



PI 02027895
PI 02027895

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0202789-5

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0202789-5

(22) Data do Depósito: 22/07/2002

(43) Data da Publicação do Pedido: 25/05/2004

(51) Classificação Internacional: G06F 1/20

(30) Prioridade Unionista: 14/03/2002 KR 13931/2002

(54) Título: SISTEMA DE RESFRIAMENTO PARA CHIP DE CIRCUITO INTEGRADO

(73) Titular: LG ELECTRONICS INC., Sociedade Coreana. Endereço: 20, Yoido-dong, Youngdungpo-ku, Seoul, República da Coréia (KR).

(72) Inventor: JUNG SIK PARK; EON PYO HONG; YONG DOL PARK; DONG KOO SHIN; JIN YOUNG JUNG; HYEONG KOOK LEE

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 24/02/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 24 de Fevereiro de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



"SISTEMA DE RESFRIAMENTO PARA CHIP DE CIRCUITO INTEGRADO"

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado, e em particular a um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado que é capaz de resfriar eficientemente o calor gerado em um chip de circuito integrado.

10 2. Descrição da Técnica Anterior

Em geral, um computador inclui uma unidade de entrada para introduzir informação, a saber, dados, uma CPU (unidade de processamento central) para processar dados introduzidos através da unidade de entrada e uma unidade de saída para emitir dados processados pela CPU, quando um usuário introduz dados através da unidade de entrada, os dados introduzidos são processados pela CPU e são emitidos através da unidade de saída.

20 Uma unidade de entrada de um computador inclui um teclado, uma leitora de marcas, uma leitora de caracteres óticos e uma unidade de entrada de áudio, etc., e uma unidade de saída de um computador inclui um monitor e uma impressora, etc.

25 Particularmente, um corpo principal de um computador consiste de um painel principal montado com vários chips de circuito integrado tais como uma CPU, etc. e partes eletrônicas adicionais; partes de conexão para transmitir/receber sinais com um disco rígido como uma de uma uni-

dade de armazenagem, o painel principal e unidades de entrada/saída; e um invólucro para receber o painel principal, o disco rígido e as partes de conexão, etc.

Além disso, dentro do invólucro do corpo principal, um suprimento de energia para fornecer energia é instalado, e é instalada uma unidade de resfriamento para irradiar e resfriar o calor gerado no painel principal, o disco rígido e o suprimento de energia, etc. colocados dentro do invólucro.

A Figura 1 é uma vista em perspectiva esquemática ilustrando um computador geral, e a Figura 2 é uma vista em seção ilustrando uma unidade de resfriamento para resfriar uma CPU do computador mostrado na Figura 1.

Enquanto isso, na operação do computador, o calor é gerado no painel principal, o disco rígido e suprimento de energia, etc., a fim de operar o computador de modo estável, o calor gerado no corpo principal do computador tem que ser eficientemente resfriado.

Como descrito na Figura 1, a fim de resfriar o calor gerado no corpo principal do computador, um dissipador de calor 40 é instalado em um certo lado de um painel principal 30 no qual uma CPU 20 é instalado, e uma montagem de ventilador 50 para gerar fluxo de ar é instalado com o dissipador de calor 40.

O dissipador de calor 40 inclui uma superfície de contato 41 em contato com a CPU 20 do painel principal 30 e vários pinos de radiação 42 estendidos perpendicularmente da superfície de contato 41 de modo a ter uma certa espessura e

área, e a montagem de ventilador 50 inclui um ventilador 52 e um motor de ventilador 53 instalados dentro de um alojamento de ventilador 51. O dissipador de calor 40 é combinado com a montagem de ventilador 50 por vários pinos de radiação 42 e
5 vários parafusos 60.

Quando a energia é aplicada ao computador e o computador opera, calor de alta temperatura é gerado na CPU 20 do painel principal 30, o calor gerado na CPU 20 é transmitido através do dissipador de calor 40.

10 O dissipador de calor 40 inclui uma superfície de contato em contato com a CPU 20 do painel principal 30 e vários pinos de radiação 42 perpendicularmente estendidos a partir da superfície de contato 41 de modo a ter uma certa espessura e área, e a montagem de ventilador 50 inclui um
15 ventilador 52 e um motor de ventilador 53 instalados dentro de um alojamento de ventilador 51. O dissipador de calor 40 é combinado com a montagem de ventilador 50 pelos vários pinos de radiação 42 e vários parafusos 60.

Quando a energia é aplicada ao computador e o computador opera, o calor de alta temperatura é gerado na CPU
20 20 do painel principal 30, o calor gerado na CPU 20 é transmitido através do dissipador de calor 40.

