



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 295 568**

(51) Int. Cl.:

G06F 1/20 (2006.01)

F04D 29/58 (2006.01)

F04D 29/60 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03713084 .6**

(86) Fecha de presentación : **11.03.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1512062**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **09.03.2005**

(54) Título: **Refrigeración de componentes eléctricos y/o electrónicos, específicamente equipos de ordenador.**

(30) Prioridad: **31.05.2002 NL 1020727**

(73) Titular/es: **J. van der Werff Holding B.V.
De Rijd 2
8939 AD Leeuwarden, NL**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

(72) Inventor/es: **Van der Werff, Jan**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Refrigeración de componentes eléctricos y/o electrónicos, específicamente equipos de ordenador.

El invento se refiere a perfeccionamientos en o referentes a la refrigeración de componentes eléctricos y/o electrónicos, y en particular a equipos de ordenador. El invento se refiere específicamente a un ventilador instalado en una caja de ordenador para aspirar aire de refrigeración para componentes eléctricos y/o electrónicos, cuyo ventilador comprende un alojamiento con al menos una abertura de aspiración, al menos una abertura de descarga y al menos una rueda dispuesta entre la abertura de aspiración y la abertura de descarga para su rotación sobre un eje y que lleva una serie de paletas, estando practicada la abertura de aspiración en una placa base del alojamiento que es sustancialmente perpendicular al eje de rotación de la rueda de paletas, y estando situadas y realizadas las paletas de rueda de tal manera que el flujo del aire de refrigeración generado por ellas tiene un componente radial o centrífugo. Dicho ventilador es conocido por el documento US-A- 3 829 250.

Debido a la creciente miniaturización de los componentes eléctricos y electrónicos y al aumento de la potencia de los mismos, dichos componentes producen una cantidad de calor siempre en aumento en un espacio cada vez más reducido. Por tanto, la refrigeración de los componentes se está convirtiendo cada vez más en un problema. Este inconveniente se intensifica por el hecho de que el área de la superficie disponible para la transmisión del calor se está haciendo también cada vez más pequeña.

Con el fin de obviar este problema se están usando cada vez más ventiladores mayores y más robustos, mediante los que se puede transportar más aire de refrigeración a lo largo de los componentes. Asimismo se ha optado por bloques de refrigeración de mayores dimensiones. La ganancia en espacio que sería posible debido a la reducción en el tamaño de los componentes se vuelve por ello a perder ampliamente. Además, los ventiladores de mayor potencia exigen también más corriente, y los mayores desplazamientos del aire resultan en problemas relacionados con el ruido y el polvo.

Los ventiladores destinados a la refrigeración de equipos de ordenador se han realizado hasta ahora exclusivamente como ventiladores radiales, en los que la abertura de aspiración, la abertura de descarga y la rueda de paletas están dispuestas coaxialmente en un alojamiento tubular. Dicho ventilador axial tiene un rendimiento relativamente pequeño, por lo que tiene que usarse un ventilador relativamente grande para conseguir una gran capacidad de refrigeración, que además tiene que desarrollar una velocidad de rotación considerable. Por ello, la producción de ruido de los ventiladores axiales es relativamente elevada.

El documento de la técnica anterior anteriormente mencionado US-A- 3 829 250 describe un ventilador para la refrigeración de placas de circuitos impresos (en adelante PCB) en un ordenador. Este ventilador conocido comprende un disco rotatorio dispuesto en un alojamiento cilíndrico y que lleva una pluralidad de paletas. Los extremos libres de las paletas están conectados por un anillo. Este ventilador tiene una abertura central de aspiración en un primer costado del alojamiento. El aire de refrigeración se impulsa inicialmente en dirección radial por la rueda de pa-

letas, pero subsiguientemente se desvía mediante la pared lateral cilíndrica del alojamiento de ventilador y finalmente sale del ventilador en dirección axial.

El invento tiene ahora por objeto proponer perfeccionamientos en el campo de la refrigeración de componentes eléctricos y/o electrónicos, por lo que no se plantean los problemas anteriormente mencionados, o lo hacen en una escala menor. De acuerdo con el invento, ello se cumple en un ventilador del tipo anteriormente descrito en el que el alojamiento tiene una pared lateral interior que está orientada en una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación de la rueda de paletas y que se mueve en una forma de espiral alejándose de la rueda de paletas en la dirección de rotación de dicha rueda, estando practicada la abertura de descarga en dicha pared lateral, por lo que el aire de refrigeración aspirado a través de la abertura de aspiración sustancialmente en la dirección del eje de rotación es impulsado sustancialmente de forma transversal a la dirección de dicho eje.

De este modo, haciendo uso de un ventilador centrífugo o de un ventilador denominado ventilador de flujo mixto, se puede generar un gran flujo de aire de refrigeración, mientras que al mismo tiempo el consumo de energía del ventilador y su producción de ruido permanecen limitados. La pared lateral interior en forma de espiral da lugar a un aumento gradual de la sección transversal del conducto de descarga, lo cual a su vez reduce la velocidad del flujo de salida del aire de refrigeración y por consiguiente también el ruido producido por el ventilador.

Una realización estructuralmente sencilla de este ventilador se caracteriza porque las paletas están formadas por unas aletas de ranura perfiladas y alargadas dispuestas en una distribución sobre un anillo rotatorio y que se extienden en una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación del anillo. En este caso, la abertura de aspiración practicada en la placa base puede desembocar ventajosamente dentro de una periferia definida por las aletas de ranura, y el alojamiento puede incluir además una placa superior en la que está montado un motor que impulsa la rueda de paletas. Este motor puede también disponerse ventajosamente dentro de una periferia definida por las aletas de ranura.

Cuando la placa base incluye medios para fijar el ventilador, por ejemplo a una pieza de unión o a un tubo flexible de refrigeración, el ventilador se podría usare para extraer aire de la caja del ordenador después que haya circulado a lo largo de los componentes eléctricos y/o electrónicos.

Por otra parte, es concebible también que la abertura de descarga esté unida con un componente eléctrico y/o electrónico a refrigerar. En ese caso, el ventilador impulsaría el aire de refrigeración al interior de la caja del ordenador.

Se obtiene una realización compacta y eficaz del ventilador cuando la dimensión de la rueda de paletas en la dirección axial es sustancialmente igual a su diámetro.

El invento se refiere además a una combinación de un ventilador como el descrito anteriormente y una pieza de unión para conectar una abertura del ventilador a un componente eléctrico o electrónico. Preferiblemente, la pieza de unión comprende un bastidor con medios de fijación para el ventilador y unos medios para conectar el bastidor al componente eléctrico o electrónico. Todavía otra realización de la combina-

ción se caracteriza porque los medios de unión comprenden un acoplamiento de acción rápida. De ese modo se simplifican las operaciones de ensamblaje.

Este acoplamiento de acción rápida comprende preferiblemente al menos dos partes de gancho que enganchan alrededor de los componentes eléctricos o electrónicos y medios tensoriales conectados a los mismos. Se puede efectuar un acoplamiento de una manera rápida y fiable disponiendo las partes de gancho detrás de una parte sobresaliente del componente (o de los componentes) para refrigerar y subsiguientemente tensar las partes tensoriales. Haciendo uso de dos o más partes de gancho y de partes tensoriales, se presiona uniformemente sobre el componente un bloque de refrigeración encerrado entre la pieza de unión y el componente para refrigerar. Una parte tensorial que es de fácil manejo comprende una palanca cargada con muelle.

Cuando la combinación del invento está provista de un bloque de refrigeración conectado al componente eléctrico o electrónico, cuyo bloque de refrigeración comprende una base para conectar el componente eléctrico o electrónico y una serie de aletas de refrigeración sustancialmente paralelas que sobresalen del mismo, el bastidor preferiblemente se dimensiona de tal manera que se pueda colocar de una manera bien ajustada alrededor de al menos una parte del bloque de refrigeración. Con ello se asegura una conexión hermética.

El bloque de refrigeración está provisto de al menos una pared que discurre sustancialmente en dirección transversal de las aletas de refrigeración para desviar el flujo del aire por medio de la misma. Esta desviación del flujo asegura que el aire de refrigeración deba cubrir una trayectoria más larga a través del bloque de refrigeración, por lo que se dispone de más tiempo para la transmisión de calor entre los nervios de refrigeración y el aire que barre a lo largo de los mismos, y como consecuencia se consigue una refrigeración mejor.

