



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 370 128**

51 Int. Cl.:
G06F 1/20 (2006.01)
G06F 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08405213 .3**
96 Fecha de presentación : **04.09.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2034387**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.03.2009**

54 Título: **Ordenador de refrigeración pasiva.**

30 Prioridad: **07.09.2007 CH 1399/07**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.12.2011

73 Titular/es: **Kontron AG.**
Oskar-Von-Miller-Strasse 1
85386 Eching, DE

72 Inventor/es: **Kunz, Felix**

74 Agente: **Isern Jara, Jaime**

ES 2 370 128 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

Ordenador de refrigeración pasiva.

5 El invento guarda relación con el sector de las unidades electrónicas de procesamiento de datos, y concierne en particular a un ordenador de refrigeración pasiva como el descrito por el concepto genérico de la reivindicación de patente 1.

Estado actual de la técnica

10 Un ordenador de este tipo resulta conocido, por ejemplo, gracias a la US 7,095,611. La tapa y el fondo de la carcasa de este ordenador se han diseñado como elementos de refrigeración. Internamente, el ordenador se subdivide en una parte superior, caliente, y una parte inferior, más fría. Los elementos constructivos con disipaciones de calor más elevadas, como, por ejemplo, el procesador, se disponen en la parte superior. Ha quedado puesto de manifiesto
15 que la temperatura de los elementos de refrigeración puede provocar una sensación desagradable y que la potencia calorífica disipable es limitada.

La US 5,671,120 muestra un ordenador personal en el que un lateral de la carcasa se ha diseñado como un cuerpo de refrigeración que refrigera el procesador. Los demás laterales de la carcasa están constituidos por placas punzonadas que posibilitan el paso de una corriente de aire por la totalidad del espacio interno de la carcasa. Por
20 los orificios practicados en las paredes de la carcasa pueden penetrar cuerpos extraños que causen daños al ordenador.

La US 4,980,848 muestra un ordenador portátil en el que se han dispuesto detrás de la pantalla elementos constructivos que tienen que refrigerarse, haciéndose circular aire por un espacio intermedio situado dentro de la carcasa de la pantalla. Esta última presenta en una parte inferior orificios para la penetración de una corriente de aire, y en una parte superior orificios para su salida, de modo que pueda evacuarse en el aire calor por convección.

La US 2006/198112 A1 muestra un ordenador con tres secciones. En una sección intermedia se encuentra un disco duro con nervaduras de refrigeración dispuestas arriba. En una sección vecina figura dispuesto un juego de nervaduras de refrigeración que discurren en perpendicular y que refrigeran circuitos de conmutación. Las nervaduras forman un conducto interno, y tanto en el fondo como en la tapa pueden figurar los correspondientes orificios. También existe la opción de un ventilador.

La US 2004/156180 A1 describe un ordenador de refrigeración pasiva con nervaduras de refrigeración orientadas hacia fuera. En medio figura colocada, entre otros elementos, una placa madre, de forma que el procesador se vea presionado contra uno de los cuerpos de refrigeración por suspensiones elásticas. El disco duro se encuentra situado entre los cuerpos de refrigeración y está separado de ellos por una membrana flexible cuya misión es atenuar posibles vibraciones.

40 En las soluciones conocidas, la evacuación del calor emanado por los diversos componentes del ordenador resulta insuficiente, por lo que no puede emplearse la capacidad computacional de procesadores modernos.

Presentación del invento

45 La tarea que el invento tiene que cumplir estriba, por tanto, en crear un ordenador de refrigeración pasiva del tipo mencionado al comienzo que solucione los inconvenientes arriba descritos.

Esta tarea la soluciona un ordenador de refrigeración pasiva con las características de la reivindicación de patente
50 1.

En el ordenador de refrigeración pasiva conforme al invento hay, pues, dispuestos dos o más componentes en un bastidor de carcasa, asignándose a cada uno de dichos componentes un cuerpo de refrigeración que evacue el calor disipado por los componentes durante el servicio. Una unidad de memoria de masa como mínimo se acopla térmicamente a uno de los cuerpos de refrigeración con el fin de evacuar el calor disipado por dicha memoria como mínimo. Cada uno de los cuerpos de refrigeración presenta una superficie de refrigeración, y dichos cuerpos junto con sus superficies se orientan los unos contra los otros, definiendo como mínimo un conducto de aire que discurre en vertical por el interior del bastidor de carcasa.