Simultaneamente, a montagem de ventilador 50 instalada no dissipador de calor 40 opera e gera fluxo de ar,
25 pelo fluxo de ar gerado pela montagem de ventilador 50, o ar externo flui através de orifícios de escape (não mostrados) formados em um certo lado do invólucro 10, o calor transmi-

tido ao dissipador de calor 40 é irradiado, e conseqüentemente o CPU 20 do painel principal 30 é resfriado.

No entanto, na unidade de resfriamento de computador convencional, existem limitações na capacidade de resfriamento e velocidade de resfriamento, além, disso, porque a CPU 20 é resfriada pelo fluxo de ar, impurezas podem penetrar no invólucro 10, pode causar falha de partes internas, além disso, pode ocorrer ruído devido à operação da montagem de ventilador 50.

Em particular, com o desenvolvimento de sociedade de informação, a velocidade de processamento de dados de um chip de circuito integrado tal como uma CPU, etc. foi rapidamente aperfeiçoado, sua capacidade de processamento de dados foi notavelmente aumentada/integrada, também a capacidade de partes de construção adicionais foi aperfeiçoada, e conseqüentemente uma quantidade de calor gerado na operação do computador foi muito aumentada.

Devido àquelas razões, em um sistema de resfriamento geral usando uma montagem de ventilador para resfriar um chip de circuito integrado, é impossível resfriar suficientemente muito do calor gerado no chip de circuito integrado, e conseqüentemente a operação errada ou uma falha do chip de circuito integrado pode ocorrer devido a superaquecimento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A fim de solucionar os problemas mencionados acima, é um objetivo da presente invenção fornecer um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado que é ca-

paz de resfriar eficientemente muito do calor gerado em um chip de circuito integrado.

A fim de alcançar o objetivo acima mencionado, é um objetivo da presente invenção fornecer um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado incluindo um evaporador em contato e combinado com um chip de circuito integrado instalado em um painel e absorvendo o calor gerado no chip de circuito integrado; um compressor conectado ao evaporador por um primeiro tubo de conexão; um condensador conectado ao compressor por um segundo tubo de conexão; um dispositivo de expansão conectado ao condensador por um terceiro tubo de conexão e simultaneamente conectado ao evaporador por um quarto tubo de conexão; e um painel de montagem instalado no painel por um dispositivo de combinação de painel e montado com o compressor, o condensador e os dispositivos de expansão.

Além disso, é outro objetivo da presente invenção fornecer um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado que inclui um evaporador em contato e combinado com um chip de circuito integrado instalado em um painel fixado em uma armação e absorvendo calor gerado no chip de circuito integrado; um compressor conectado ao evaporador por um primeiro tubo de conexão; um condensador conectado ao compressor por um segundo tubo de conexão; um dispositivo de expansão conectado ao condensador por um terceiro tubo de conexão e simultaneamente conectado ao evaporador por um quarto tubo de conexão; e um painel de montagem instalado no

painel por um dispositivo de combinação de painel e montado com o compressor, o condensador e os dispositivo de expansão.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os desenhos anexos, que são incluídos para fornecer um entendimento adicional da invenção e são incorporados e constituem uma parte deste relatório, ilustram modalidades da invenção e junto com a descrição servem para explicar os princípios da invenção.

Nos desenhos:

10 a Figura 1 é uma vista em perspectiva esquemática ilustrando um computador geral;

a Figura 2 é uma vista em seção ilustrando uma unidade de resfriamento do computador mostrada na Figura 1;

15 a Figura 3 é uma vista plana ilustrando um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado de acordo com a presente invenção;

a Figura 4 é uma vista dianteira ilustrando o sistema de resfriamento na Figura 3;

20 a Figura 5 é uma vista lateral ilustrando o sistema de resfriamento na Figura 3;

a Figura 6 é uma vista traseira ilustrando um painel de montagem do sistema de resfriamento na Figura 3; e

25 a Figura 7 é uma vista em perspectiva ilustrando outra modalidade de um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado de acordo com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

Daqui em diante, um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado de acordo com a presente in-

venção será descrito em detalhes com referência aos desenhos anexos.

Como descrito nas Figuras 3-6, o sistema de resfriamento para o chip de circuito integrado de acordo com a presente invenção inclui um evaporador 100 em contato e combinado com um chip de circuito integrado 20 instalado em um painel 30 e absorvendo calor gerado no chip de circuito integrado 20, um compressor 200 conectado ao evaporador 100 por um primeiro tubo de conexão P1, um condensador 300 conectado ao compressor 200 por um segundo tubo de conexão P2, um dispositivo de expansão 400 conectado ao condensador 300 por um terceiro tubo de conexão P3 e conectado ao evaporador 100 por um quarto tubo de conexão P4, e um painel de montagem 500 instalado no painel 30 por um dispositivo de combinação de painel 530 e montado com o compressor 200, o condensador 300 e os dispositivo de expansão 400.