Se obtiene una realización estructuralmente sencilla cuando la pared de desviación se aloja en una parte recortada que discurre adyacente a las aletas de refrigeración. Para limitar el número de partes diferentes, la pared de desviación ventajosamente forma parte de una pieza de unión. Se pueden integrar en un solo componente funciones diferentes.

A continuación se aclarará el invento basándose en una serie de realizaciones, en las que se ha hecho referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 presenta una vista en perspectiva de una caja para componentes eléctricos y/o electrónicos, en particular equipo de ordenador,

La Figura 2 es una vista detallada a lo largo de la flecha II de la Figura 1, en la que se muestra un filtro extraíble en la posición extraída,

La Figura 3 presenta una vista esquemática en perspectiva de una serie de componentes de la caja de la Figura 1,

La Figura 4 es una vista de frente parcialmente en corte transversal a lo largo de la flecha IV de la Figura 3, en la que se muestran un número de unidades de almacenamiento y un ventilador de refrigeración correspondiente de acuerdo con el invento,

La Figura 5 es una vista en perspectiva con partes en despiece ordenado de la parte superior de la caja de la Figura 1,

La Figura 6A es una vista detallada en perspectiva

a lo largo de la flecha VI de la Figura 3 de una primera realización de bloque de refrigeración y pieza de unión para uso con un procesador determinado,

La Figura 6B es una vista de frente del bloque de refrigeración y pieza de unión de la Figura 6A,

La Figura 7 es una vista correspondiente con la Figura 6B de una realización alternativa de bloque de refrigeración y pieza de unión para uso con otro procesador,

La Figura 8 muestra una vista posterior recortada de la caja de acuerdo con la flecha VIII de la Figura 2,

La Figura 9 presenta una vista recortada en perspectiva del ventilador de refrigeración del invento,

La Figura 10 presenta una vista en planta de las paredes de la caja en la posición desplegada, y

La Figura 11 muestra un corte longitudinal a través de una realización alternativa del ventilador de refrigeración del invento que está destinado a impulsar aire de refrigeración a través de la caja.

Una caja 1 para componentes eléctricos y/o electrónicos, tales como placas principales con procesadores 2 (Figura 3), tarjetas gráficas, una fuente de alimentación 3 y unidades de almacenamiento, por ejemplo un número de estaciones 4 de disco duro y/o reproductores y/o escritores 5 de CD-ROM o de DVD, comprende un bastidor 6, una pared frontal 7, dos paredes laterales 8, una pared trasera 9, una pared superior 10 y una base 11 (Figura 1).

Las paredes 7 a 10 rodean al bastidor 6 prácticamente en todos los lados y forman una caja sustancialmente hermética. En la realización mostrada, el bastidor 6 se ha fabricado de metal, mientras que la pared frontal 7, la pared superior 10, la pared posterior 9 y las paredes laterales 8 se han formado integralmente (Figura 10) de plástico que opcionalmente se recubre por su cara interior con un estrato de material de insonorización, por ejemplo fieltro. Estas paredes 7 a 10 están unidas mutuamente por una líneas de doblez 17 y tienen en su interior unas tiras sobresalientes 18 que en la situación ensamblada de la caja 1 encajan en unos perfiles 19 del bastidor 6 (Figura 8). Adicionalmente, la pared frontal 7 y las paredes laterales 8 están provistas, a lo largo de su borde interior, de unas tiras 20, 21 de fijación, que se ajustan a presión alrededor de un borde inferior 22 para fijar las paredes 7 a 10 al bastidor 6.

La base 11 se deja abierta, y de ese modo forma una abertura 12 de aspiración, mientras que en la pared superior 10 de la caja 1 se han practicado una serie de aberturas 13 de descarga. A través de estas aberturas 12, 13, el aire de refrigeración se aspira al interior de la caja 1 (flecha S) y se impulsa al exterior de la misma otra vez (Flechas S). Para este fin se usan los ventiladores 14, que en la realización mostrada son cuatro, y que están instalados entre las aberturas 12 de aspiración y las aberturas 13 de descarga. En la realización mostrada, los ventiladores 14 están instalados muy cerca de las aberturas 13 de descarga. Por ello, los ventiladores 14 aspiran el aire de refrigeración a través de la caja 1 en lugar de impulsarlo a través de la misma. Las aberturas 13 de descarga están dispuestas en este caso en la pared superior 10. Debido a esta disposición, se genera un flujo de aire de abajo arriba a través de la caja 1 que aumenta la tendencia natural del aire caliente a subir.

La caja 1 que responde al invento está destinada a producir una capacidad de refrigeración considera-

blemente mayor que los alojamientos convencionales de ordenador, entre otras cosas mediante el aumento de la cantidad de aire de refrigeración que circula a través de la caja 1. Con el fin de prevenir que grandes cantidades de polvo se acumulen en la caja, por lo que resultaría afectado el funcionamiento de los componentes electrónicos vulnerables, la base 11 que define la abertura 12 de aspiración se recubre con un material 15 de filtro. Este material 15 de filtro está en la forma de una esterilla acomodada de forma liberable en un cajón 16, que a su vez se aloja deslizablemente en una abertura 23 muy cerca del borde inferior de la pared frontal 7 para que el material 15 de filtro se pueda reemplazar o limpiar fácilmente.

Además, en la pared frontal 7 hay practicadas unas aberturas 24 a través de las cuales se obtiene acceso a los reproductores 5 de DVD. Cuando estás aberturas 24 no se están usando, por ejemplo porque en la caja 1 se alojan menos del número máximo de componentes, se cierran de una manera hermética con unas tapas que ajustan a presión (que no se han mostrado). Además, un material de obturación, por ejemplo fieltro, se dispone alrededor de las aberturas 24 con el fin de prevenir todo lo que sea posible que el aire se aspire al interior a través de las aberturas 24. Se puede disponer también un material de obturación similar a lo largo de la abertura 23 para el cajón 16 de filtro.

En la pared posterior 9 está practicada una abertura 25 relativamente amplia a través de la cual se puede conectar el cableado necesario de una manera sencilla a las placas principales 2, tarjeta gráfica (o tarjetas gráficas) y fuente de alimentación 3. Son éstos específicamente cables de alimentación de energía y cables de conexión a equipos periféricos como un monitor, un teclado, una impresora y equipos similares. Con el fin de prevenir en cuanto sea posible que el aire se aspire a través de esta abertura 25, ésta se cierra herméticamente por medio de un casquillo 26 que se va estrechando progresivamente hacia el exterior y que se sujeta usando velcro aplicado al borde periférico 27 de la abertura 25, y que tiene una abertura 28 relativamente estrecha, que se cierra similarmente usando velcro de una manera de ajuste apretado alrededor de los cables que pasan por ella.

La combinación de medidas anteriormente descrita asegura que el aire de refrigeración solamente pueda entrar y salir de la caja 1 otra vez a través de las aberturas de aspiración y descarga 12, 13 formadas especialmente para este fin. De este modo se obtiene un flujo guiado del aire de refrigeración a través de la caja 1.

El guiado de las circulaciones de aire de refrigeración a través de la caja 1 se optimiza además en la realización mostrada en el sentido de que los diferentes componentes 2 a 5 para refrigeración están unidos a su ventilador correspondiente (o a sus ventiladores correspondientes) 14 por medio de unos tubos flexibles 29 y/o conductos 30. Esto impide que el aire caliente salga de los componentes 2 a 5 siendo capaz de circular libremente a través de la caja 1. Adicionalmente, cada uno de los ventiladores 14 está alojado en su propio compartimento cerrado 31 en el lado superior de la caja 1. Las paredes 32 de separación entre los compartimentos 31 se pueden recubrir también en este caso con un estrato de material absorbente, por ejemplo fieltro, con el fin de limitar la producción de ruido todo lo que sea posible. En la realización mostrada, se ha dispuesto además otro estrato de material

33 de insonorización por encima de los compartimentos 31 para limitar en lo posible la salida de ruido de la caja 1 al espacio circundante. En lugar de una esterilla insonorizante, se podría hacer uso también de, por ejemplo, una junta de laberinto a través de la cual el aire de refrigeración tendría que salir de la caja 1.

Para lograr la mejor conexión hermética posible entre los componentes 2 y los tubos flexibles 29 de refrigeración para el acoplamiento a los mismos, se hace uso de una pieza de unión 34. En la realización mostrada, esta pieza de unión 34 se ha dimensionado de tal manera que se una con un ajuste apretado a un bloque 35 de refrigeración conectado al componente 2 (Figuras 6, 7) con el fin de transmitir el calor producido por el mismo con el máximo rendimiento posible al aire de refrigeración que circula por las proximidades.