60 El cuerpo de refrigeración de la unidad de memoria de masa es uno de los cuerpos de refrigeración que forman el conducto de aire. Como mínimo una unidad de memoria de masa se suspende de forma oscilante junto con el cuerpo de refrigeración acoplado térmicamente, y está rígidamente acoplada a dicho cuerpo de refrigeración.

65 De este modo se hace posible evacuar todo el calor disipado del ordenador sin una refrigeración activa y, aun más en concreto, sin ventiladores, con la intensidad suficiente como para que las temperaturas de servicio en el interior del ordenador permanezcan a largo plazo a niveles bajos y dentro de un margen compatible con su funcionamiento en régimen continuo. El conducto de aire que discurre en vertical por toda la carcasa es causa de un efecto de chimenea

ES 2 370 128 T3

que transporta el aire refrigerador por el conducto. Dicho efecto de chimenea hace aparición por regla general a partir de una longitud de conducto de 20 centímetros aproximadamente o más (el concepto de “perpendicular” o “vertical” hace siempre referencia en la solicitud a la orientación del ordenador en posición de servicio).

5 Preferentemente, el conducto de aire queda en lo esencial aislado con respecto al resto del espacio interno del bastidor de carcasa por los cuerpos de refrigeración, con lo que el aire de refrigeración sólo entra en contacto con las superficies de refrigeración de éstos. Al tratarse de un conducto de refrigeración cerrado y no tener, por tanto, que practicarse orificios para el aire en la carcasa o en los cuerpos de refrigeración, puede descartarse la posibilidad de que los componentes del ordenador se vean perjudicados por la penetración de piezas.

10 En una forma preferente de ejecución del invento, el conducto de aire presenta un orificio inferior para la entrada del aire, y un orificio superior para su salida, distanciándose el orificio de entrada del aire, gracias al diseño del bastidor de carcasa, de una superficie de apoyo sobre la que se asienta el ordenador. De este modo se suministra aire a la chimenea entre los cuerpos de refrigeración. Preferentemente, el bastidor de carcasa presenta con este fin un fondo
15 con un orificio que se corresponde con el orificio de entrada de aire del conducto de aire, distanciándose el fondo mediante elementos de pie de la superficie de apoyo sobre la que se asienta el ordenador.

Esta disposición posibilita que se evacue el calor disipado por un ordenador de potencia normal de forma pasiva, es decir, sin emplearse ventiladores, y sin tener con dicho fin que reducirse esencialmente la potencia computacional del ordenador y de sus componentes, y sobre todo del procesador, la memoria de masa, la fuente de alimentación, etc.

El bastidor de carcasa forma preferentemente el armazón portante en el que están montados los componentes o grupos constructivos del ordenador, tales como procesador o procesadores, memoria volátil principal (RAM), memorias de masa como memoria de disco duro, CD o unidades lectoras de DVD, adaptadores de interfaz, fuente de alimentación, acumuladores, etc. El bastidor de la carcasa está preferentemente compuesto por planchas delgadas de chapa, por ejemplo con un grosor de un milímetro aproximadamente. Con ello se mejora aún más el desacoplamiento térmico entre los distintos grupos constructivos calientes. Para reducirse otros puentes térmicos entre diferentes secciones de la carcasa, pueden disponerse elementos de encofrado metálicos para carcasas por fuera del bastidor de la carcasa, distanciados por un intervalo de aire de dicho bastidor.
30

En la parte superior de la carcasa puede haber dispuesto un encofrado permeable al aire que (viéndolo en orientación horizontal) presente una sección transversal circular. De este modo se evita que se depositen objetos sobre la carcasa, cegándose a consecuencia de ello el conducto de aire.
35

Como resultado, diferentes secciones del ordenador presentan temperaturas diversas, las cuales tienen en cuenta las áreas de servicio de los componentes. Los grupos constructivos “calientes”, como la unidad de procesador, quedan de este modo separados de grupos constructivos “fríos”, como discos duros, y de unidades de potencia como la fuente de alimentación.
40

En una forma preferente de ejecución del invento, la memoria de masa es una unidad de disco duro.