O chip de circuito integrado 20 é uma CPU. No entanto, a presente invenção pode ser aplicada em todos os tipos de chip de circuito integrado gerando calor não menos que um certo padrão.

O painel 30 é colocado dentro do invólucro 10, e partes adicionais exigidas são instaladas dentro do invólucro.

O painel de montagem 500 é combinado com o painel 30 por um dispositivo de combinação de painel 530 de modo a ter uma certa distância do painel 30 a fim de fazer o compressor 200 instalado no painel de montagem 500 não contatar o painel 30.

Em adição, no painel de montagem 500, porque uma placa superior e uma placa inferior possuindo uma certa área são contatadas estreitamente uma com a outra, possui um formato de painel plano, e um dispositivo de conexão de energia (não mostrado) para a operação do compressor 200 e uma unidade de controle 600 e circuito adicional exigido, etc. são montados no mesmo.

O dispositivo de combinação de painel 530 inclui um parafuso fixo 531 inserido em um furo direto 540 formado no painel de montagem 500, uma porca fixa 533 presa a uma parte de rosca 532 do parafuso fixo 531, e várias molas 534 inseridas na parte de rosca 532 de ambas as partes superior e de fundo do painel de montagem 500.

As molas 534 são colocadas em ambas as partes superior e de fundo do painel de montagem 500 e suporta elasticamente o painel de montagem 500.

O parafuso fixo 532 consiste de uma parte de cabeça de parafuso 535, uma parte de corpo 536 estendido da parte de cabeça de parafuso 535 como um formato de haste circular, e uma parte espiral 532 estendida da parte de corpo 536 de modo a ter o diâmetro externo menor que aquele da parte de corpo 536 e formado um formato espiral na circunferência externa.

O parafuso fixo 531 é inserido no painel de circuito do painel 30, aqui, a parte de cabeça de parafuso 535 segura-se no painel de circuito, e a parte de rosca 532 é inserida no furo direto 540 do painel de montagem 500.

Aqui, as duas molas 534 são inseridas entre a parte de rosca 5332 do parafuso fixo 531 e o painel de montagem 500.

As duas molas 534 são inseridas na parte de rosca 532 do parafuso fixo 531, a porca fixa 533 é presa na parte
5 de rosca 532, e conseqüentemente o painel de montagem 500 é elasticamente suportado pelas duas molas 534.

O evaporador 100 está em contato com o chip de circuito integrado 20 e usa um permutador de calor tipo plano possuindo uma trajetória de refrigerante interna.

10 Além disso, exceto uma parte em contato com o chip de circuito integrado 20, a superfície superior ou externa do evaporador 100 é coberta com um elemento de isolamento de calor 110 a fim de minimizar a perda de calor e impedir a vibração e transmissão de calor para o painel de montagem.
15 Aqui, o elemento de isolamento de calor 100 é uma placa elástica possuindo uma certa espessura e área.

No primeiro tubo de conexão P1 conectando o evaporador 100 no compressor 200 e o quarto tubo de conexão P4 conectando o evaporador 100 no dispositivo de expansão 400,
20 certas partes dos mesmos são feitos de um material flexível para absorver vibração, e possuem um formato espiral.

Os primeiro e quarto tubos de conexão P1 e P4 respectivamente possuem uma parte espiral que possui um diâmetro externo menor que aquele de outras partes, aqui, é preferível enrolar a parte espiral como um formato espiral.
25

O primeiro tubo de conexão P1 penetra através do painel de montagem 500 e conecta o compressor 200 com o eva-

porador 100, aqui, é preferível colocar alguma parte do primeiro tubo de conexão P1 dentro do painel de montagem 500.

O compressor 200 é fixamente combinado com o painel de montagem 500 sendo recebido e combinado com uma parte de recepção de compressor 220 formada em um certo lado do painel de montagem 500. Aqui, a parte de recepção de compressor 220 possui um formato aberto em um certo lado do painel de montagem 500.

Vários tipos de compressor podem ser usados como o compressor 200 na presente invenção, na modalidade presente, o compressor 200 incluindo uma parte de operação de compressão (não mostrada) possuindo um par de motores lineares (não mostrado) recebidos em um invólucro de compressor 210 e uma parte de compressão (não mostrada) comprimindo um refrigerante pela operação da parte de operação de compressão é usada.

Particularmente, quando o par de motores lineares são dispostos de modo a estarem voltados um para o outro, alguma vibração ocorrida na operação do motor linear pode ser compensada.

E, o compressor 200 é conectado ao condensador 300 para condensar o refrigerante comprimido no compressor 200 pelo segundo tubo de conexão P2.