En la realización mostrada, el bloque 35 de refrigeración comprende una base 36 que está unida al componente para refrigeración, aquí por tanto a la placa principal con el procesador 2, y un número de aletas paralelas 37 de refrigeración que sobresalen de la base 36. La base y las aletas de refrigeración están formadas en este caso integralmente de un material con una elevada conductividad calorífica, por ejemplo cobre o una aleación del mismo. Con el fin de intensificar el contacto entre el aire de refrigeración que circula por las proximidades y las aletas 37 de refrigeración, dos paredes de desviación 38 están formadas transversalmente de las aletas 37 de refrigeración, cuyas paredes se extienden desde los bordes libres de las aletas 37 de refrigeración sobre una parte de la altura de las aletas 37 de refrigeración en la dirección de la base 36. De este modo, el aire de refrigeración es forzado a describir una trayectoria de arrollamiento (flechas C) entre las aletas 37 de refrigeración, por lo cual la velocidad del flujo disminuye y aumenta el tiempo de contacto. Las paredes de desviación 38 se alojan en unas partes recortadas 39 formadas en las aletas 37 de refrigeración.

Adicionalmente a las paredes de desviación 38 de media altura, el bloque de refrigeración 35 está provisto también de dos paredes de desviación 75 que se extienden desde la base 36 sobre la totalidad de la altura de las aletas 37 de refrigeración. Estas paredes 75 sirven para prevenir que los flujos del aire de refrigeración que se desarrollan desde ambos lados del bloque de refrigeración 35 se encuentren entre sí en la mitad del bloque. Esto resultaría en unos torbellinos de cierta intensidad, y en las correspondientes caídas de presión. Las paredes 75 desvían estos flujos del aire de refrigeración de una manera controlada, de tal manera que circulen en el sentido de alejarse casi transversalmente de la base 36 y, tras salir del bloque de refrigeración 35, proporcionen un patrón de circulación uniforme. Entre las paredes 75 está definido un espacio 76 a través del cual se puede aspirar también aire de refrigeración. Si fuese necesario, se podrían instalar además en este espacio 76 una aletas secundarias 77 de refrigeración que discurren transversalmente de las aletas 37 de refrigeración. Se podría usar también una sola pared central de desviación 75 en lugar de las dos paredes 75 con un espacio intermedio 76.

En la realización mostrada, las paredes de desviación 36 están formadas por dos partes 40 de paredes laterales paralelas del bastidor 41 de la pieza de unión 34. Este bastidor 41 comprende además dos paredes

transversales 42, siendo la distancia entre las cuales la misma que la anchura del bloque de refrigeración 35, y una placa superior 43. En la placa superior 43 se ha formado una abertura 44 para aspirar aire de refrigeración al tubo flexible de refrigeración o directamente al ventilador 14. La placa superior 43 tiene también unos medios para fijar a las mismas o bien una boquilla 45 de tubo flexible 29 de refrigeración (Figura 8) o bien una placa base 46 del ventilador 14 (Figura 9). Estos medios de fijación 78 en este caso toman la forma de cuatro agujeros para alojar tornillos o pernos.

Adicionalmente, la pieza 34 de unión está provista de unos medios 47 para unir el bastidor 41 al componente 2 a 5 para refrigeración o al bloque 35 de refrigeración montado opcionalmente en el mismo. Con el fin de que se pueda efectuar esta unión de una manera rápida y sencilla, los medios de unión 47 toman en este caso la forma de un acoplamiento de acción rápida.

En la realización mostrada, este acoplamiento de acción rápida está formada por dos partes de gancho 48 y unas partes tensoriales 49 conectadas a cada una de las partes de gancho 48. Cada parte de gancho 48 consiste en una placa o tira con una serie de aberturas 50 formadas en la misma que se pueden empujar alrededor de unas partes sobresalientes 51 del componente para refrigeración. Cada una de las partes de gancho 48 está unida a un bastidor 41 por medio de una parte tensorial 49. Esta parte tensorial 49 comprende una palanca 52 que es pivotable en un eje 54 fijado al bastidor 41. La palanca 52 tiene un soporte transversal al que están fijados unos tubos exteriores 73 de dos patas telescópicas. Los correspondientes tubos interiores 74 están fijados a la parte de gancho correspondiente 48. Las patas telescópicas se ven forzadas a su posición extendida mostrada en la figura por los muelles a compresión 55. Cada palanca 52 es pivotable de acuerdo con el sentido de la flecha P entre la posición mostrada en la parte derecha en la Figura 6B, en la que los muelles 55 no están sometidos a presión, y una posición rotada unos 180° de la parte izquierda de la Figura 6B, en la que la palanca 53 descansa contra el bastidor 41 y los muelles 55 están sometidos a tensión y tiran de la pieza de unión 34 poniéndola tensa contra el bloque de refrigeración 35.

En una realización alternativa de la pieza de unión 34, que se puede aplicar para otro tipo de placa principal con un procesador diferente 2, cada una de las partes de gancho 48 tiene dos protuberancias 50 y la placa principal está provista de unas aberturas 51. En esta realización, el soporte transversal 53 de cada palanca 52 está unido además a la parte de gancho 48 por medio de dos muelles de tracción 55.

Para el guiado del aire que sale de las unidades de almacenamiento 4, 5, en la realización mostrada no se hace uso de un tubo flexible 29 de refrigeración y pieza de unión 34, sino de un conducto 30 que se extiende como una especie de "chimenea" a lo largo de las unidades de almacenamiento 4,5 (Figura 3). Este conducto 30 está formado en este caso por una parte inferior 56 que discurre a lo largo de estaciones 4 de disco duro y por una parte superior 57 que se une a la misma y que discurre a lo largo de las estaciones 5 de CD-ROM o DVD. Unas aberturas 58 están dispuestas en el conducto 30 en la situación de los puntos donde las unidades de almacenamiento 4,5 se pueden unir al mismo (Figura 4). Cuando en el lugar pertinente no existe una unidad de almacenamiento 3,4 para refri-

geración, estas aberturas 58 se pueden cerrar de una manera hermética mediante unas tapas 59 de tal manera que el aire de refrigeración es aspirado solamente a lo largo de las unidades de almacenamiento 4,5 realmente instaladas en la caja 1.

Según se ha indicado anteriormente, hay cuatro ventiladores 14 alojados en la caja 1 en la realización mostrada, uno de los cuales está destinado a refrigerar las unidades de almacenamiento 4,5, uno para la fuente de alimentación 3 y uno para cada una de las dos placas principales 2. Cuando en la caja 1 solamente está instalada una placa principal 2, puede bastar con un total de tres ventiladores. Por otra parte, la fuente de alimentación 3 se une directamente, por tanto sin la interposición de un tubo flexible 29 de refrigeración o de un conducto 30, al ventilador correspondiente 14.

De acuerdo con el invento, los ventiladores 14 están destinados a generar un flujo con un componente radial o centrífugo. En la realización mostrada, cada ventilador 14 está provisto para este fin de un alojamiento 60 con una abertura 61 de aspiración, una abertura 62 de descarga y una rueda 63 dispuesta entre las mismas que puede rotar en el eje 64 y que lleva una serie de paletas 65 (Figura 9). El alojamiento 60 está formado por una placa base 46 en la que está practicada la abertura 61 de aspiración, una pared lateral 66 en forma de espiral que tiene practicada en la misma la abertura 62 de descarga, y una placa superior 67. La placa base 46 está provista de unos medios 68 para fijar el ventilador 14 a una pieza de unión 34, a una parte de extremo 69 de un tubo flexible 29 de refrigeración o a un fondo 70 de un compartimiento 31. Los medios de unión 68 en este caso toman la forma de una serie de agujeros para alojar tornillos, pernos u otros elementos de sujeción.

Las paletas 65 se extienden paralelamente al eje 64 de rotación de la rueda 63 y están formadas por unas aletas de ranura perfiladas y alargadas que están dispuestas distribuidas entre dos anillos rotatorios 71. Las aletas de ranura 65 están situadas en el exterior de la abertura 61 de aspiración. El eje 64 de rotación está montado en la placa superior 67 y la rueda 63 de paletas es impulsada por un motor 72, por ejemplo un motor eléctrico, que está montado alrededor del eje 64 sobre la placa superior 67.

