



República Federativa do Brasil  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102016030323-0 A2

(22) Data do Depósito: 22/12/2016

(43) Data da Publicação: 27/06/2017



**(54) Título:** BLINDAGEM DE PLACA DE CIRCUITO ELETRÔNICO COM CAMINHO DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR DE JANELA ABERTA

**(51) Int. Cl.:** H05K 7/20; H01L 31/0203

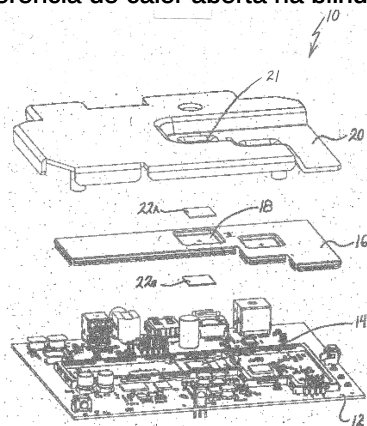
**(30) Prioridade Unionista:** 22/12/2015 US 14/978.682

**(73) Titular(es):** THOMSON LICENSING

**(72) Inventor(es):** MICKEY HUNT; JOSEPH LEE CARPENTER; DARIN BRADLEY RITTER

**(74) Procurador(es):** DANIEL ADVOGADOS (ALT.DE DANIEL & CIA)

**(57) Resumo:** BLINDAGEM DE PLACA DE CIRCUITO ELETRÔNICO COM CAMINHO DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR DE JANELA ABERTA. Revela-se um sistema de transferência de calor aperfeiçoado para componentes de um dispositivo eletrônico. O dispositivo eletrônico inclui uma placa de circuito impresso, uma blindagem de componentes e um dissipador de calor ou espalhador de calor. Uma janela de transferência de calor aberta é posicionada na blindagem de componentes de modo a permitir que o dissipador de calor entre diretamente em contato com um adesivo térmico para um componente que necessita de dissipação de calor. Dedos de aterramento entre a blindagem e o dissipador de calor podem ser proporcionados para conectar a blindagem ao dissipador de calor, desse modo protegendo o componente da interferência eletromagnética e da descarga eletrostática do exterior ao mesmo tempo em que impede que o componente deixe escapar radiação de radiofrequência para o exterior devido à criação da janela de transferência de calor aberta na blindagem.



“BLINDAGEM DE PLACA DE CIRCUITO ELETRÔNICO COM CAMINHO DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR DE JANELA ABERTA”

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. Campo de Tecnologia

[001]Os presentes princípios referem-se a dispositivos eletrônicos com placas de circuito contendo um ou mais componentes que necessitam de dissipação de calor. Mais particularmente, referem-se a um modelo de blindagem de placa de circuito impresso para aumentar a transferência/dissipação de calor dos componentes para longe dos componentes que dela necessitam.

2. Discussão da Técnica Relacionada

[002]O gerenciamento térmico continua sendo um grande desafio nos dispositivos eletrônicos, como por exemplo, decodificadores de sinais e dispositivos de intercomunicação (*gateways*) de rede. Com a introdução de novos componentes com maior capacidade de processamento e novas funcionalidades, que tendem a produzir mais calor, existe a necessidade de um sistema de gerenciamento térmico aprimorado.

[003]Uma complicação adicional na tendência dos dispositivos eletrônicos é a necessidade de reduzir as dimensões do dispositivo devido à preferência do consumidor. Essa tendência ao compacto também torna o gerenciamento térmico um desafio, pois maior compactidade com um número maior de componentes internos geralmente resulta em uma concentração maior de calor.

[004]O contato térmico apropriado entre um adesivo térmico em um componente da placa de circuito e um dissipador de calor melhora a dissipação de calor da placa de circuito. Adicionalmente, espalhadores de calor (isto é, dissipadores de calor) com blindagens associadas (por exemplo, blindagens de Radiofrequência ou Aterramento) são geralmente utilizados para conter ou impedir a interferência de frequência gerada pelos componentes eletrônicos na placa de

circuito, e também podem operar para melhorar a dissipação de calor de um ou mais componentes eletrônicos. Entretanto, os versados na técnica irão apreciar que as técnicas e estruturas existentes para fixar uma blindagem com um dissipador de calor associado junto ao adesivo térmico de um componente específico resulta no aterramento insuficiente do dissipador de calor dentro do dispositivo eletrônico.