O condensador 300 inclui várias trajetórias de refrigerante 320 conectando o segundo tubo de conexão P2 no terceiro tubo de conexão P3 e os vários pinos de radiação 330 combinados com as trajetórias de refrigerante 320, e é recebido e combinado com uma parte de recepção de condensador 310 possuindo um formato aberto e formado dentro do pai-

nel de montagem 500. Aqui, a fim de fazer o condensador realizar troca de calor com o ar externo uniformemente, um ventilador (não mostrado) para gerar o fluxo de ar pode ser instalado em uma parte apropriada.

5 O dispositivo de expansão 400 é conectado ao condensador 300 através do terceiro tubo de conexão P3 e possui um tubo capilar.

Enquanto isso, o condensador 300, o dispositivo de expansão 400, os segundo e terceiro tubos de conexão P2, P3
10 constroem uma montagem em um corpo 800 com o painel de montagem 500.

Em mais detalhes, na montagem em um corpo 800, o segundo tubo de conexão P2 que conecta o compressor 200 com o condensador, o condensador 300, o terceiro tubo de conexão
15 P3 que conecta o condensador com o dispositivo de expansão 400 e o dispositivo de expansão 400 são instalados dentro do painel de montagem 500 como um corpo.

Enquanto isso, como descrito na Figura 6, no sistema de resfriamento para o chip de circuito integrado de
20 acordo com a modalidade da presente invenção, uma unidade de montagem de chip 510 para chips de montagem C é instalado em um certo lado do painel de montagem 500, e possui uma certa área isolada no certo lado do painel de montagem 500.

Além disso, é preferível para a altura da montagem
25 em um corpo 800 incluindo o painel de montagem 500, o compressor 200, o condensador 300, o dispositivo de expansão 400 e o evaporador 100, etc. estar dentro de 40 mm da superfície superior do painel 30.

Além disso, no sistema de resfriamento para o chip de circuito integrado de acordo com a modalidade da presente invenção, a unidade de controle 600 para controlar o sistema de resfriamento pode ser instalado no painel 30 ou painel de 5 montagem 500.

A unidade de controle 600 controla o sistema de resfriamento para fazer uma temperatura de superfície do chip de circuito integrado 20 ficar dentro de uma faixa de temperatura predeterminada de acordo com uma temperatura medida por um sensor de temperatura (não mostrado) instalado no chip de circuito integrado 20. Aqui, a faixa de temperatura predeterminada pode ser determinada através de testes dentro de uma faixa na qual o chip de circuito integrado 20 opera de maneira uniforme.

Entretanto, no sistema de resfriamento para o chip de circuito integrado de acordo com a modalidade da presente invenção, o compressor 200 causa muita vibração na operação.

Conseqüentemente, é fornecido um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado de acordo com outra modalidade da presente invenção. Em outra modalidade, como mostrado na Figura 7, uma montagem em um corpo 900 que consiste do compressor 200, o condensador 300, o dispositivo de expansão 400, os segundo e terceiro tubos de conexão P2, P3 exceto o evaporador 100 é instalado na parede interna do 25 invólucro 10 no qual o painel 30 é instalado.

Aqui, a montagem em um corpo 900 possui a mesma estrutura que a montagem em um corpo 800. Em mais detalhes, o evaporador 100 e o compressor 200 são conectados pelo pri-

meiro tubo de conexão P1, o evaporador 100 e o dispositivo de expansão 400 são conectados pelo quarto tubo de conexão P4, e os primeiro e quarto tubos de conexão P1, P4 são feitos de materiais que possuem flexibilidade a fim de absorver
5 vibração do compressor 200.

Daqui em diante, a operação do sistema de resfriamento para o chip de circuito integrado de acordo com outra modalidade da presente invenção será descrita em detalhes.

Primeiro, aplicando energia, o chip de circuito
10 integrado 20 opera, e muito calor é gerado no chip de circuito integrado 20 instalado no painel 30.

Simultaneamente com a operação do chip de circuito integrado 20, a energia é aplicada no compressor 200, o compressor 200 opera, um refrigerante de alta temperatura e alta pressão comprimido no compressor 200 é convertido em um
15 refrigerante de baixa temperatura e baixa pressão enquanto passa no condensador 300 e o dispositivo de expansão 400, o refrigerante flui no evaporador 100, evapora no evaporador 100 e flui no compressor 200, e os processos acima descritos
20 são repetidos. Aqui, enquanto o refrigerante evapora no evaporador 100, o calor externo é absorvido.

Em mais detalhes, o evaporador 100 absorve calor de alta temperatura gerado no chip de circuito integrado, e conseqüentemente o chip de circuito integrado 20 é resfriado.

25 E, controlando a operação do compressor de acordo com o controle da unidade de controle 600, uma quantidade de calor absorvido pelo evaporador 100 e uma velocidade de resfriamento pode ser ajustada de modo a colocar uma temperatu-

ra do chip de circuito integrado 20 dentro de uma faixa de temperatura predeterminada.