Cuando la rueda 63 de paletas se pone a girar en la dirección de la flecha R por la acción del motor 72, el aire de refrigeración se aspira a través de la abertura 61 de la placa base 46 y se impulsa en el alojamiento 60 en una dirección aproximadamente transversal de la dirección del eje 64. El espacio comprendido entre la rueda 63 de paletas y la pared lateral 66 de forma de espiral del alojamiento aumenta gradualmente, como se ve, en la dirección de rotación, por lo que el flujo del aire de refrigeración se decelera gradualmente y el aire sale del ventilador 14 por la abertura 62 de descarga a una velocidad relativamente pequeña. Por ello se limita la producción de ruido. Debido a la forma y disposición de la rueda 65 de paletas, se puede desplazar ya una cantidad considerable de aire a velocidades de rotación relativamente bajas, por lo que la capacidad de refrigeración es relativamente grande. Por ejemplo, el ventilador 14 podría desarrollar una velocidad de rotación de aproximadamente 3.500 rpm, mientras que en el caso de los ventiladores axiales, las velocidades de rotación se aplican generalmente en el orden de 7.000 rpm.

Aunque el ventilador 14 mostrado y descrito an-

teriormente está en una disposición en la que aspira aire, se puede usar también para impulsar aire de refrigeración mientras todavía conserva las ventajas resultantes de su configuración. Para este fin, la abertura 61 de aspiración está conectada a la abertura 12 de aspiración de la caja 1, mientras que la abertura 62 de descarga se fija a la pieza de unión 34 por medio de un acoplamiento 79 (Figura 11). Esta pieza de unión 34 a su vez se fija de la manera conocida a un componente para refrigerar, y el bloque de refrigeración 35 se dispone sobre el mismo. Con el fin de guiar el flujo en una distribución uniforme desde la abertura 62 de descarga a la pieza de unión 34, en el acoplamiento 79 están dispuestos también dos deflectores 80.

De este modo, el invento provee una caja en la que se pueden refrigerar en condiciones óptimas componentes eléctricos y/o electrónicos con unos medios relativamente sencillos. Esta hace posible alojar un gran número de componentes de alta potencia, tales como los que por ejemplo existen en un servidor, en una caja de dimensiones compactas. Las medidas realizadas en un prototipo han demostrado que, incluso con una

carga de procesador muy elevada, la temperatura de una placa principal 2 en la caja 1 de acuerdo con el invento no llega a ser mayor de unos 25°C, mientras que la temperatura del propio procesador varía entre 40° y 55°C. Una placa principal idéntica en una caja con las mismas dimensiones y disposición general, pero sin la refrigeración perfeccionada de acuerdo con el invento, alcanza una temperatura en la misma carga de alrededor de 55° a 60°C. La temperatura del procesador sube en este caso hasta 85°C.

Aunque el invento se ha descrito anteriormente sobre la base de un número de realizaciones, será evidente que no tiene carácter limitativo, sino que puede variarse de muchas maneras sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Adicionalmente, será evidente que las diferentes partes de la caja, tales como el ventilador, la pieza de unión y el bloque de refrigeración, se pueden aplicar también en otras combinaciones mientras que aún conservan las ventajas asociadas con las mismas.

Por tanto, el alcance del invento se define exclusivamente por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador (14) instalado en una caja (1) de ordenador para aspirar aire de refrigeración para componentes eléctricos y/o electrónicos (2-5), cuyo ventilador (14) comprende un alojamiento (60) con al menos una abertura (61) de aspiración, al menos una abertura (62) de descarga y al menos una rueda (63) dispuesta entre la abertura (61) de aspiración y la abertura (62) de descarga para su rotación sobre un eje (64) y que lleva un número de paletas (65), estando practicada la abertura (61) de aspiración en una placa base (46) del alojamiento (60) que es sustancialmente perpendicular al eje (64) de rotación de la rueda (63) de paletas, y cuyas paletas (65) de la rueda (63) están situadas y realizadas de tal manera que el flujo de aire de refrigeración generado por las mismas tiene un componente radial o centrífugo, **caracterizado** porque el alojamiento (60) tiene una pared lateral interior (66) que está orientada sustancialmente en una dirección paralela al eje (64) de rotación de la rueda (63) de paletas y que se mueve en una forma de espiral alejándose de la rueda (63) de paletas en la dirección de rotación de dicha rueda (63), estando formada la abertura (62) de salida en dicha pared lateral (66), por lo cual el aire de refrigeración aspirado a través de la abertura de aspiración sustancialmente en la dirección del eje (64) de rotación es impulsado fuera sustancialmente en una dirección transversal de la dirección de dicho eje (64).

2. Un ventilador (14) como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque las paletas (65) están formadas por unas aletas de ranura perfiladas y alargadas distribuidas sobre un anillo rotatorio (71) y que se extienden en una dirección sustancialmente paralela al eje (64) de rotación del anillo (71).

3. Un ventilador (14) como el reivindicado en la reivindicación 2, **caracterizado** porque la abertura (61) de aspiración practicada en la placa base (46) desemboca dentro de una periferia definida por las aletas de ranura, y porque el alojamiento (60) incluye además una placa superior (67) sobre la que está montado un motor (72) que impulsa la rueda (63) de paletas.

4. Un ventilador (14) como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor (72) está dispuesto dentro de una periferia definida por las aletas de ranura.

5. Un ventilador (14) como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la placa base (46) incluye unos medios (68) para fijar el ventilador (14), por ejemplo, a una pieza de unión (34) o a un tubo flexible (29) de refrigeración.

6. Un ventilador (14) como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la abertura (62) de descarga está conectada con un componente eléctrico y/o electrónico (2-5) a refrigerar.

7. Un ventilador (14) como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la dimensión de la rueda (63) de paletas en la dirección axial es sustancialmente igual a su diámetro.

8. Una combinación de un ventilador (14) como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes y una pieza de unión (34) para conectar una abertura (61; 62) de dicho ventilador (14) a un componente eléctrico o electrónico (2-5).

9. Una combinación como la reivindicada en la reivindicación 8, **caracterizada** porque dicha pieza de unión (34) comprende un bastidor (41) con unos medios de fijación (78; 79) para el ventilador (14) y unos medios (47) para conectar el bastidor (41) al componente eléctrico o electrónico (2-5).

10. Una combinación como la reivindicada en la reivindicación 9, **caracterizada** porque los medios de conexión (47) comprenden un acoplamiento de acción rápida.

11. Una combinación como la reivindicada en la reivindicación 10, **caracterizada** porque el acoplamiento de acción rápida comprende al menos dos partes de gancho (48) que enganchan alrededor del componente eléctrico o electrónico (2-5) y unas partes tensoriales (49) conectadas a las mismas.