La memoria de masa está suspendida de forma oscilante junto con el cuerpo de refrigeración acoplado térmicamente a ella. En otros términos, esta unidad de memoria de masa está rígidamente acoplada al cuerpo de refrigeración a ella asignado. Mediante la suspensión oscilante queda, por un lado, separado térmicamente el cuerpo de refrigeración de los demás cuerpos de refrigeración; por otro lado, de este modo se desacoplan también vibraciones de la unidad de memoria de masa -normalmente un disco duro- del resto de la carcasa. Con ello prácticamente no se transfieren a la carcasa ruidos causados por el arrastre, lo que hace que el ordenador funcione casi absolutamente en silencio.
50

Preferentemente se realiza esta suspensión mediante elementos flexibles en un cuerpo de refrigeración situado enfrente, y, por tanto, con uno de los cuerpos de refrigeración con el que el cuerpo de refrigeración de la unidad de memoria de masa forma un conducto de aire.

55 Preferentemente también quedan acopladas como mínimo una unidad de procesador y una fuente de alimentación, ambas térmicamente, a un cuerpo de refrigeración propio asignado a cada una de ellas. Estos cuerpos de refrigeración propios quedan con preferencia separados térmicamente, es decir, no entran en contacto mutuo o son como mínimo cuerpos de refrigeración independientes.

60 Los cuerpos de refrigeración recién nombrados presentan preferentemente una extensión plana, disponiéndoselos en vertical con esta superficie. Presentan preferentemente nervaduras de refrigeración, que discurren en particular en vertical. De este modo puede formarse una chimenea, o una multiplicidad de chimeneas parciales, entre las nervaduras que discurren en vertical por medio de dos cuerpos de refrigeración enfrentados con las nervaduras.

65 En otra forma preferente de ejecución del invento, entre como mínimo un par de cuerpos de refrigeración mutuamente enfrentados se dispone una capa aislante. Esta capa discurre, por tanto, en paralelo y entre los cuerpos de refrigeración, y se extiende en lo fundamental sobre toda la superficie de ambos cuerpos. De este modo quedan éstos desacoplados el uno del otro en lo relativo a la radiación de calor, por lo que prácticamente no tiene lugar compensa-

ES 2 370 128 T3

ción alguna de temperatura entre los cuerpos de refrigeración. Ello hace que puedan disponerse elementos y cuerpos de refrigeración de temperaturas diversas enfrente unos de otros, sin que los cuerpos de refrigeración más calientes calienten a los más fríos.

5 Otras formas preferentes de ejecución se siguen de las reivindicaciones de patente subordinadas.

Breve descripción de las figuras

10 En lo que sigue se describe en detalle el invento, utilizándose con este fin ejemplos preferentes de ejecución representados en los planos adjuntos. En ellos se representan esquemáticamente:

Figuras 1-4 vistas parciales de un ordenador de refrigeración pasiva;

15 Figura 5 una disposición de cuerpos de refrigeración para la configuración de un conducto de aire;

Figura 6 vista desarrollada de la disposición anterior;

Figura 7 una sección transversal por dicha disposición;

20 Figura 8 un detalle del área Z de la figura 7;

Figura 9 una sección de un detalle de la zona de un encofrado de carcasa.

25 Los signos de referencia empleados en los planos y sus significados figuran reunidos en la lista de signos de referencia. Por norma, en las figuras se han adjudicado los mismos signos a las mismas piezas.

Vías para la ejecución del invento

30 Los elementos principales de un ordenador refrigerado conforme al invento pueden observarse en las figuras 1 a 4. El ordenador se ha representado en ellas en posición de servicio, es decir, con los conductos de aire dispuestos en perpendicular. Los elementos principales de la refrigeración, representados por sí solos, pueden observarse en las figuras 5 a 7.

35 El ordenador 10 presenta varios grupos constructivos 1, 2 y 3, dispuestos en una carcasa con un bastidor de carcasa 41 que les sirve de soporte.