Na presente invenção, enquanto o refrigerante evapora no evaporador 100 construindo o sistema de ciclo de resfriamento, porque o calor gerado no chip de circuito integrado 20 em contato com o evaporador 100 é absorvido, o chip de circuito integrado 20 é resfriado, e conseqüentemente a operação do chip de circuito integrado 20 pode ser realizado de maneira uniforme.

Particularmente, de acordo com os desenvolvimentos de tecnologia de um chip de circuito integrado tal como uma CPU, um chip de circuito integrado foi altamente integrado e uma velocidade de processamento foi notavelmente aperfeiçoada. Devido a isto, um chip de circuito integrado pode gerar muito calor na operação, embora, na presente invenção. Muito calor gerado no chip de circuito integrado pode ser absorvido suficientemente, e conseqüentemente a operação do chip de circuito integrado pode ser realizado de maneira uniforme.

Além disso, diferente da técnica convencional, na presente invenção, absorvendo calor gerado no chip de circuito integrado sem formar influxo de ar externo para resfriar o chip de circuito integrado, o chip de circuito integrado pode ser eficientemente resfriado, simultaneamente penetração de impurezas externas pode ser minimizada.

Além disso, na presente invenção, um par de motores lineares voltados um para o outro, um refrigerante é comprimido por uma força de acionamento alternado linear, a vibração ocorrida na compressão de refrigerante pode ser

compensada, e conseqüentemente a vibração transmitida para o lado de fora pode ser minimizada.

Em adição, formando os tubos de conexão P1, P4 conectados ao evaporador 100 como um formato espiral, combinando o elemento de isolamento térmico 150 para impedir a transmissão de vibração com o evaporador 100, e instando a mola 100 no dispositivo de combinação de painel para conectar o painel 30 com o painel de montagem 70 a fim de suportar elasticamente o painel de montagem 70, a transmissão de vibração ao chip de circuito integrado 20 do painel 30 através do evaporador 100 pode ser minimizado.

Além disso, formando o diâmetro externo do compressor 220 menor e o diâmetro externo de uma montagem de partes de construção dentro de 40 mm, uma dimensão total e um espaço de instalação pode ser reduzido, e conseqüentemente pode ser facilmente instalado em um pequeno espaço.

A presente invenção pode ser aplicado a vários equipamentos usando um chip de circuito integrado gerando muito calor tal como um computador, um dispositivo eletrônico, etc.

Como descrito acima, no sistema de resfriamento para o chip de circuito integrado de acordo com a presente invenção, absorvendo calor de alta temperatura gerado em um chip de circuito integrado na operação usando um evaporador, o chip de circuito integrado pode ser suficientemente resfriado e uniformemente operado, e conseqüentemente uma segurança de um produto pode ser aperfeiçoada. Em adição, se um chip de circuito integrado está se tornando integrado ainda

mais, é possível resfriar o chip de circuito integrado ativamente.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado (20), compreendendo:

um evaporador (100) em contato e combinado com um
5 chip de circuito integrado (20) instalado em um painel (30)
e absorvendo o calor gerado no chip de circuito integrado
(20);

um compressor (200) conectado ao evaporador (100)
por um primeiro tubo de conexão (P1);

10 um condensador (300) conectado ao compressor (200)
por um segundo tubo de conexão;

um dispositivo de expansão (400) conectado ao con-
densador (300) por um terceiro tubo de conexão e simultanea-
mente conectado ao evaporador (100) por um quarto tubo de
15 conexão; e

um painel de montagem (500) montado com o compres-
sor (200), o condensador (300) e os dispositivos de expansão
(400);

CARACTERIZADO pelo fato de que o sistema de res-
20 friamento compreende ainda uma pluralidade de dispositivos
de combinação de painel (530) fornecida entre o painel (30)
e o painel de montagem (500) e suportando elasticamente o
painel de montagem (500) no painel (30) para absorver a vi-
bração do compressor (200).

25 2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que o compressor (200) é recebido
e combinado com uma parte de recepção de compressor (200)
formada em um certo lado do painel de montagem (500), o con-

densador (300) é recebido e combinado com uma parte de recepção de condensador (300) formada dentro do painel de montagem (500), o dispositivo de expansão (400) é instalado dentro do painel de montagem (500), os segundo e terceiro tubos de conexão são instalados dentro do painel de montagem (500).

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a parte de recepção de condensador (300) é uma parte aberta formada dentro do painel de montagem (500).