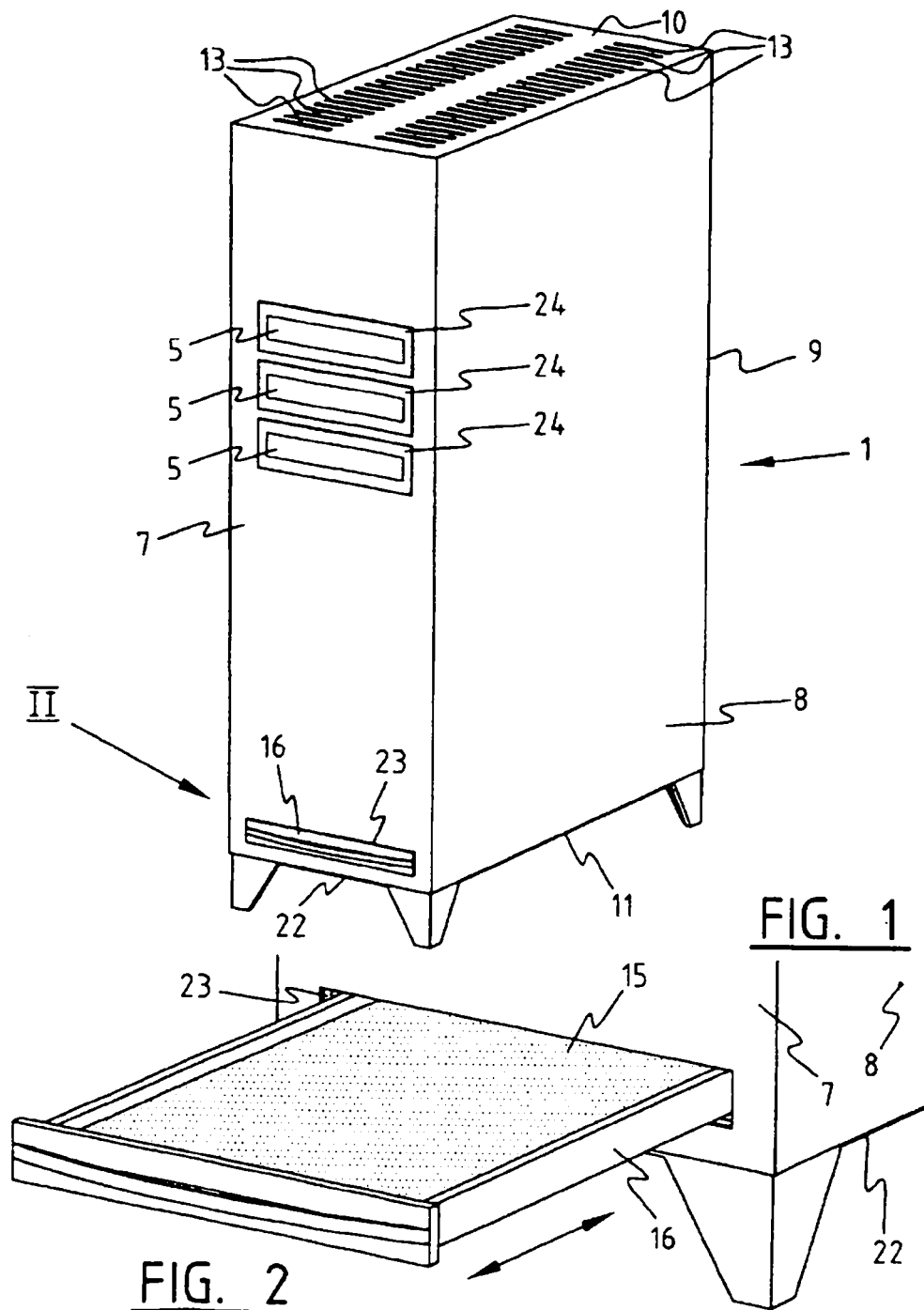
12. Una combinación como la reivindicada en la reivindicación 11, **caracterizada** porque la parte tensorial (49) comprende una palanca (52) cargada con muelle.

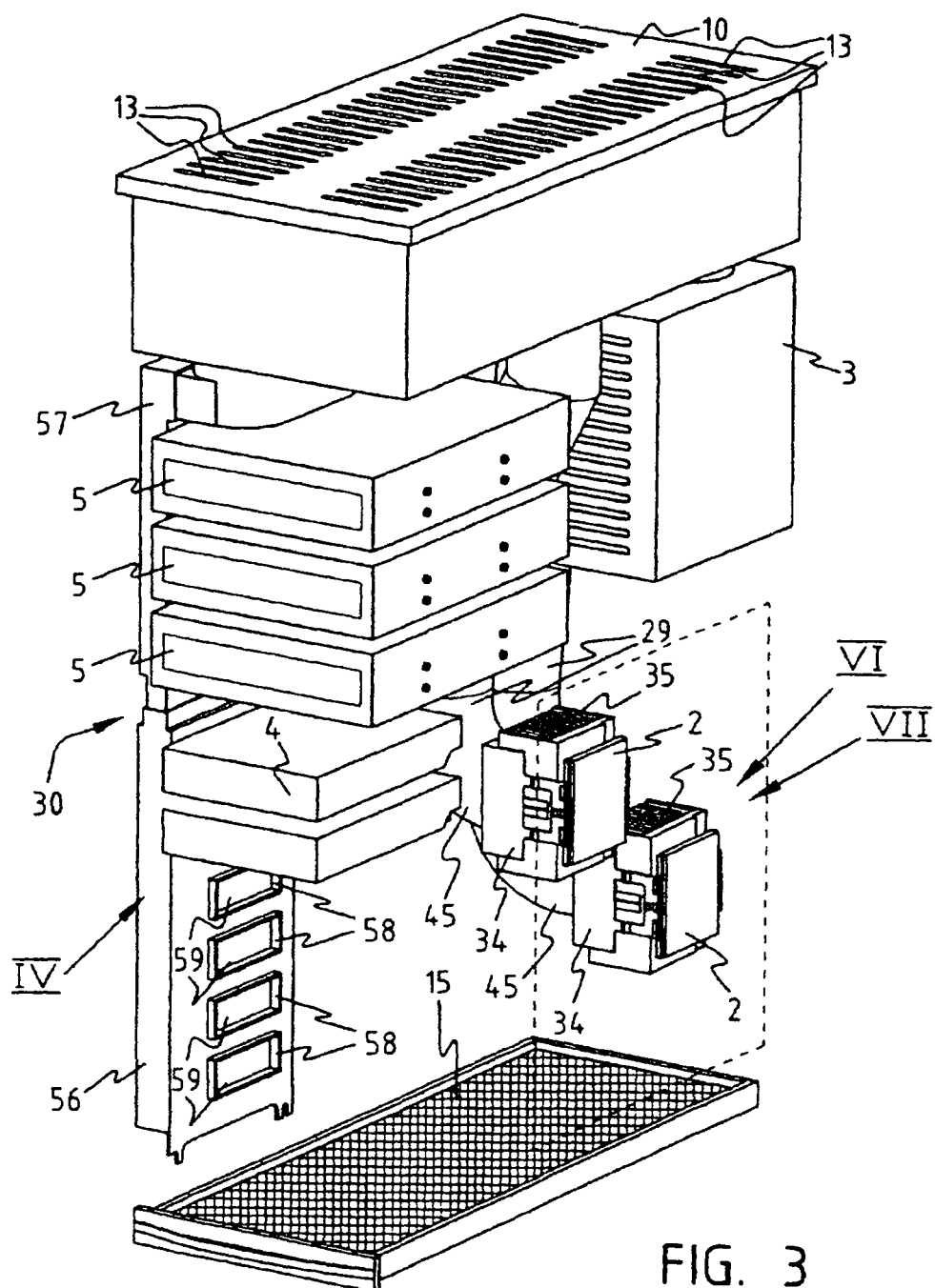
13. Una combinación como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizada** por un bloque (35) de refrigeración conectado al componente eléctrico o electrónico (2-5), cuyo bloque (35) de refrigeración comprende una base (36) para conectar al componente eléctrico o electrónico y un número de aletas (37) de refrigeración sustancialmente paralelas que sobresalen del mismo, estando dimensionado el bastidor (41) de tal manera que se puede colocar de un modo con ajuste apretado alrededor de al menos una parte de dicho bloque (35) de refrigeración.

