores de determinación de las condiciones térmicas del objeto o espacio a refrigerar y sin necesidad de colocación de dispositivos específicos de regulación, de tal manera que se consigue un dispositivo de refrigeración con regulación

automática, de bajo coste, y poco voluminoso.

La invención también comprende disposiciones que comprenden el dispositivo refrigerador objeto de la presente invención, y en particular, disposiciones en las que se obtienen ventajas adicionales, sinérgicas y/o sorprendentes mediante el citado dispositivo refrigerador.

En particular, la presente invención consiste en un dispositivo de refrigeración del tipo que comprende un dispositivo de efecto Peltier, que se caracteriza porque comprende, además, un dispositivo fotoeléctrico de generación de corriente conectado directamente al dispositivo de efecto Peltier, de manera tal que la corriente que recibe el dispositivo de efecto Peltier en un determinado instante es función directa de la radiación solar instantánea que recibe el dispositivo fotoeléctrico, y porque el dispositivo de refrigeración comprende, además, sendos elementos pasivos de intercambio de calor térmicamente conectados a los lados caliente y frío del dispositivo de efecto Peltier. Opcionalmente, el dispositivo de refrigeración podrá presentar un limitador de corriente entre el dispositivo fotoeléctrico y el dispositivo de efecto Peltier.

A efectos de la presente invención, deberán considerarse como "conexiones directas" aquellas conexiones mediante elementos que no supongan un almacenamiento efectivo intermedio de energía.

Sorprendentemente, el dispositivo objeto de la presente invención, que carece del dispositivo de almacenaje o batería intermedia prescrito por la técnica anterior, presenta una regulación automática adecuada, puesto que la diferencia de temperatura entre el lado caliente y el lado frío del dispositivo de efecto Peltier resulta ser mayor cuan mayor es la radiación solar que incide sobre el dispositivo fotoeléctrico, lo que viene a coincidir con un aumento de las necesidades de refrigeración del objeto o espacio a refrigerar. Es más, la regulación proporcionada por la invención es más precisa que en el caso conocido de regulación en función de las condiciones térmicas del objeto o espacio a refrigerar, puesto que la capacidad de refrigeración del dispositivo varía con las condiciones del ambiente del objeto o espacio a refrigerar, y lo hace antes de que esta variación de las condiciones del entorno haya afectado a las condiciones térmicas del objeto o espacio a refrigerar. Por lo tanto, el "tiempo de respuesta" de la regulación es prácticamente nulo. Además, el dispositivo, de refrigeración objeto de la presente invención presenta la ventaja de que su funcionamiento no es contaminante.

El dispositivo refrigerador objeto de la presente invención podrá aplicarse ventajosamente a diversas disposiciones, en particular objetos móviles. Por ejemplo, sus características permiten que sea aplicado en prendas, configurando el elemento pasivo de intercambio de calor como un elemento laminar transmisor del calor, que podrá adaptarse opcionalmente a la forma del cuerpo del usuario y situarse en el interior de la prenda. Además, el elemento intercambiador de calor conectado al lado caliente del dispositivo de efecto Peltier podrá situarse bajo el dispositivo fotoeléctrico, y éste integrarse con la superficie exterior de la prenda, de manera tal que las prendas que dispongan del dispositivo de refrigeración según la presente invención apenas serán distinguibles de las que no lo posean.

El dispositivo refrigerador objeto de la presente invención también resulta especialmente ventajoso

para refrigerar objetos que sufren una insolación elevada.

También podrá aplicarse ventajosamente la invención a las pantallas de protección solar para coches, disponiendo el dispositivo fotoeléctrico en una de sus caras y el elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier en la otra, con lo que se consigue una refrigeración del interior del coche que contribuye al mantenimiento del coche a la temperatura ambiente, objetivo que no es conseguido por las pantallas de protección solar actualmente conocidas.

También resultará especialmente ventajoso disponer el dispositivo de refrigeración objeto de la presente invención en objetos portátiles que permanezcan al aire libre, tal como por ejemplo una nevera portátil sin conexiones eléctricas, en el que el efecto de refrigeración será mayor cuan mayor sea la insolación que recibe la nevera, de manera tal que se evita el aumento gradual de temperatura de las neveras portátiles sin conexión eléctrica actualmente conocidas.

También será ventajoso disponer casetas de obra del dispositivo de refrigeración objeto de la presente invención, tomando ventaja de su simplicidad de elementos y su movilidad. Para ello, podrá disponerse, por ejemplo, parte de una de las paredes interiores de la caseta como elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier, o bien podrá disponerse un dispositivo ventilador para aumentar la velocidad de intercambio de calor de los elementos pasivos de intercambio de calor.

La disposición del último párrafo también podrá aplicarse ventajosamente a recintos de ambiente controlado, tales como salas de pintura o salas de ordenadores, en los que los sistemas de refrigeración conocidos son muy costosos debido a la necesidad de tratamiento del aire refrigerado, mientras que mediante el dispositivo refrigerador no resulta necesario tratar el aire refrigerado, puesto que se procede a enfriar por convección el aire interior de la sala, ya tratado.

Para una mejor comprensión de la invención, se adjunta a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, unos dibujos de unas realizaciones de la presente invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de refrigeración según la presente invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una gorra dotada del dispositivo de refrigeración objeto de la presente invención en el que determinados elementos ocultos han sido representados en líneas de trazo discontinuo.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de los elementos del dispositivo de refrigeración según la presente invención de la gorra mostrada en la figura 3.