- Una unidad de procesador 1 con uno o varios procesadores 12 y otros componentes como los normalmente empleados en una placa madre de un ordenador. El procesador 12 y demás posibles componentes están acoplados térmicamente a un cuerpo de refrigeración 11 para procesadores, y, por tanto, presionados, por ejemplo mecánicamente, unos contra otros, con un material conductor de calor para el puenteo de espacios intermedios. El cuerpo de refrigeración 11 para procesadores está unido en una zona lateral con el bastidor de carcasa 41.
- Una unidad de disco duro 2 con uno o varios discos duros 22. Ella o ellos están unidos térmicamente con un cuerpo de refrigeración 21 para discos duros. El cuerpo de refrigeración 21 para discos duros está montado mediante una suspensión oscilante compuesta por el perno distanciador 6 y elementos de goma 7 en el cuerpo de refrigeración 11 para procesadores situado enfrente, como con claridad puede observarse en las figuras 6, 7 y 8.
- Una unidad de fuente de alimentación 3 con una fuente de alimentación 32. Ésta está unida térmicamente a un cuerpo de refrigeración 31 para fuentes de alimentación. El cuerpo de refrigeración 31 para fuentes de alimentación está fijado en una zona lateral en el bastidor de carcasa 41. La fuente de alimentación 32 está ella misma diseñada para una refrigeración pasiva.

55 Los cuerpos de refrigeración 11, 21 y 31 son en lo esencial planos, y cada uno de ellos presenta, en una superficie de refrigeración opuesta a los elementos constructivos que en cada caso han de refrigerarse, nervaduras de refrigeración 8. Las superficies de refrigeración están dispuestas en lo esencial (estando el ordenador en servicio) en vertical, discurrendo asimismo en vertical las nervaduras de refrigeración 8.

60 Los cuerpos de refrigeración 11, 21 y 31 definen mediante su superficie de refrigeración uno o varios conductos de aire 9. Estos últimos discurren, en correspondencia con la orientación de las superficies de refrigeración o de las nervaduras de refrigeración 8, asimismo en vertical, y quedan cerrados con respecto al volumen restante del bastidor de carcasa 41 mediante los cuerpos de refrigeración 11, 21 y 31.

65 El conducto o conductos de aire 8 forman en su extremo inferior común un orificio de entrada de aire 91, y en su extremo superior común un orificio de salida de aire 92. En correspondencia con ellos figuran también, en la zona de dichos orificios, otros orificios en el bastidor de carcasa 41. Por debajo del orificio de entrada de aire 91, el aire es alimentado lateralmente, ya que dicho orificio de entrada 91 se eleva con respecto a la superficie de apoyo del ordenador 10. Esto se consigue, por ejemplo, elevándose mediante los pies 43 el bastidor de carcasa 41. Como

ES 2 370 128 T3

alternativa, el bastidor de carcasa 41 presenta orificios de entrada de aire laterales, así como un espacio hueco que conduce de ellos al orificio de entrada de aire 91.

5 Por encima del orificio de salida de aire 92 se dispone preferentemente un encofrado de carcasa con orificios para la salida del aire situados arriba y/o en el lateral. Estos últimos pueden estar curvados de forma convexa o presentar una superficie inclinada, a fin de evitar que la salida del aire pueda verse obstaculizada por objetos depositados sobre el ordenador.

10 En la forma de ejecución del invento representada, los cuerpos de refrigeración 21 para discos duros están separado de la fuente de alimentación 31, es decir, han sido confeccionados a partir de cuerpos separados, y se sitúan con sus superficies de refrigeración frente a la superficie de refrigeración del cuerpo de refrigeración 11 para procesadores. Entre las superficies de refrigeración enfrentadas se dispone, preferentemente, un aislamiento 5 que descarte una compensación de temperaturas por radiación. Este aislamiento 5 puede estar compuesto, por ejemplo, por un plástico termorresistente de aproximadamente un milímetro de grosor.

15 El bastidor de carcasa 41 puede revestirse mediante elementos de encofrado exteriores, por ejemplo mediante un encofrado de carcasa 42. Este último cubre como mínimo una superficie lateral del ordenador 10. Por motivos estéticos o mecánicos, puede preferirse un encofrado de carcasa 42 metálico. Para descartarse la transferencia de calor del uno al otro lateral de la carcasa, un encofrado de carcasa 42 como el descrito no se atornilla sin más al raso sobre el bastidor de carcasa 41, sino que presenta una fresadura 44 y/o es asegurado en dicho bastidor 41 mediante elementos distanciadorees 45, de forma que se produzca una capa de aire aislante entre el bastidor de carcasa 41 y el encofrado de carcasa 42.