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o condensador (300) inclui várias trajetórias de refrigerante conectando o segundo tubo de conexão no terceiro tubo de conexão e vários pinos de radiação combinados com as várias trajetórias de refrigerante.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de expansão (400) é um tubo capilar.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende:

um dispositivo de controle para controlar uma temperatura do chip de circuito integrado (20) dentro de uma faixa de temperatura predeterminada.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de controle é instalado no painel de montagem (500).

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma unidade de acionamento do compressor (200) é um motor linear.

5 9. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma unidade de acionamento do compressor (200) é um par de motores lineares colocados de modo a se voltar um para o outro.

10 10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compressor (200) é recebido e combinado com uma parte de recepção de compressor (200) formada no painel de montagem (500).

15 11. Sistema, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a parte de recepção de compressor (200) é formada em um certo lado do painel de montagem (500).

20 12. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro tubo de conexão (P1) e o quarto tubo de conexão conectados ao evaporador (100) são feitos de materiais flexíveis para absorver a vibração ocorrida no compressor (200).

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro tubo de conexão (P1) e o quarto tubo de conexão possuem um formato espiral.

25 14. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o evaporador (100) é colocado na parte superior do chip de circuito integrado (20), e o painel de montagem (500) é colocado na parte superior do evaporador (100).

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o evaporador (100) é um permutador de calor do tipo plano possuindo uma trajetória de fluxo no qual um refrigerante flui.

5 16. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o evaporador (100) é coberto com um elemento de isolamento de calor exceto uma parte na qual o chip de circuito integrado (20) é contatado.

10 17. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o condensador (300) inclui:

várias trajetórias de refrigerante conectando o segundo tubo de conexão no terceiro tubo de conexão;

15 um permutador de calor possuindo vários pinos de radiação combinados com as várias trajetórias de refrigerante; e

um ventilador instalado no painel de montagem (500) e gerando fluxo de ar em torno do permutador de calor.

18. Sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado (20), compreendendo:

20 um evaporador (100) em contato e combinado com um chip de circuito integrado (20) instalado em um painel fixado em uma armação e absorvendo calor gerado no chip de circuito integrado (20);

25 um compressor (200) conectado ao evaporador (100) por um primeiro tubo de conexão (P1);

um condensador (300) conectado ao compressor (200) por um segundo tubo de conexão;

um dispositivo de expansão (400) conectado ao condensador (300) por um terceiro tubo de conexão e simultaneamente conectado ao evaporador (100) por um quarto tubo de conexão; e

5 um painel de montagem (500) montado com o compressor (200), o condensador (300) e os dispositivos de expansão (400),

CARACTERIZADO pelo fato de que o sistema de resfriamento compreende ainda uma pluralidade de dispositivos de combinação de painel (530) fornecida entre o painel (30) e o painel de montagem (500) e suportando elasticamente o painel de montagem (500) no painel (30) para absorver a vibração do compressor (200).