[005]Portanto, existe a necessidade de proporcionar aterramento suficiente do dissipador de calor para a placa de circuito impresso através da blindagem de componentes sem impactar negativamente a dissipação de calor necessária de um ou mais componentes contidos dentro dos confins da blindagem.

#### SUMÁRIO

[006]As concretizações da revelação revelam um dispositivo eletrônico contendo uma placa de circuito impresso que possui um ou mais componentes eletrônicos que necessitam de dissipação de calor. O dispositivo eletrônico inclui uma blindagem configurada para ser posicionada em pelo menos uma parte da placa de circuito impresso e tendo uma ou mais janelas de transferência de calor abertas posicionadas sobre o um ou mais componentes eletrônicos que necessitam de dissipação de calor. O dissipador de calor tem uma ou mais superfícies configuradas para serem posicionadas sobre a uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na blindagem.

[007]De acordo com uma concretização em particular, o dispositivo eletrônico adicionalmente possui um ou mais adesivos térmicos que possuem um lado posicionado diretamente sobre o um ou mais componentes que necessitam de dissipação de calor. A uma ou mais superfícies do dissipador de calor entram fisicamente em contato com um lado oposto do um ou mais adesivos térmicos através da uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na blindagem.

[008]De acordo com uma concretização específica do dispositivo eletrônico, a blindagem compreende um ou mais dedos posicionados ao redor da uma ou mais

janelas de transferência de calor abertas, o um ou mais dedos sendo configurados para realizar uma conexão física e elétrica com o dissipador de calor à blindagem quando a dita uma ou mais superfícies do dito dissipador de calor forem posicionadas sobre a uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na blindagem.

[009]De acordo com uma concretização específica do dispositivo eletrônico, o um ou mais dedos compreendem um ou mais dedos posicionados a redor de uma periferia da uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na blindagem.

[010]De acordo com uma concretização particular do dispositivo eletrônico, o um ou mais dedos são propendidos para cima com relação a uma superfície planar da blindagem para assegurar o contato elétrico com a uma ou mais superfícies do dissipador de calor.

[011]De acordo com uma concretização específica do dispositivo eletrônico, é adicionalmente compreendido um espaçamento entre o um ou mais dedos, o espaçamento sendo baseado em comprimentos de onda de radiofrequência a serem bloqueados pela blindagem.

[012]De acordo com uma concretização específica do dispositivo eletrônico, o espaçamento é de pelo menos um décimo do máximo dos comprimentos de onda de radiofrequência a serem bloqueados pela blindagem.

[013]De acordo com uma concretização específica do dispositivo eletrônico, a uma ou mais superfícies são configuradas para apresentar uma ou mais depressões no dissipador de calor.

[014]De acordo com uma concretização específica do dispositivo eletrônico, a uma ou mais superfícies são configuradas para serem co-planares com o dissipador de calor.

[015]De acordo com uma concretização específica do dispositivo eletrônico, a uma ou mais superfícies são configuradas para se projetarem a partir do

dissipador de calor.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[016] Uma compreensão mais detalhada da invenção poderá ser alcançada por intermédio da descrição seguinte, em conjunto com os desenhos acompanhantes, nos quais:

[017] A FIG. 1 é uma vista explodida de um dispositivo eletrônico de acordo com a técnica anterior;

[018] A FIG. 2 é uma vista parcialmente montada do dispositivo eletrônico da Figura 1, de acordo com a técnica anterior;

[019] A FIG. 3 é uma seção transversal parcial ampliada do componente para conexão ao dissipador de calor para o dispositivo eletrônico da técnica anterior das FIGS. 1 e 2;

[020] As FIGs. 4a e 4b são vistas explodidas de um dispositivo eletrônico de acordo com as implementações dos presentes princípios;

[021] A FIG. 5 é uma vista parcialmente montada do dispositivo eletrônico das Figuras 4a e 4b, de acordo com uma implementação dos presentes princípios;

[022] A FIG. 6 é uma vista ampliada da janela aberta da blindagem de componentes do dispositivo eletrônico, de acordo com uma implementação dos presentes princípios;

[023] A FIG. 7A mostra uma vista lateral ampliada da janela de transferência de calor aberta na blindagem de componentes do dispositivo eletrônico totalmente montado de acordo com uma implementação dos presentes princípios; e

[024] A FIG. 7B mostra uma vista lateral ampliada da janela de transferência de calor aberta na blindagem de componentes do dispositivo eletrônico totalmente montado de acordo com uma implementação diferente dos presentes princípios.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[025] Como ilustrado na FIG. 1, um dispositivo eletrônico 10 da técnica

anterior é composto de uma placa de circuito impresso (PCB) 12, uma blindagem 16 e um dissipador ou espalhador de calor 20. A PCB 12 inclui muitos componentes, alguns dos quais geram mais calor do que outros e requerem dissipadores de calor para auxiliar na dissipação desse calor durante a operação. Um exemplo de tais componentes é identificado como a referência 104 nas FIGs. 4a e 4b.