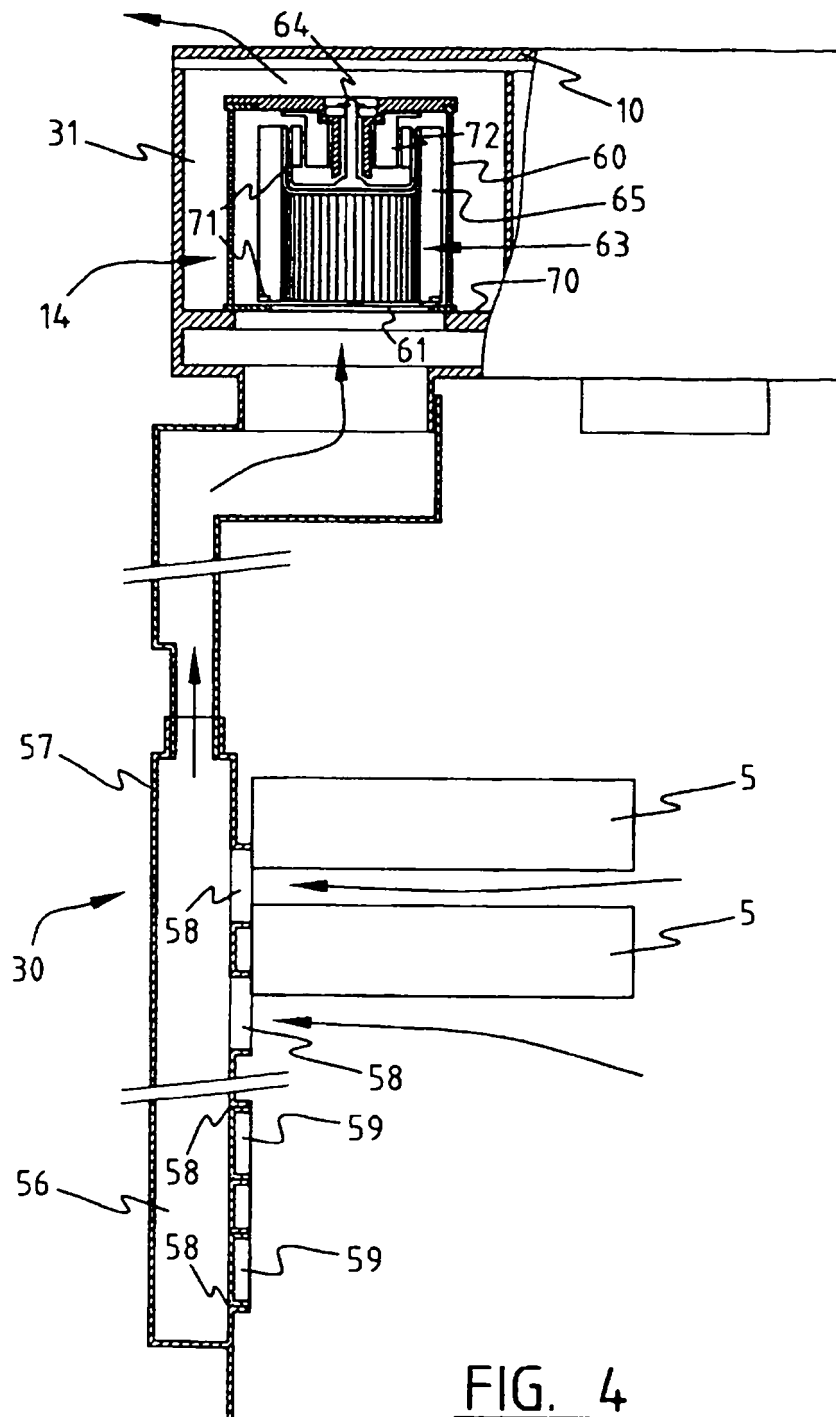
14. Una combinación como la reivindicada en la reivindicación 13, **caracterizada** porque dicho bloque (35) de refrigeración incluye al menos una pared (38) que discurre sustancialmente en dirección transversal de las aletas (37) de refrigeración para desviar el flujo mediante la misma.

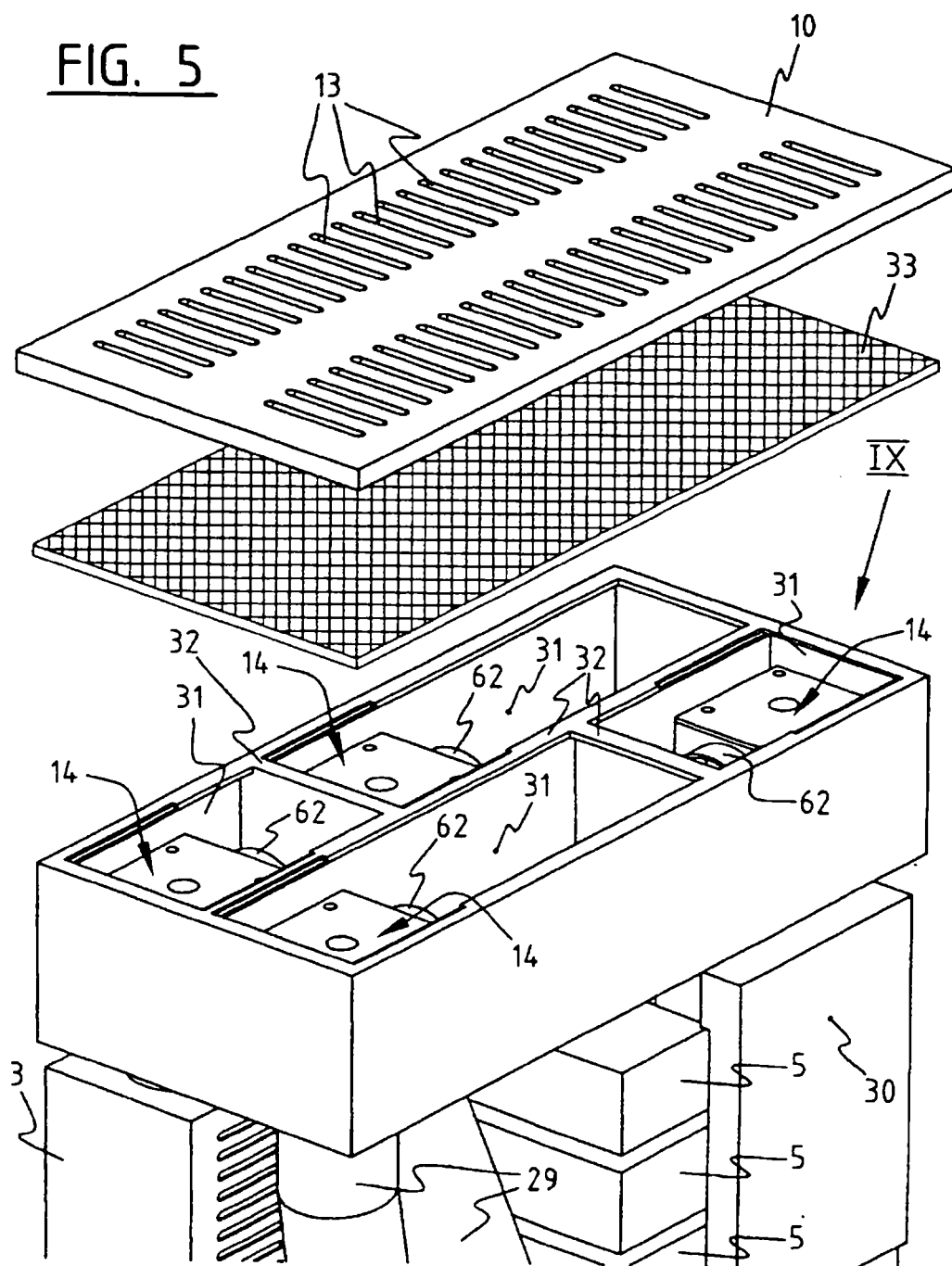
15. Una combinación como la reivindicada en la reivindicación 14, **caracterizada** porque la pared de desviación (39) se aloja en una parte recortada (39) que discurre a través de aletas adyacentes (37) de refrigeración.

16. Una combinación como la reivindicada en la reivindicación 15, **caracterizada** porque la pared de desviación (38) forma parte de dicha pieza de unión (34).