10

FIG. 3

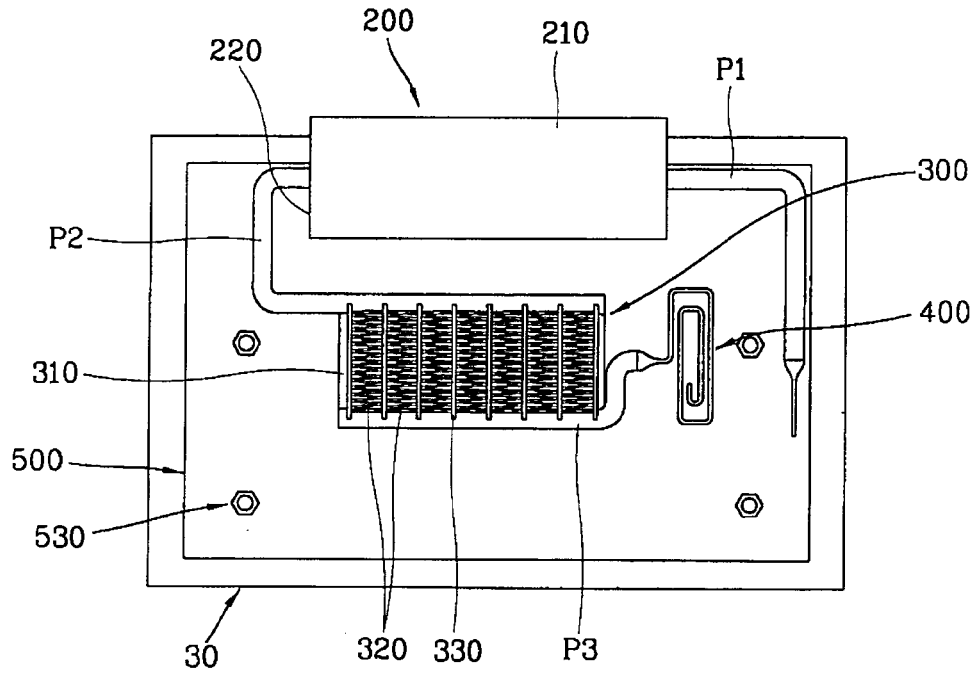


FIG. 4

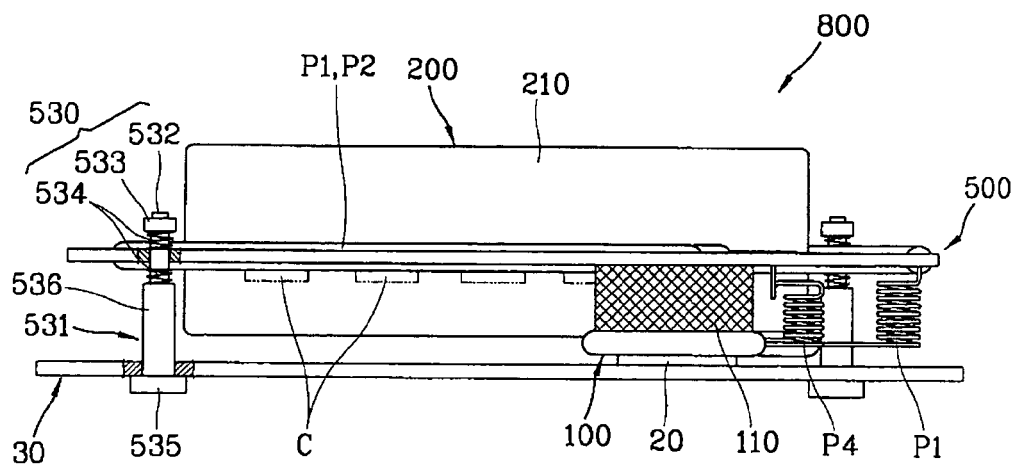


FIG. 5

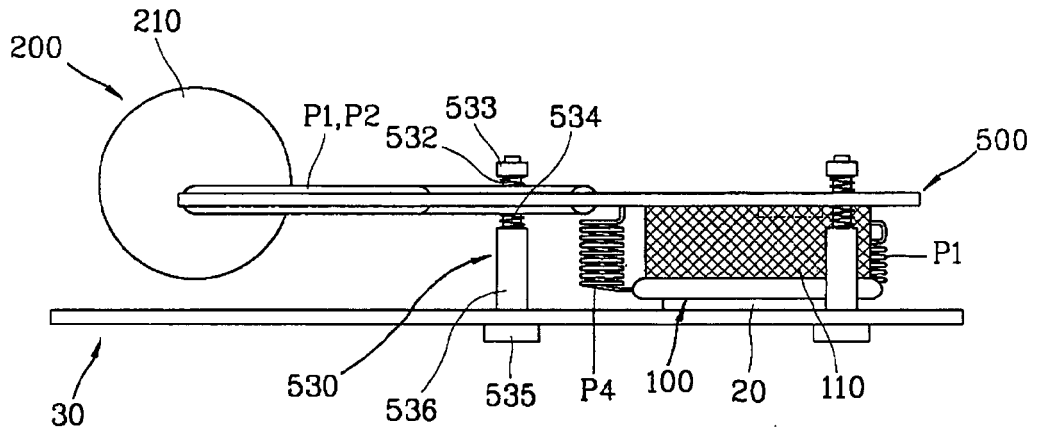


FIG. 6

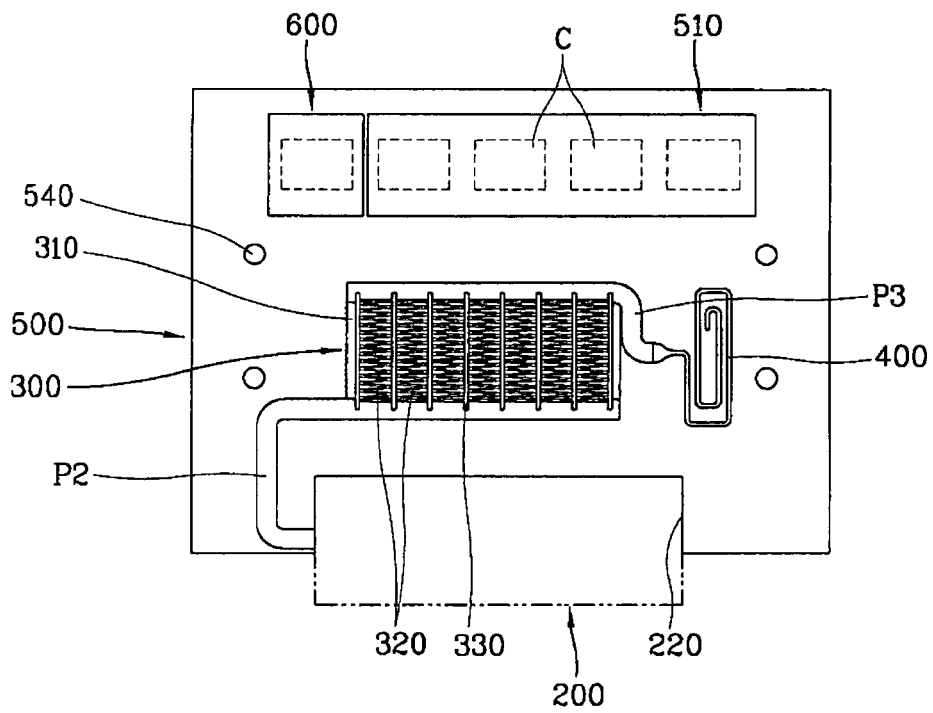
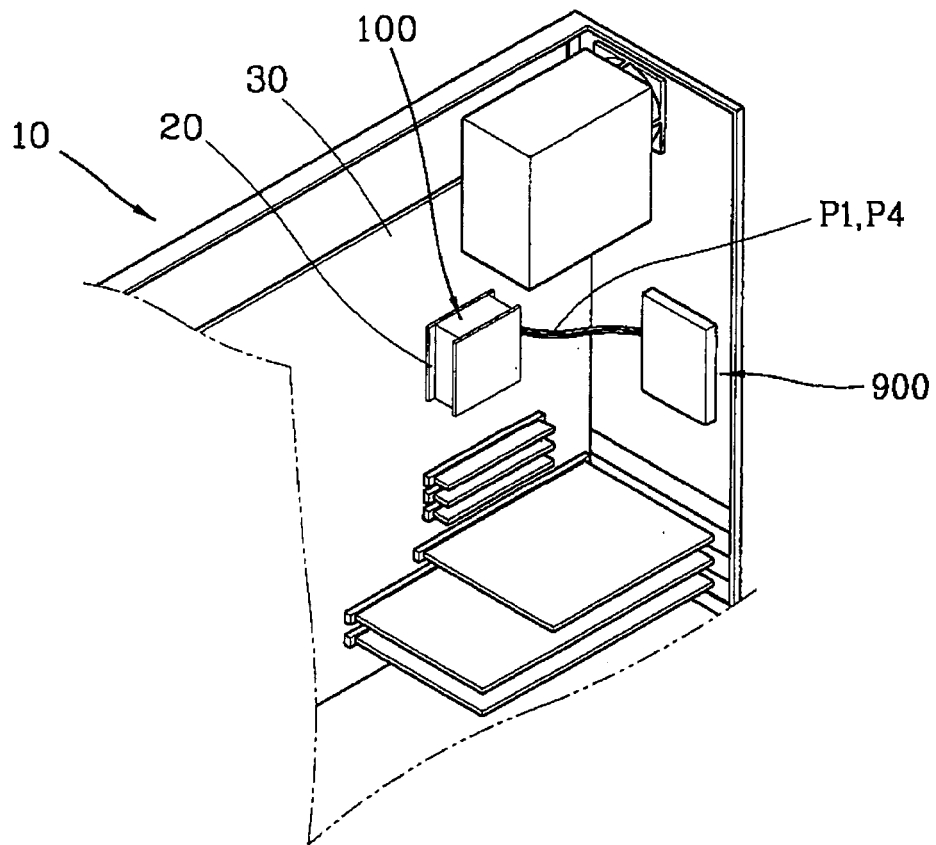


FIG. 7



RESUMO

“SISTEMA DE RESFRIAMENTO PARA CHIP DE CIRCUITO INTEGRADO”

Em um sistema de resfriamento para um chip de circuito integrado (20), incluindo um evaporador (100) em contato e combinado com um chip de circuito integrado (20) instalado em um painel fixado em uma armação e absorvendo calor gerado no chip de circuito integrado (20); um compressor (200) conectado ao evaporador (100) por um primeiro tubo de conexão (P1); um condensador (300) conectado ao compressor (200) por um segundo tubo de conexão; um dispositivo de expansão (400) conectado ao condensador (300) por um terceiro tubo de conexão e simultaneamente conectado ao evaporador (100) por um quarto tubo de conexão; e um painel de montagem (500) instalado no painel (30) por um dispositivo de combinação de (530) painel e montado com o compressor (200), o condensador (300) e os dispositivo de expansão (400), é possível realizar a operação do chip de circuito integrado (20) de maneira uniforme, e conseqüentemente uma segurança de um produto pode ser aperfeiçoada. Em adição, embora um chip de circuito integrado (20) está se tornando ainda mais integrado, o resfriamento do chip de circuito integrado (20) pode ser eficientemente realizado.