La figura 4 muestra los elementos de la figura 3 en posición ensamblaje, habiéndose representado de manera esquemática su funcionamiento.

La figura 5 muestra una nevera portátil sin conexiones eléctricas que está dotada de un dispositivo de refrigeración objeto de la presente invención.

La figura 6 muestra un coche tras cuyo parabrisas puede observarse una pantalla de protección solar para coches dotada de un dispositivo según la presente invención.

La figura 7 muestra una caseta de obra dotada de un sistema de refrigeración objeto de la presente

invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente el dispositivo refrigerador objeto de la presente invención, compuesto por un dispositivo fotoeléctrico o placa fotovoltaica (1), que está conectada de manera directa a un dispositivo de efecto Peltier o "célula Peltier" (2). La célula Peltier (2) dispone de dos elementos pasivos de intercambio de calor o intercambiadores pasivos (3) y (4), conectados térmicamente al lado caliente y frío de la célula Peltier (2), respectivamente. En la conexión entre la placa solar (1) y la célula Peltier (2) se puede colocar un limitador de corriente (5) en el caso de que sea necesario proteger la célula corriente de una generación excesiva de electricidad en la placa solar (1). La placa solar recibe una radiación solar o insolación (q) y genera una corriente en función de la misma, que es transferida a la célula Peltier (2). De esta manera, la diferencia de temperatura entre el lado caliente y el lado frío será mayor cuando mayor sea la radiación solar sobre la placa (1). Si se mantiene la temperatura del lado caliente al nivel de la temperatura ambiente mediante el elemento disipador (3), entonces la capacidad de refrigeración del dispositivo objeto de la presente invención será mayor cuan mayor sea la radiación solar, y, por tanto, cuando mayores son las necesidades de refrigeración. Según el dispositivo objeto de la presente invención, para transmitir la baja temperatura de la cara fría de la célula Peltier puede simplemente utilizarse un mecanismo pasivo de disipación de energía, tal como un dispositivo pasivo de intercambio de calor, simplemente una superficie conductora de calor de dimensiones adecuadas al espacio a refrigerar. Es decir, el dispositivo de la figura 1 combina un sistema de regulación automático y simplicidad de equipos.

Resulta por lo tanto ventajoso la utilización del dispositivo objeto de la presente invención en objetos móviles. Resulta aún más especialmente ventajoso incorporar el dispositivo de refrigeración en prendas de vestir, puesto que la capacidad de refrigeración del dispositivo aumenta cuando los mecanismos naturales de refrigeración del cuerpo humano se ven más impedidos en la función, y por otro lado, el dispositivo es capaz de integrarse fácilmente en prendas de vestir, puesto que no precisa ser ni grande ni voluminoso.

Especialmente ventajosa resulta la aplicación del dispositivo objeto de la presente invención a gorras, puesto que el cabello representa simultáneamente un impedimento a la transpiración y una barrera a la radiación solar, de tal manera que se genera una zona de temperatura elevada entre el cabello y la tela de la gorra.

Las figuras 2 a 4 muestran un ejemplo de dicha aplicación. En la figura 2 puede observarse una gorra (6) que dispone un dispositivo de refrigeración según la presente invención, mientras que en las figuras 3 y 4 puede observarse más en detalle la configuración del dispositivo según la presente invención.

Como se observa en dichas figuras, la gorra (6) dispone de una placa solar (1) integrada en la superficie exterior de la misma. Si bien en el ejemplo se ha representado la placa solar (1) en el punto cenital de la gorra, es posible disponerla en cualquier parte de la superficie exterior de la misma, inclusive en las partes curvas, si se utiliza una placa solar (1) de tipo flexible. Bajo la placa (1) se dispone el elemento pasivo de intercambio de calor (3) que está conectado al lado caliente de la célula Peltier (2). Dicho elemento pasivo

de intercambio de calor (3) puede tratarse, por ejemplo, de un intercambiador de calor para aplicaciones electrónicas de tipo conocido, o incluso podría tratarse, simplemente de una lámina de material conductor. La disposición del elemento pasivo de intercambio de calor (3) bajo la placa solar (1) resulta especialmente ventajosa, por cuanto dicho elemento permanece oculto tras la placa solar (1), la cual puede presentar diferentes características estéticas (color, decoraciones, etc...) que permiten integrar el dispositivo en la prenda sin que sea perceptible a la vista el dispositivo refrigerador, lo que hace aumentar la aceptación por parte del usuario de las prendas dotadas del dispositivo refrigerador. Interiormente, por ejemplo por el interior de la tela de la gorra (6) se encuentra el elemento de intercambio de calor (4) conectado al lado frío de la célula Peltier (2), que en el caso del efecto está compuesto por un elemento laminar conductor del calor, dotado de una multitud de patas (7), (7') que presentan la forma de una cabeza humana, y que se sitúan en el interior de la tela de la gorra (6).

Como se ha representado de manera esquemática en la figura 4, cuando la radiación solar (q) incide sobre la placa solar (1), se produce un enfriamiento de la patas (7), (7') por lo que se transmite una sensación de frescor a la cabeza del usuario.