20 La placa final representada del encofrado de carcasa 42 presenta de un lado, por tanto, los pies 43 para elevar el bastidor de carcasa 41, y además una fresadura interna 44. La figura 9 muestra una sección horizontal de una placa final y la zona colindante del bastidor de carcasa 41. El bastidor de carcasa portante 41, manufacturado en chapa delgada, no forma de este modo ningún puente reseñable que pudiera transportar calor procedente de la zona más caliente de la unidad de procesador 1 y del cuerpo de refrigeración 11 para procesadores a la zona más fría de la unidad de fuente de alimentación 3 con el cuerpo de refrigeración 31 para fuentes de alimentación. Para que este fenómeno no pueda tampoco producirlo el encofrado de carcasa 42, este último se ve separado térmicamente, por el intervalo de aire de la fresadura 44, del bastidor de carcasa 41.

25 La figura 4 muestra una placa madre 14 (pletina principal) dispuesta en paralelo al cuerpo de refrigeración 11 para procesadores y que sirve de soporte a otros elementos constructivos electrónicos del ordenador. El procesador 12 está unido con sus conexiones a la placa madre 14. En otra forma preferente de ejecución del invento, el procesador está unido de forma fija a la placa madre 14, y el bloque representado con el 12 en las figuras constituye un bloque de refrigeración que se presiona contra el procesador y conduce el calor de éste al cuerpo de refrigeración 11 para procesadores.

30 En la figura 4 se ha representado, además, un soporte para tarjetas extraíbles 46. Éste presenta una placa base dispuesta en vertical que puede extraerse del ordenador 10 mediante un estribo 50, y que, en posición de inserción, queda inserta con una clavija insertable 47 en una ranura 49 del ordenador 10. El soporte para tarjetas extraíbles 46 presenta al menos una clavija insertable 48, en la que puede insertarse una tarjeta de ampliación (no representada) de modo que ésta quede también orientada en perpendicular. De este modo, la tarjeta de ampliación puede también refrigerarse pasivamente mediante una corriente de aire vertical.

35 Combinándose las medidas mencionadas se consigue, por ejemplo, que la diferencia de temperatura entre los diversos grupos constructivos siga siendo después de varias horas considerablemente alta aun en estado estacionario. La temperatura, por ejemplo, de la unidad de procesador asciende entonces a unos 70°C, y la de una unidad de disco duro a unos 35°C. Los cuerpos de refrigeración verticales 11, 21 y 31 y los conductos de aire 9 dividen, pues, el ordenador en una parte más caliente en el primero de los lados de los conductos de aire 9 (con grupos constructivos con una energía disipada relativamente alta) y en una parte más fría en el otro de los lados de los conductos de aire 9 (con grupos constructivos con una energía disipada relativamente baja).

40 En un ordenador conforme al invento resulta posible disipar una energía máxima de hasta unos 150 W. Con este fin se integran aproximadamente 4 Kg. de aluminio en forma de cuerpos de refrigeración. Las dimensiones externas del bastidor de carcasa 41 ascienden aproximadamente a 40 cm (altura) por 40 cm (profundidad) por 18 cm (anchura).

60 Lista de signos de referencia

- 65 1 Unidad de procesador
- 11 Cuerpo de refrigeración para procesadores
- 12 Procesador
- 14 Placa madre (*motherboard*)

ES 2 370 128 T3

2	Unidad de disco duro
21	Cuerpo de refrigeración para discos duros
5 22	Disco duro
3	Unidad de fuente de alimentación
31	Cuerpo de refrigeración para fuentes de alimentación
10 32	Fuente de alimentación
41	Bastidor de carcasa
15 42	Encofrado de carcasa
43	Pies
44	Fresadura
20 45	Elemento distanciador
46	Soporte para tarjetas extraíbles
25 47	Clavija insertable
48	Conector de tarjeta
49	Ranura
30 50	Estribo
5	Aislamiento
35 6	Perno distanciador
7	Elemento de goma
8	Nervadura de refrigeración
40 9	Conducto de aire
91	Orificio de entrada de aire
45 92	Orificio de salida de aire
10	Ordenador.