[026] Geralmente falando, os versados na técnica irão apreciar que a blindagem 16 é configurada para blindar parte dos componentes PCB dos demais componentes na PCB por várias razões, mas principalmente para evitar que a interferência de radiofrequência se irradie para os componentes circundantes a partir dos componentes contidos dentro da blindagem, ou evitar que a interferência de radiofrequência gerada por componentes fora da blindagem afete os componentes dentro da blindagem. Esta interferência de radiofrequência (RFI) também costuma ser chamada de interferência eletromagnética ou EMI.

[027] De acordo com uma implementação, o dispositivo eletrônico dos presentes princípios seria um decodificador de sinais geralmente fornecido aos clientes através de respectivos provedores de conteúdo. Em outras implementações, o dispositivo eletrônico dos presentes princípios pode ser um dispositivo de intercomunicação de rede (gateway) para auxiliar na transmissão do conteúdo para ou a partir de um cliente ou provedor de fonte de conteúdo, respectivamente. Os versados na técnica irão apreciar que outras implementações dos presentes princípios em muitos tipos diferentes de dispositivos eletrônicos podem ser feitas sem se afastar do escopo desejado da mesma.

[028] Referindo-se às FIGS. 1 a 3, a blindagem 16 inclui um ou mais relevos 18, que são posicionados sobre os componentes 14 que necessitam de dissipação de calor. Adesivos térmicos (termicamente condutores) 22A, 22B são usados para transferir o calor do componente 14 para o dissipador de calor 20. Como mostra a FIG. 3, o lado inferior do adesivo térmico 22B é posicionado diretamente sobre o

componente 14. O lado superior do adesivo térmico 22B está em contato térmico direto com o relevo 18 da blindagem 16, e um adesivo térmico superior 22A está em contato direto com o relevo 18 em seu lado inferior e a depressão 21 no dissipador de calor 20 no lado superior. (Vide a FIG. 3). Dessa maneira, o calor gerado pelo componente 14 é transferido por meio do adesivo térmico 22B, do relevo 18 e do adesivo térmico 22A para o dissipador de calor ou espalhador de calor 20. Embora esta construção conhecida seja eficaz para transferência de calor a partir dos componentes, surge um problema significativo no aterramento apropriado do dissipador de calor 20 com relação à PCB. Tais problemas de aterramento podem interferir em muitos aspectos da operação do dispositivo eletrônico, não menos importante dos quais são danos a um ou mais dos componentes eletrônicos na PCB, acabando por resultar na falha da operação do dispositivo eletrônico 10. Um desses problemas é causado pelo que se costuma chamar de ESD ou descarga eletrostática.

[029]Referindo-se às FIGS. 4a e 4b, é ilustrado um dispositivo eletrônico 100 de acordo com uma implementação dos presentes princípios. O dispositivo eletrônico 100 é composto de uma placa de circuito impresso (PCB) 102, uma blindagem 106 e dissipador de calor ou espalhador de calor 110. Nesta implementação, a blindagem 106 inclui uma janela aberta 108 (daqui em diante chamada de “janela de transferência de calor”), onde um acoplamento térmico entre um componente 104 e o dissipador de calor 110 será realizado. A FIG. 4a mostra uma implementação em que a superfície 111 que está em contato com o adesivo térmico 112 é uma depressão no dissipador de calor 110. A Fig. 4b ilustra uma implementação em que a superfície 111 é co-planar (nivelada com, no mesmo plano horizontal que) o dissipador de calor 110. De acordo com uma implementação diferente (não ilustrada), a superfície 111 se projeta a partir do dissipador de calor 110.