La figura 5 muestra otra aplicación del dispositivo refrigerador objeto de la presente invención, que se trata de una nevera portátil (30) sin conexión eléctrica, del tipo de las que se utiliza, por ejemplo, en el transporte de órganos humanos, o simplemente para la realización de excursiones, por ejemplo a la playa. Dicha nevera (30) dispone exteriormente de una placa solar (31) que está conectada interiormente al resto de elementos del dispositivo refrigerador, actuando las paredes interiores de la nevera (30) como elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado frío de la célula Peltier. Exteriormente, la nevera puede presentar un aislamiento térmico, de manera similar a las neveras portátiles sin conexión eléctrica actualmente existentes.

La figura 6 muestra otro ejemplo de objeto móvil dotado del dispositivo refrigerador objeto de la presente invención, en forma de pantalla de protección solar (20) para coches. Dichas pantallas (20) se colocan en los coches (200) para evitar que la radiación solar penetre en el interior del coche y, debido al efecto invernadero provocado por los cristales del coche, aumente en exceso la temperatura del interior del coche (200). Sin embargo, si bien son efectivos en su

función de evitar que la radiación solar penetre en el interior del coche, no logran evitar que la temperatura en el interior del coche sea excesivamente alta en épocas veraniegas. Este problema queda resuelto mediante la realización mostrada. En el ejemplo mostrado la pantalla (20) está dotada de placa solar (21) conectadas directamente a una pluralidad de células de efecto Peltier (22), (22'), (22''), (22'''), cuyos lados fríos están conectados al lado de la pantalla (20) contrario a la placa solar (21) que actúa como elemento intercambiador de calor, actuando a su vez el lado dotado de la placa solar (21) de elemento disipador del calor procedente del lado caliente de las células Peltier (22), (22'), (22''), (22'''). La pantalla (20) del ejemplo apenas es distinguible de las pantallas convencionales, no necesita de elementos adicionales y produce un efecto adicional de refrigeración del interior del coche (200). Solucionando un problema similar, también sería posible aplicar de manera similar el dispositivo refrigerador a la puerta de un techo solar de un coche, mediante la integración de una placa solar traslúcida en la zona traslúcida del techo solar.

La figura 7 muestra una caseta de obra (400). Las casetas de obra suelen ser metálicas y presentan problemas de sobrecalentamiento en los meses de verano. Por otro lado, debido a su carácter móvil, su refrigeración resulta complicada, puesto que los equipos habituales resultan caros. En la figura se ha dotado a la caseta (400) de un dispositivo objeto de la presente invención del que es visible la placa solar (41) (si bien también sería posible integrar la placa en las paredes o techo de la caseta -100-) mientras que el resto de los elementos del dispositivo refrigerador objeto de la presente invención se encuentran en una caja (42) que dispone de un elemento ventilador para aumentar la transmisión de calor de los elementos pasivos de intercambio de calor. Si bien no se ha representado en la figura, también es posible hacer que una de las paredes de la caseta, o parte de ella, quede formado por el elemento pasivo de intercambio de calor conectado térmicamente al lado frío del dispositivo de efecto Peltier. Esta realización particular también resulta aplicable a salas en las que el ambiente está controlado, tales como salas de pintura, en la que no se pueden utilizar los dispositivos de refrigeración convencionales por exigencias de calidad del aire.

En general, todo lo que no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del dispositivo de refrigeración y disposiciones descritas, quedará comprendido dentro de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de refrigeración del tipo que comprende un dispositivo de efecto Peltier, **caracterizado** porque comprende, además, un dispositivo fotoeléctrico de generación de corriente conectado de manera directa al dispositivo de efecto Peltier, de manera tal que la intensidad de corriente que recibe el dispositivo de efecto Peltier es proporcional a la radiación solar que recibe el dispositivo fotoeléctrico, y porque el dispositivo de refrigeración comprende, además, sendos elementos pasivos de intercambio de calor térmicamente conectados a los lados caliente y frío del dispositivo de efecto Peltier.

2. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dispone de un limitador de corriente entre el dispositivo fotoeléctrico y el dispositivo de efecto Peltier.

3. Disposición, **caracterizada** porque comprende un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2.

4. Disposición, según la reivindicación 3, **caracterizada** porque es un objeto portátil.

5. Disposición, según la reivindicación 4, **caracterizada** por configurarse como una prenda de vestir.

6. Disposición, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque el elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier consiste en un elemento laminar transmisor del calor.

7. Disposición, según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizada** porque el dispositivo fotoeléctrico se integra en la superficie exterior de la prenda.

8. Disposición, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada** porque dicho elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier se sitúa en el interior de la tela de la prenda.

9. Disposición, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizada** porque el elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado caliente del dispositivo de efecto Peltier se sitúa bajo el dispositivo fotoeléctrico.

10. Disposición, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizada** por configurarse como una gorra.

11. Disposición portátil, según la reivindicación 10, **caracterizada** porque el elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier presenta una forma que se adapta a la forma de una cabeza humana.

12. Disposición, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque se configura como una pantalla de protección solar para coches.

13. Disposición, según la reivindicación 12, **caracterizada** porque presenta una pluralidad de placas solares en una de sus caras, mientras que la otra cara actúa como elemento pasivo de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier.

14. Disposición, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque se configura como una nevera portátil sin conexiones eléctricas.