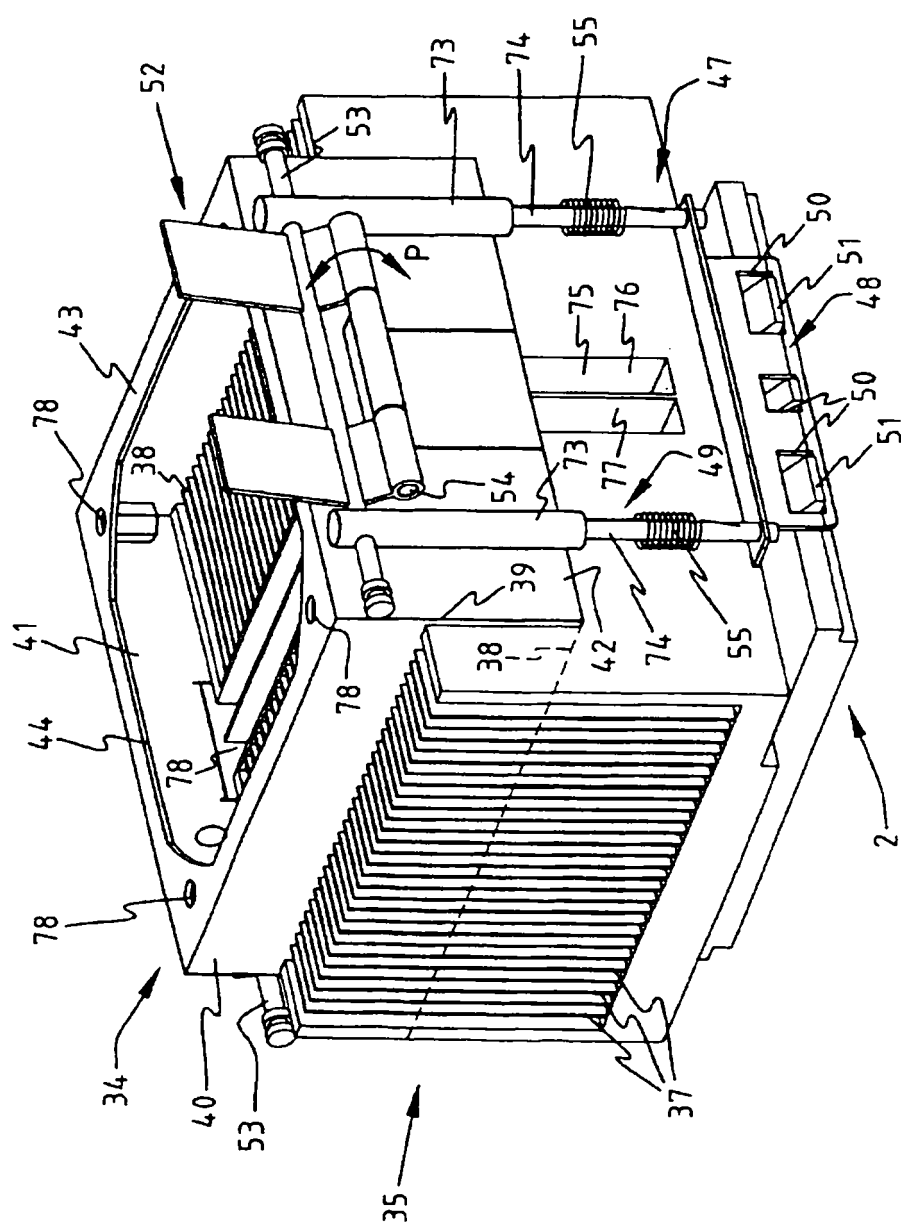
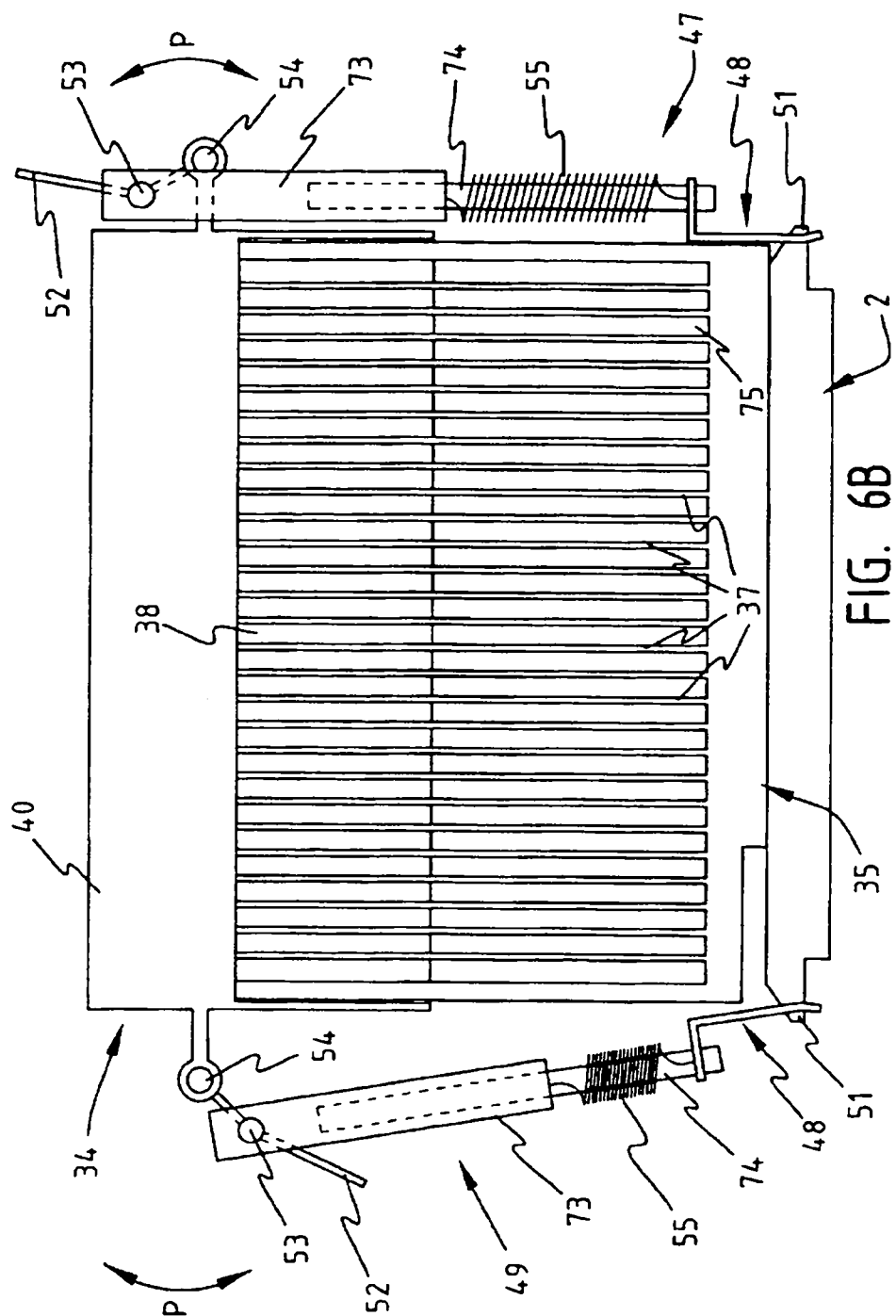