[030]As FIGS. 5 e 6 mostram uma visão da blindagem 106 em sua posição operável na PCB 102. Como ilustrado, a janela de transferência de calor 108 está alinhada com o componente 104 (FIGS. 4 e 7) e o adesivo térmico 112 é posicionado sobre a mesma. A blindagem 106 pode incluir uma pluralidade de dedos de aterramento 120 posicionados ao redor da periferia da janela de transferência de calor 108. Os dedos de aterramento 120 estão sob ação de mola e se projetam para acima a partir da superfície planar da blindagem 106 e são configurados para se engatarem fisicamente à depressão 111 no dissipador de calor 110. A propensão de mola dos dedos de aterramento 120 para cima assegura o contato elétrico e físico consistente e preciso entre a blindagem 106 e o dissipador de calor 110, por meio da depressão 111.

[031]As FIGS. 7A e 7B mostram uma vista lateral da janela de transferência de calor aberta na blindagem de componentes do dispositivo eletrônico montado de acordo com diferentes implementações dos presentes princípios. Como ilustrado na FIG. 7A, a superfície 111 do dissipador de calor 110 (marcada por uma depressão no dissipador de calor) é posicionada sobre a janela de transferência de calor aberta 108 e entra diretamente em contato com o adesivo térmico 112 posicionado no componente 104. Como mostra a FIG. 7B, a superfície 111 (marcada por linhas interrompidas que indicam a superfície no lado inferior do dissipador de calor onde o adesivo térmico 112 é colocado em contato com o dissipador de calor) do dissipador de calor 110 é posicionada sobre a janela de transferência de calor aberta 108 na blindagem 106 e entra diretamente em contato com o adesivo térmico 112 posicionado no componente 104 conforme a superfície superior do adesivo térmico 112 fica aproximadamente nivelada com ou se projeta ligeiramente a partir (estende-se acima) da janela de transferência de calor aberta 108 na blindagem 106. De acordo com ainda outra implementação dos presentes princípios (não ilustrados), a superfície 111 do dissipador de calor 110 que é posicionada sobre a janela de

transferência de calor aberta 108 na blindagem 106 se projeta a partir do dissipador de calor devido ao fato de o adesivo térmico 112 se projetar a partir da janela de transferência de calor aberta 108 na blindagem 106. O dissipador de calor 110 pode ser formado como representado na FIG. 7A, e, dessa forma, compreende um relevo na superfície 111, mesmo se o adesivo térmico 112 não se projetar a partir da blindagem 106. Tal forma do dissipador de calor 110 pode ser vantajosa, uma vez que aumenta a distância entre o dissipador de calor 110 e a blindagem 106 de modo a adicionalmente aprimorar o fluxo de ar ao redor do dissipador de calor 110, desse modo aumentando ainda mais a capacidade do dissipador de calor 110 em evacuar o calor do componente 104 ao mesmo tempo em que diminui a transferência de calor do dissipador de calor 110 para a blindagem 106 e os componentes na placa de circuito impresso. Assim, será aparente que este acoplamento térmico e, dessa forma, a condutividade térmica do componente 104 para o dissipador de calor 110, são aprimorados. Esta construção proporciona uma transferência de calor mais eficiente do que a da técnica anterior, uma vez que elimina um adesivo térmico e a camada de blindagem (isto é, camada de folha metálica) que normalmente estaria presente no caminho térmico para afetar este termo-acoplamento. De fato, no dispositivo eletrônico 10 da técnica anterior de acordo com a FIG. 1, uma vez que a blindagem 16 é incluída no acoplamento térmico entre o componente 14 e o dissipador de calor 20, ela será aquecida pelo componente 14, e, portanto, irá irradiar calor para os outros componentes na PCB 12 diretamente sob a blindagem 16 e próximo às bordas externas da blindagem 16, que não é desejada e que pode ser prejudicial ao funcionamento desses outros componentes e ao funcionamento do dispositivo eletrônico 10 em geral.

[032]É importante notar que o presente princípio de ter uma janela de transferência de calor aberta com dedos de aterramento 120 ao redor da periferia da janela de transferência de calor 108 acoplando física e eletronicamente a blindagem