50

55

60

65

ES 2 370 128 T3

REIVINDICACIONES

1. Ordenador (10) de refrigeración pasiva, que presenta dos o más componentes (12, 22, 32) dispuestos en un bastidor de carcasa (41), en el que a cada uno de dichos componentes (12, 22, 32) hay asignado un cuerpo de refrigeración (11, 21, 31) para la evacuación del calor disipado en servicio por los componentes (12, 22, 32) y al menos una unidad de memoria de masa (22) está acoplada térmicamente a uno de los cuerpos de refrigeración (21) para la evacuación del calor disipado por dicha unidad de memoria de masa (22),

y en el que existe al menos un conducto de aire (9) que discurre en vertical por el interior del bastidor de carcasa (41),

caracterizado por presentar cada uno de los cuerpos de refrigeración (11, 21, 31) una superficie de refrigeración, estar enfrentados unos a otros dichos cuerpos de refrigeración con sus superficies de refrigeración y definir de este modo el conducto de aire (9) que discurre en vertical por el interior del bastidor de carcasa (41),

ser el cuerpo de refrigeración (21) de la unidad de memoria de masa (22) uno de los cuerpos de refrigeración (11, 21, 31) que configuran el conducto de aire (9),

estar suspendida de manera oscilante la mencionada unidad de memoria de masa (22) conjuntamente con el cuerpo de refrigeración (21) acoplado térmicamente, y

estar dicha unidad de memoria de masa (22) acoplada rígidamente al cuerpo de refrigeración (21) acoplado térmicamente.

2. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según la reivindicación 1, en el que el conducto de aire (9) queda en lo esencial cerrado por los cuerpos de refrigeración (11, 21, 31) con respecto al volumen restante del bastidor de carcasa (41).

3. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la unidad de memoria de masa (22) es una unidad de disco duro.

4. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según la reivindicación 1, en el que la unidad de memoria de masa mencionada (22) y el cuerpo de refrigeración (21) acoplado térmicamente a ella están suspendidos por medio de elementos flexibles (7) en un cuerpo de refrigeración (11) a ellos opuesto.

5. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según la reivindicación 4, en el que la unidad de memoria de masa mencionada (22) y el cuerpo de refrigeración (21) acoplado térmicamente a ella están suspendidos únicamente en el cuerpo de refrigeración (11) a ellos opuesto.

6. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según una de las reivindicaciones 2 a 5, presentando al menos una unidad de procesador (1) y una fuente de alimentación (3) ambas acopladas térmicamente a un cuerpo de refrigeración (11, 31) respectivamente asignado a ellas.

7. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los cuerpos de refrigeración (11, 21, 31) presentan una extensión plana y están en particular dispuestos en vertical.

8. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los cuerpos de refrigeración (11, 21, 31) presentan en sus superficies de refrigeración nervaduras de refrigeración (8), y en el que las nervaduras de refrigeración (8) de dos, como mínimo, de los cuerpos de refrigeración (8) están enfrentadas entre sí y configuran conductos verticales.

9. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según una de las reivindicaciones precedentes, en el que entre nervaduras de refrigeración (8) de al menos un par de cuerpos de refrigeración (11, 21, 31) enfrentados entre sí figura dispuesta una capa de aislamiento (5) a efectos de aislamiento térmico.

10. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el conducto de aire (9) presenta un orificio inferior de entrada de aire (91) y un orificio superior de salida del mismo, y el orificio de entrada de aire (91) es distanciado por la configuración del bastidor de carcasa (41) de una superficie de apoyo sobre la que se asienta el ordenador (10).

11. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según la reivindicación 10, en el que el bastidor de carcasa (41) presenta un fondo con un orificio que se corresponde con el orificio de entrada de aire (91) del conducto de aire (9), y el fondo es distanciado mediante elementos de pie (43) de la superficie de apoyo sobre la que se asienta el ordenador (10).

12. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el bastidor de carcasa (41) está compuesto por delgadas láminas de chapa que, preferentemente, presentan un grosor de aproximadamente un milímetro.