15. Disposición, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque se configura como una caseta de obra portátil.

16. Disposición, según la reivindicación 15, **caracterizada** porque el elemento de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier forma parte de una pared interna de la caseta de obra.

17. Disposición, según la reivindicación 15 ó 16, **caracterizada** porque comprende un dispositivo ventilador para acelerar la transmisión de calor desde el interior de la caseta a través de los elemento pasivo de intercambio de calor.

18. Disposición, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque se configura como un techo solar y el dispositivo fotoeléctrico comprende una placa solar traslúcida que se integra en la zona traslúcida del techo solar.

19. Disposición, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque se configura como una sala de ambiente controlado.

20. Disposición, según la reivindicación 19, **caracterizada** porque el elemento de intercambio de calor conectado al lado frío del dispositivo de efecto Peltier forma parte de una pared interna de la sala de ambiente controlado.

21. Disposición, según la reivindicación 19 ó 20, **caracterizado** porque comprende un dispositivo ventilador para acelerar la transmisión de calor desde el interior de la caseta a través de los elemento pasivo de intercambio de calor.

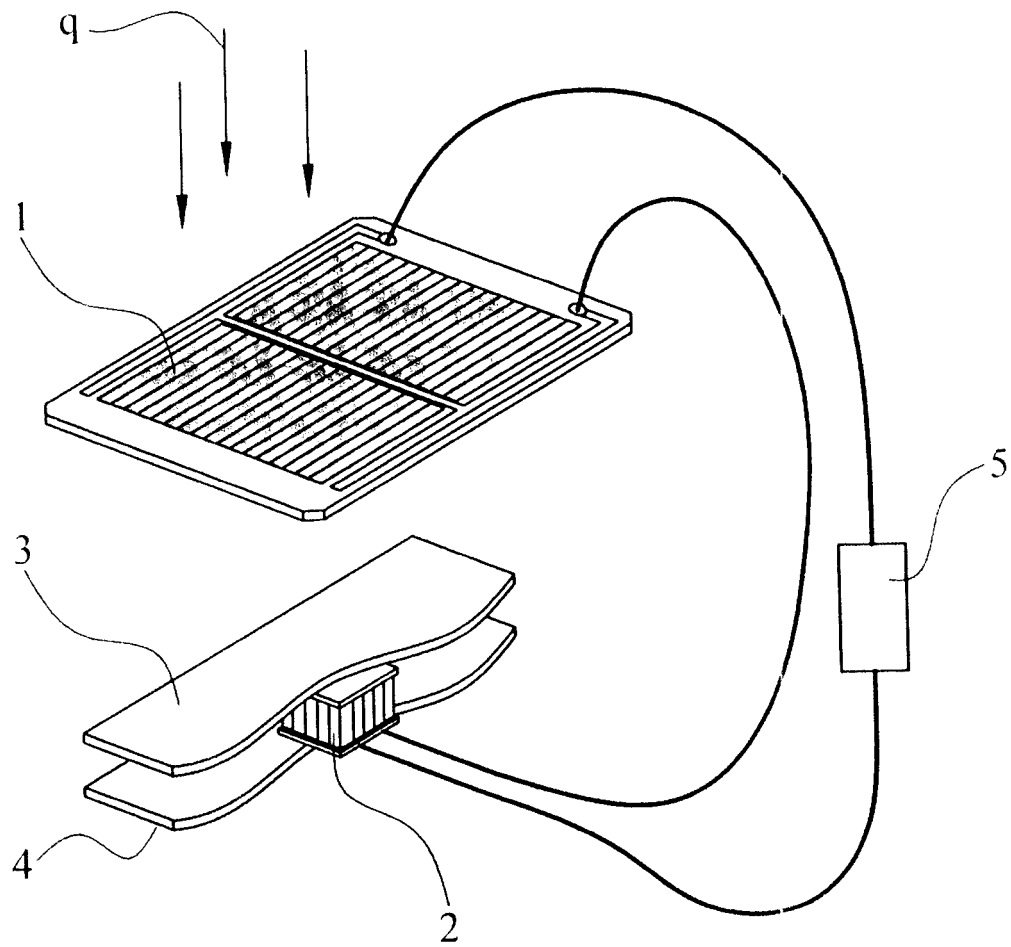


FIG.1

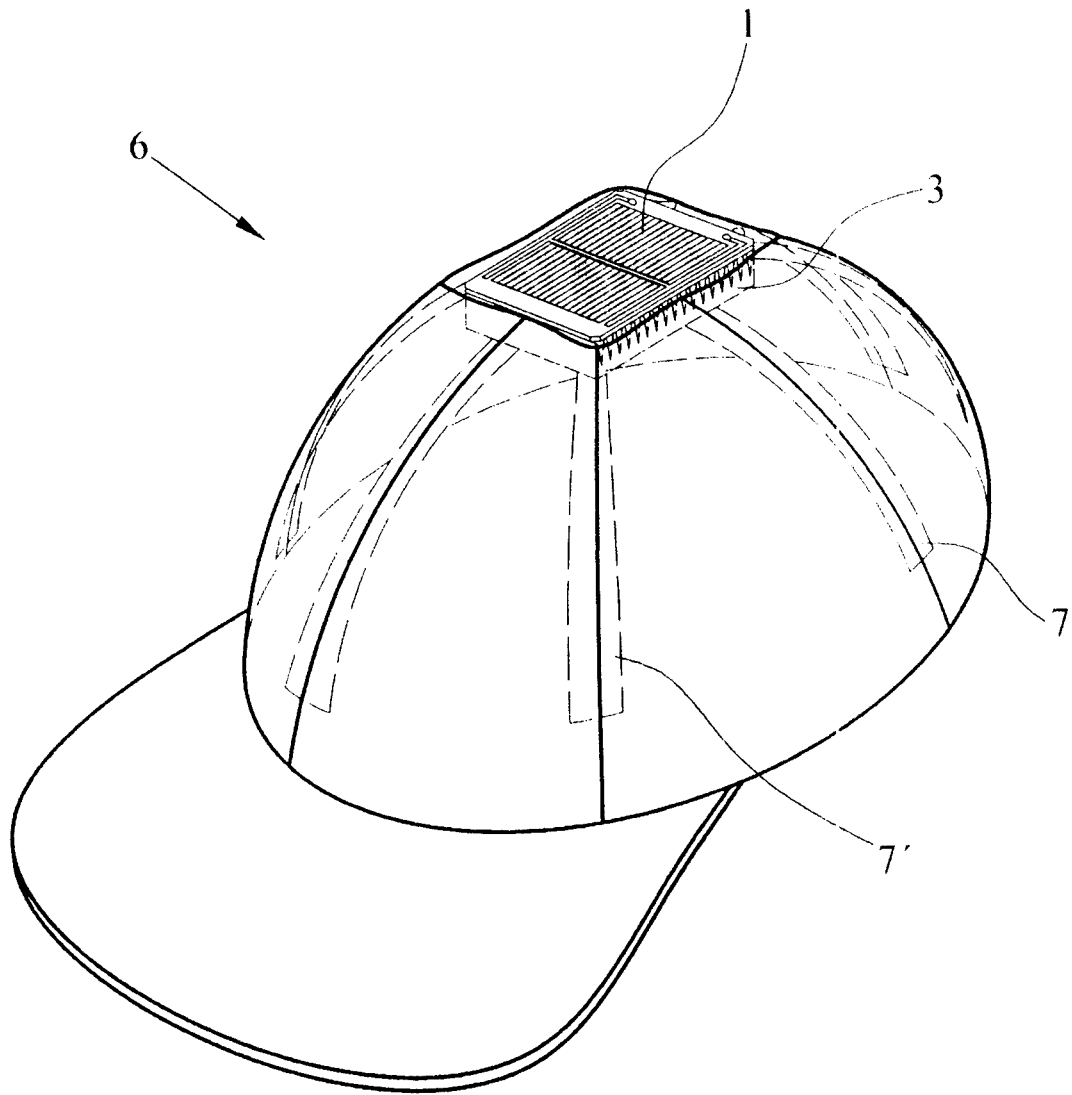


FIG.2

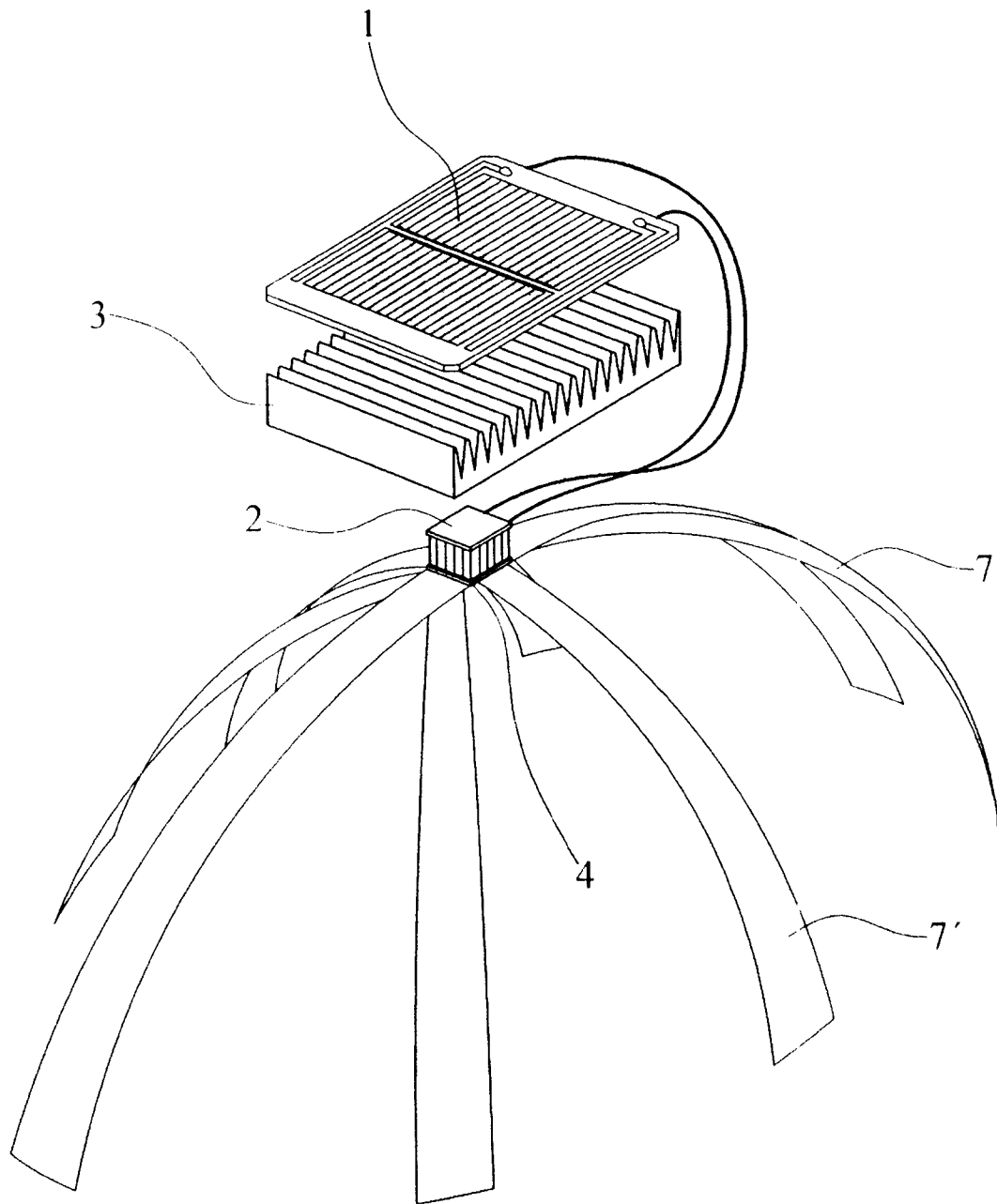


FIG.3

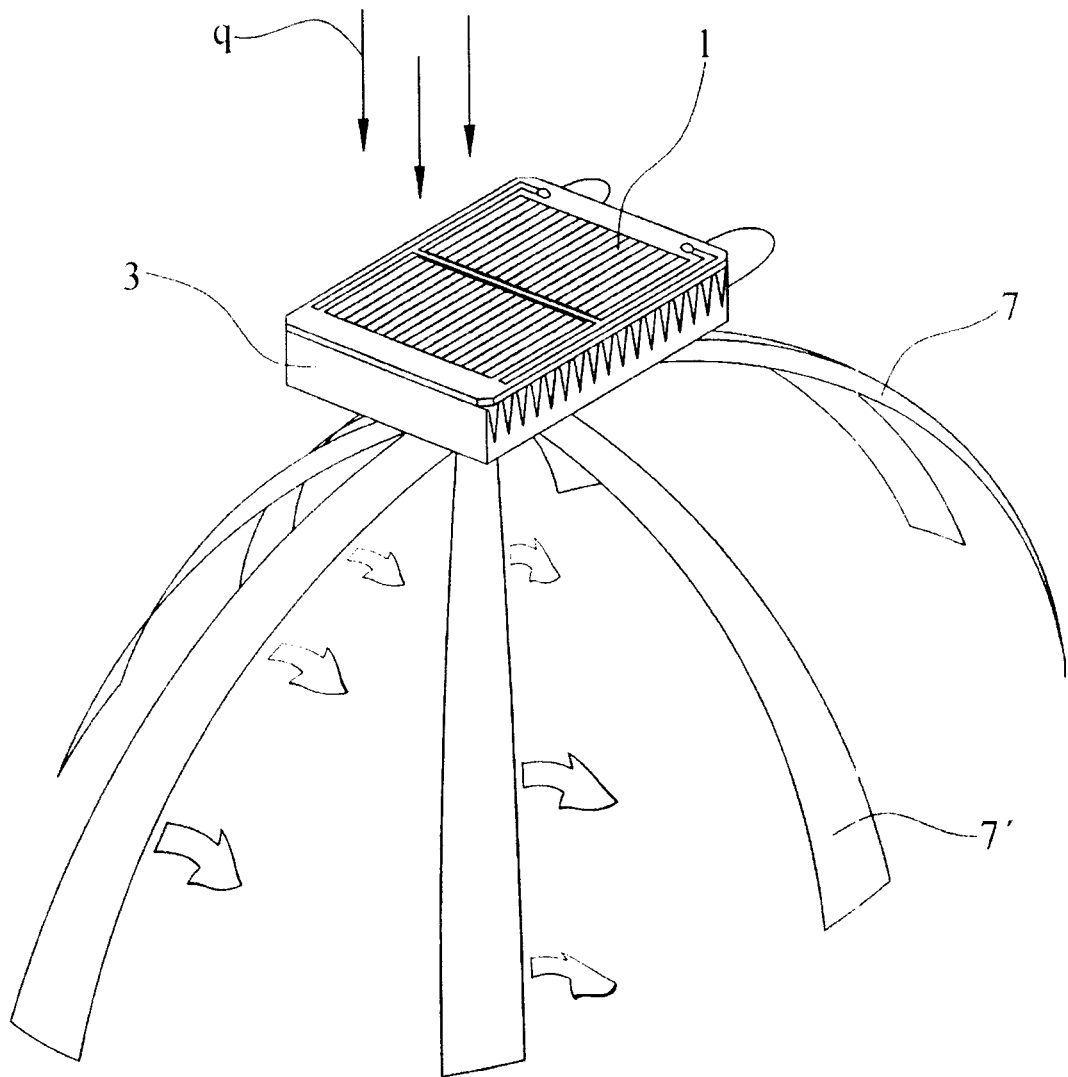


FIG.4