FIG. 6A



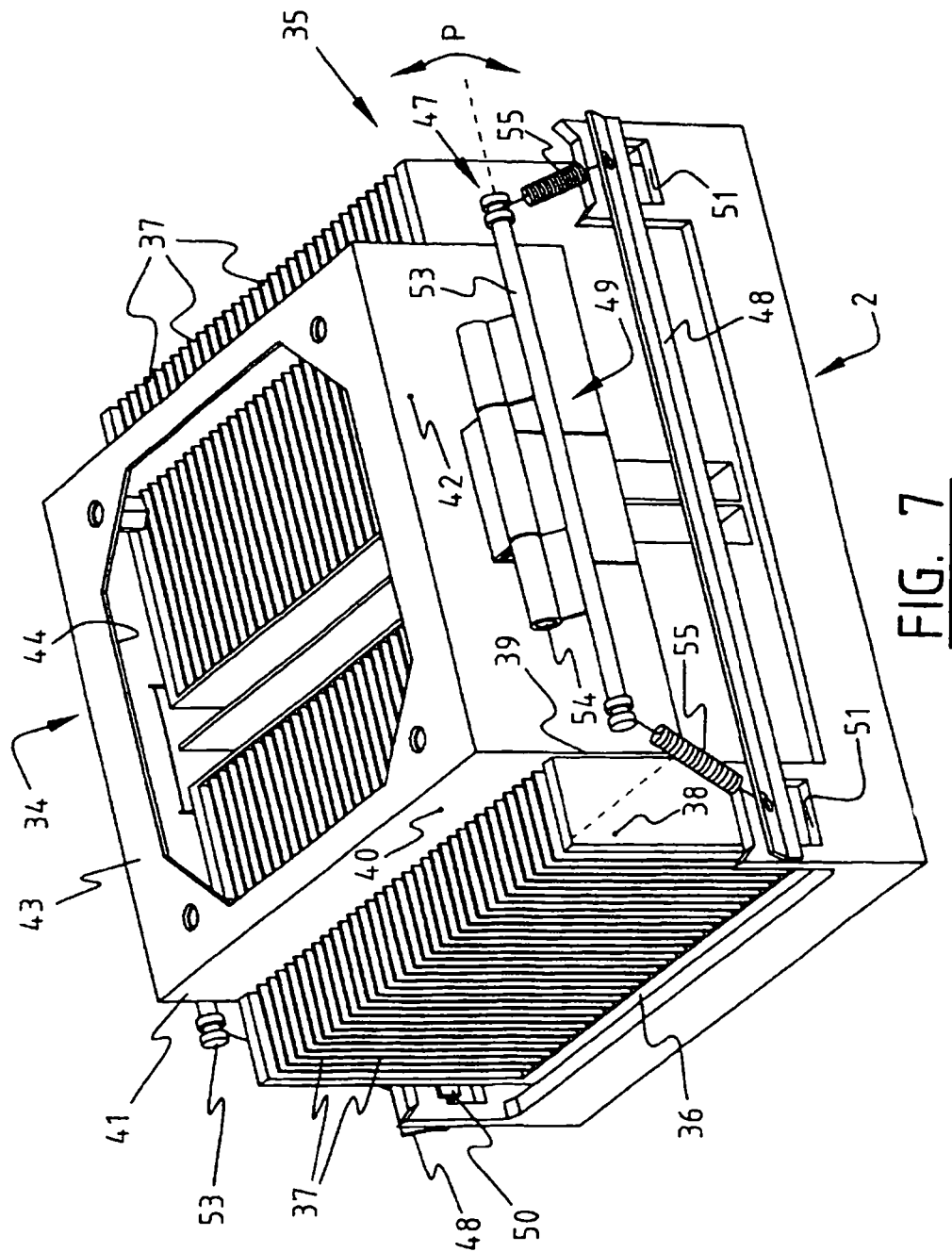


FIG. 7

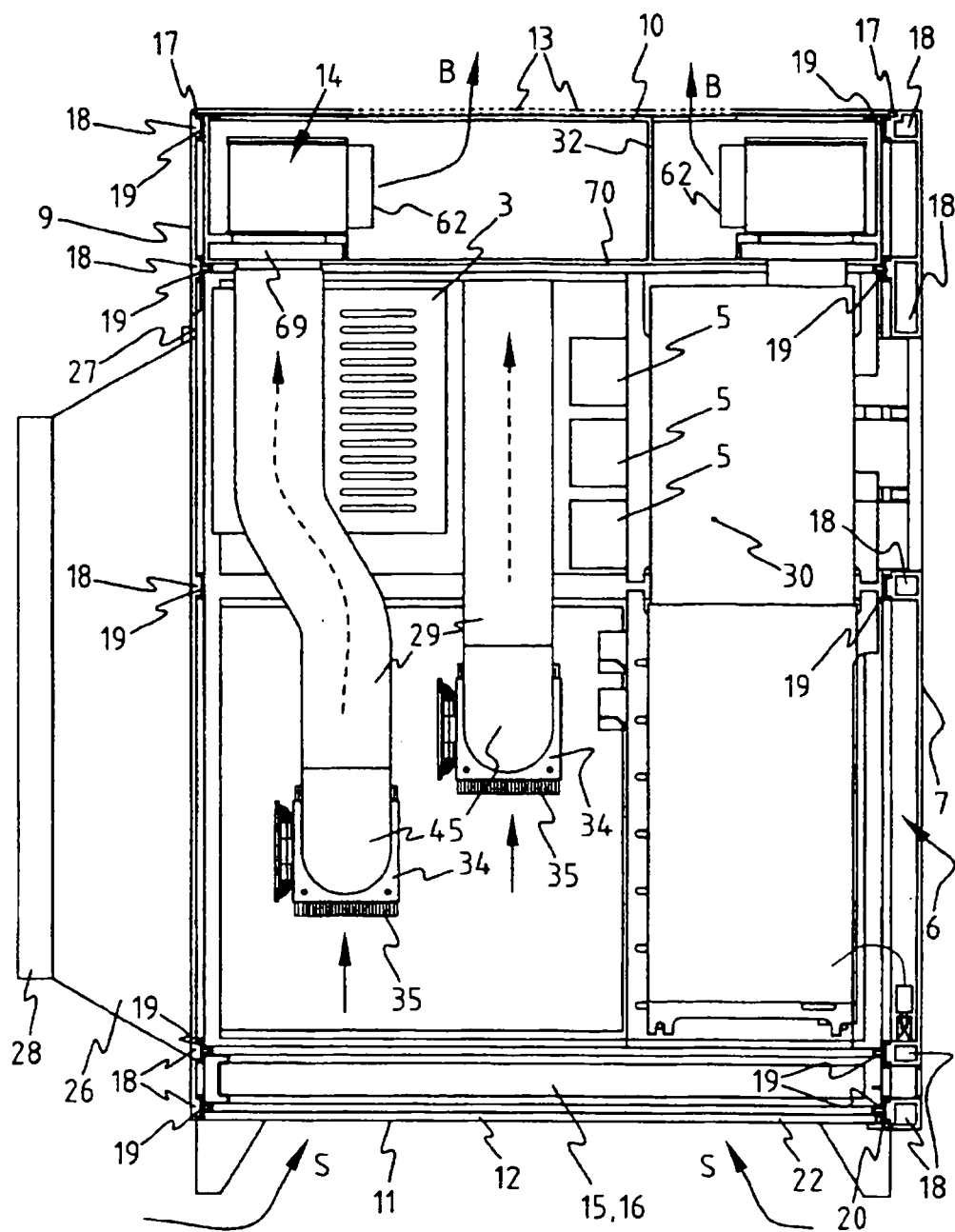


FIG. 8

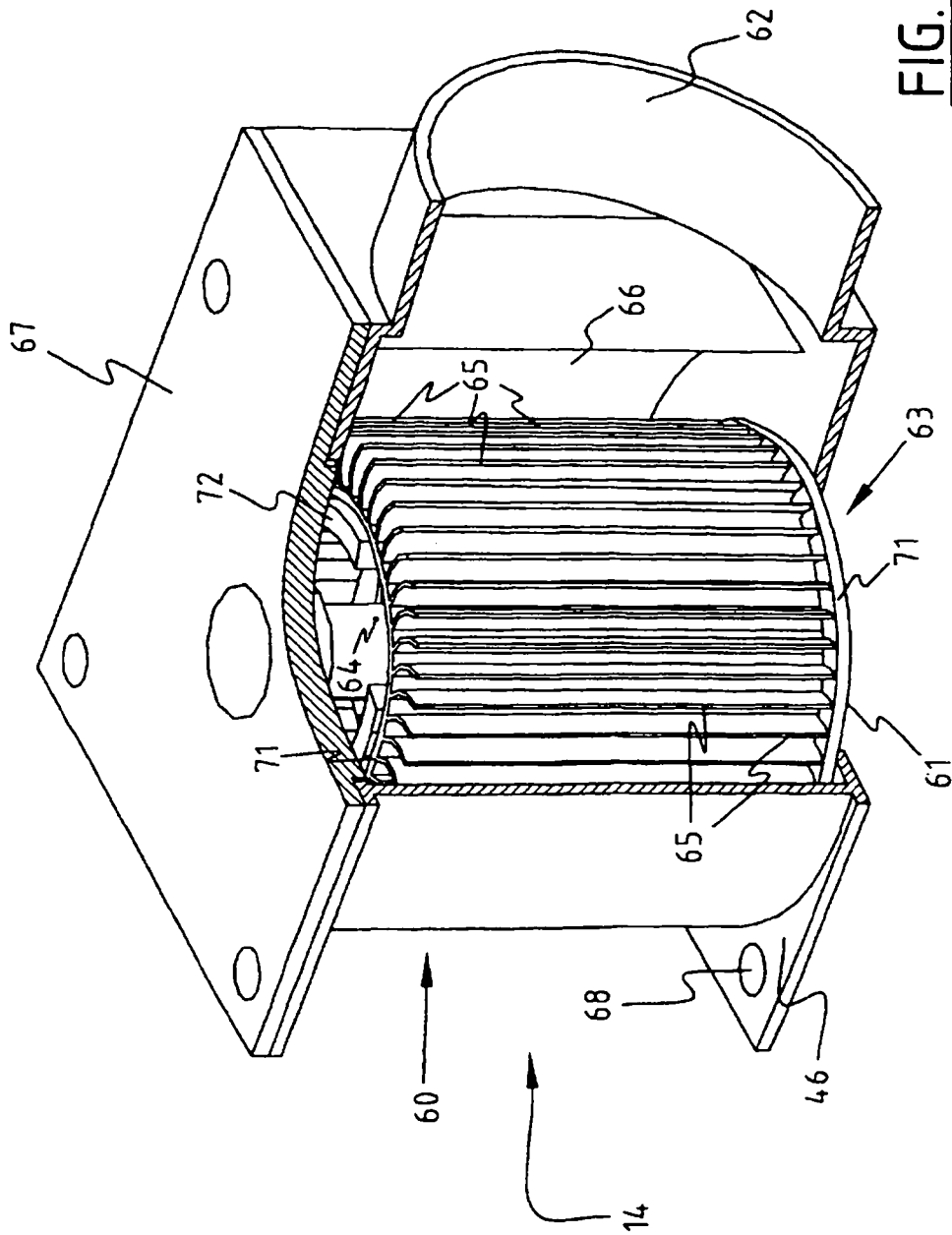


FIG. 9