ES 2 370 128 T3

13. Ordenador (10) de refrigeración pasiva según la reivindicación 12, presentando elementos metálicos de carcasa (42) dispuestos fuera del bastidor de carcasa (41) y que cubren como mínimo una superficie lateral del ordenador (10) y están distanciados del bastidor de carcasa (41) por un intervalo de aire.

5

10

15

20

25

30

35

40

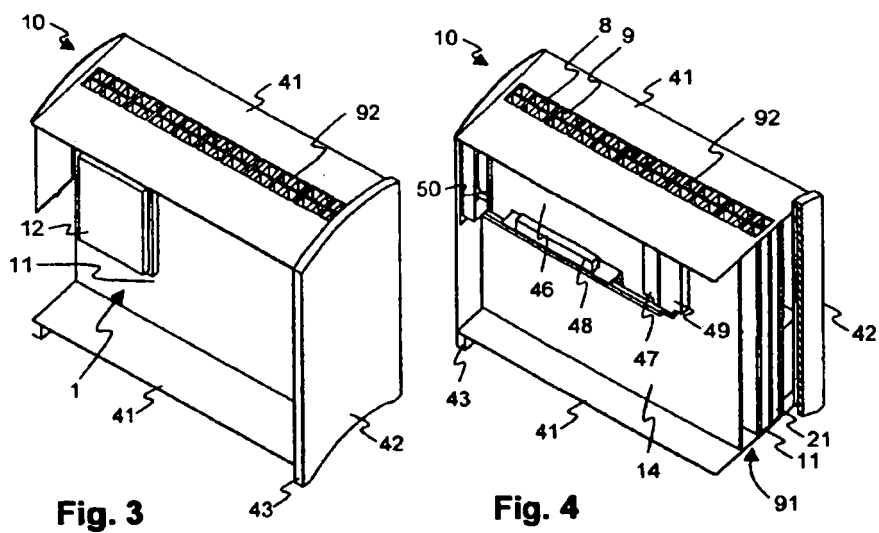
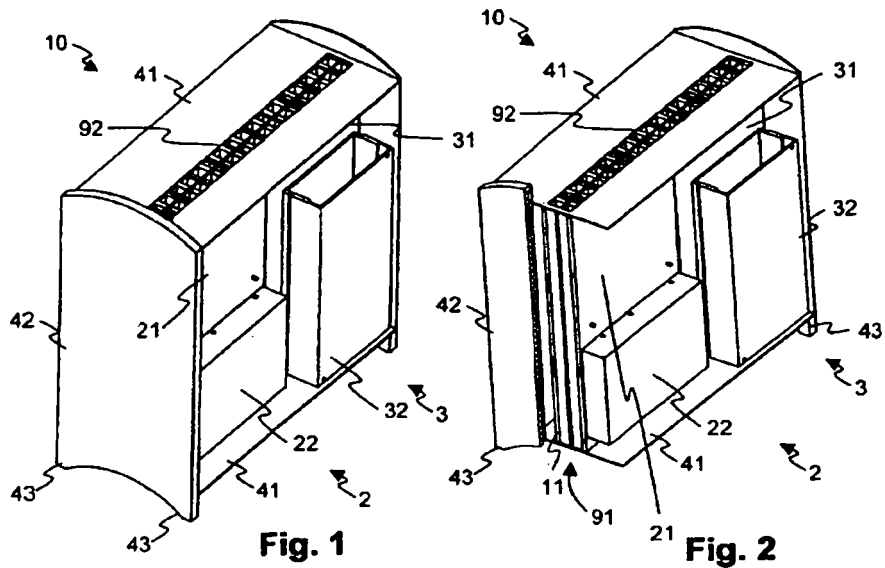
45