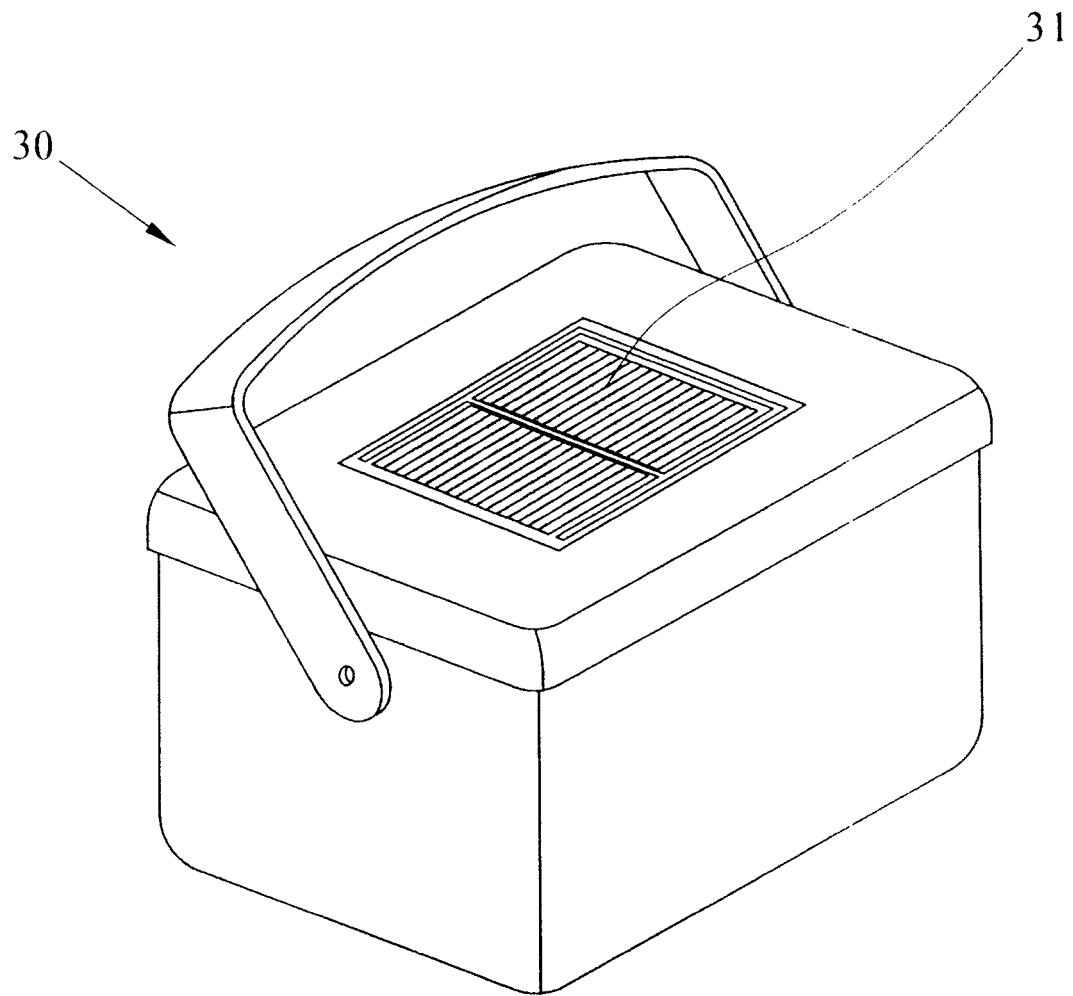


FIG.5

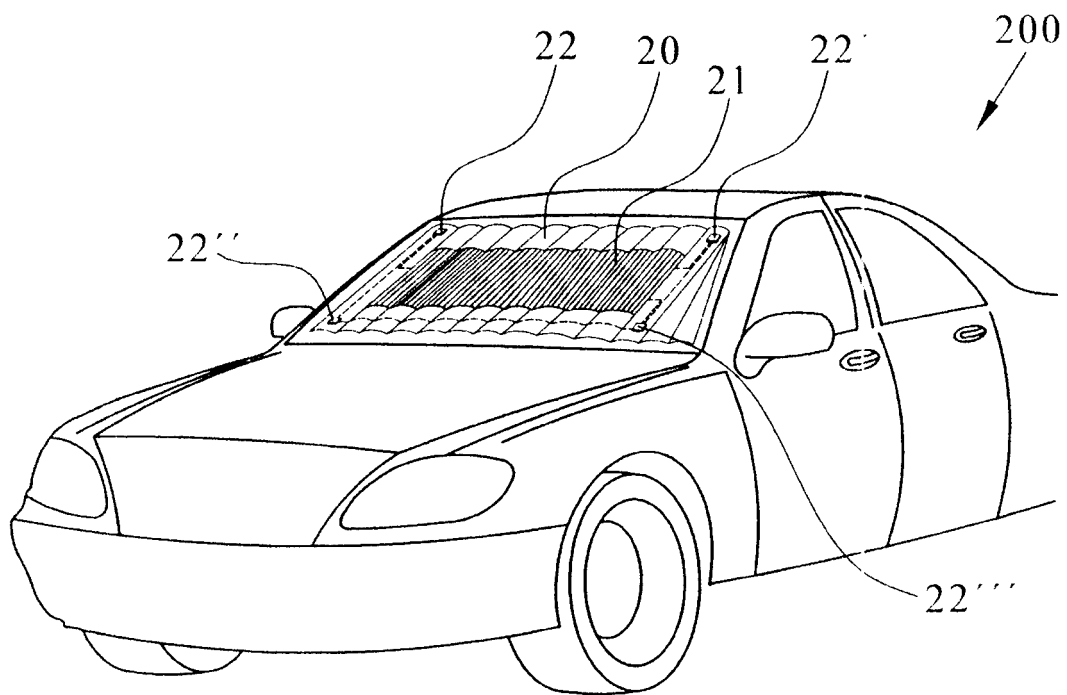


FIG. 6

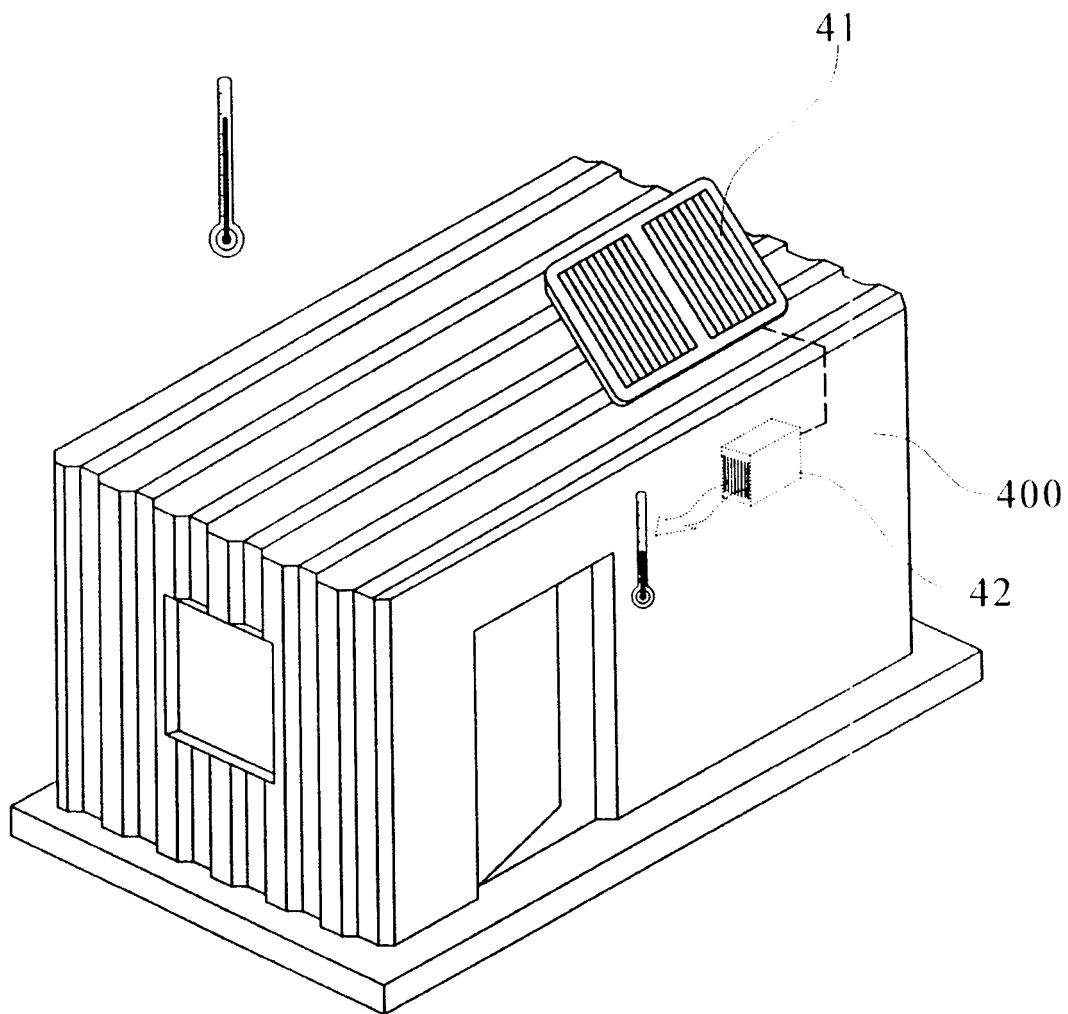


FIG. 7



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 296 453

⑫ Nº de solicitud: 200501588

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 29.06.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 0050473 A2 (INVENTORS & INVESTORS INC) 28.04.1982, páginas 1-4; página 5, líneas 1-14; reivindicaciones; figuras.	1-13,15-21
X	WO 2005010444 A1 (ITS KOOL LLC; ARNOLD ANTHONY PETER) 03.02.2005, párrafos 4-26,40,41; reivindicaciones; figuras.	1
X	US 6823678 B1 (LI et al.) 30.11.2004, párrafos 2,3,16-29,35,40; reivindicaciones; figuras.	1
Y		2-5
Y	US 2005000231 A1 (LEE et al.) 06.01.2005, párrafos 2,3,10-26,50,51; reivindicaciones; figuras.	2-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

28.03.2008

Examinador

Mª C. González Vasserot

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

A41D 13/005 (2006.01)

F25B 21/02 (2006.01)

H01L 35/28 (2006.01)

H01L 35/00 (2006.01)