50

55

60

65



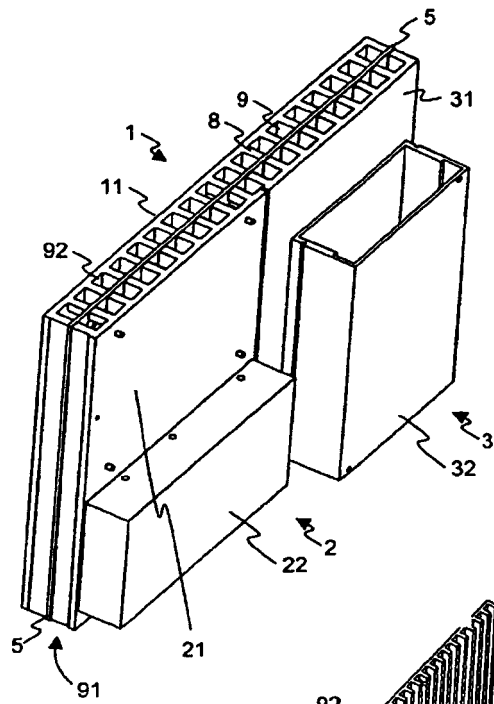


Fig. 5

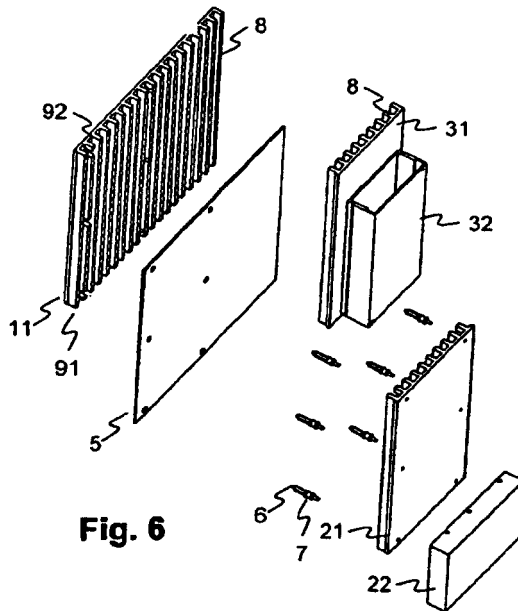


Fig. 6

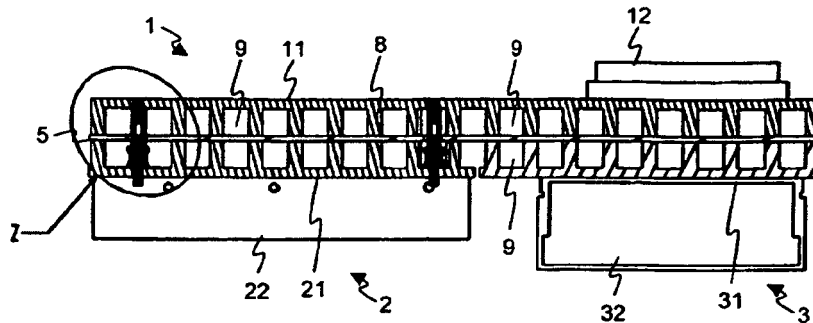


Fig. 7

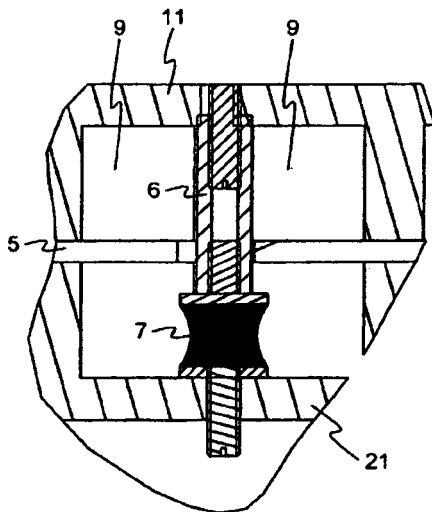


Fig. 8

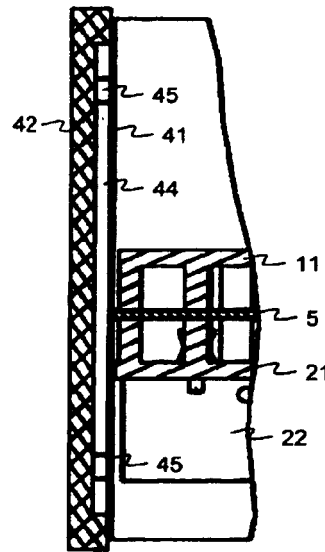


Fig. 9