106 ao dissipador de calor 110 evita que a blindagem seja incluída no acoplamento térmico entre o componente 104 e o dissipador de calor 110. Dessa maneira, os problemas mencionados anteriormente associados ao aterramento do dissipador de calor 110 e à radiação da blindagem para os outros componentes na PCB são eliminados e o dissipador de calor agora está suficientemente aterrado à PCB, por meio dos dedos de aterramento 120 da blindagem 106. Além disso, uma vez montada, quaisquer perdas potenciais na blindagem criada pela janela 108 são eliminadas pelo dissipador de calor com a superfície 111 sendo posicionada sobre a janela 108 à medida que o dissipador de calor é aterrado e fecha a área formada pela janela de transferência de calor aberta. Os versados na técnica irão apreciar que o corpo metálico, eletricamente condutor, do dissipador de calor, fecha funcionalmente a janela de transferência de calor aberta 108. Para uma implementação que oferece blindagem aprimorada, os dedos de aterramento 120 são espaçados com proximidade suficiente para prevenir lacunas maiores do que um comprimento de onda máximo selecionado de um intervalo de comprimento de onda que pode ser considerado prejudicial, dessa forma atenuando efetivamente ou impedindo os comprimentos de onda de radiação da radiação acima desse tamanho de espaçamento de passarem através da lacuna ao redor da blindagem 106 e da janela de transferência de calor aberta 108. A Fig. 6 mostra um exemplo de um espaçamento 600 entre os dedos de aterramento adjacentes 120 selecionado de modo a manter o efeito de blindagem desejado da blindagem baseado no comprimento de onda máximo selecionado. A título de exemplo, pode-se aplicar uma regra geral em que uma abertura em 1/10 de um comprimento de onda específico irá atenuar ou bloquear 90% da radiação desse comprimento de onda incidente sobre a abertura e atenuar mais de 90% acima desse comprimento de onda. Os versados na técnica irão apreciar que o termo “abertura”, como usado no exemplo acima, é análogo ao espaçamento 600 entre os dedos de aterramento adjacentes 120. Como

tal, os mesmos conceitos se aplicam aos presentes princípios. Os dedos de aterramento entre a blindagem e o dissipador de calor conectam a blindagem ao dissipador de calor, desse modo protegendo o componente da interferência eletromagnética e da descarga eletrostática do exterior ao mesmo tempo em que impede que o componente deixe escapar radiação de radiofrequência para o exterior devido à criação da janela de transferência de calor aberta na blindagem.

[033]Os versados na técnica irão apreciar que a forma física dos dedos de aterramento 120 pode ser diferente em relação à ilustrada nas figuras sem se afastar do escopo almejado dos presentes princípios, contanto que tais dedos sejam configurados para efetuar uma conexão elétrica e física satisfatória de maneira consistente com o dissipador de calor/espalhador de calor correspondente. Em uma implementação preferida, os dedos de aterramento 120 são propendidos por mola para cima de tal maneira que o dissipador de calor 110 seja forçado para baixo contra tal propensão de mola ao montar o dispositivo eletrônico, assegurando assim o contato físico e elétrico apropriado.

[034]O precedente ilustra algumas das possibilidades para a prática dos presentes princípios. Muitas outras concretizações são possíveis dentro do escopo e espírito dos presentes princípios. Pretende-se, portanto, que a descrição anterior seja considerada como ilustrativa em vez de restritiva, e que o escopo dos presentes princípios seja determinado pelas reivindicações anexas juntamente com toda a sua vasta gama de equivalentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo eletrônico tendo uma placa de circuito impresso (102) contendo um ou mais componentes eletrônicos (104) que necessitam de dissipação de calor, o dispositivo eletrônico sendo **CARACTERIZADO** por compreender:

uma blindagem (106) configurada para ser posicionada em pelo menos uma parte da placa de circuito impresso e tendo uma ou mais janelas de transferência de calor abertas (108) posicionadas sobre o um ou mais componentes eletrônicos que necessitam de dissipação de calor; e

um dissipador de calor (110) tendo uma ou mais superfícies (111) configuradas para serem posicionadas sobre a uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na blindagem.

2. Dispositivo eletrônico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender um ou mais adesivos térmicos (112) tendo um lado posicionado diretamente sobre o um ou mais componentes que necessitam de dissipação de calor, a dita uma ou mais superfícies do dito dissipador de calor estando em contato físico com um lado oposto do dito um ou mais adesivos térmicos através da dita uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na blindagem.

3. Dispositivo eletrônico, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a blindagem compreende um ou mais dedos (120) posicionados ao redor da uma ou mais janelas de transferência de calor abertas, o dito um ou mais dedos sendo configurados para realizar uma conexão física e elétrica com o dissipador de calor à blindagem quando a dita uma ou mais superfícies do dito dissipador de calor forem posicionadas sobre a dita uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na dita blindagem.

4. Dispositivo eletrônico, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito um ou mais dedos compreendem um ou

mais dedos posicionados ao redor de uma periferia da uma ou mais janelas de transferência de calor abertas na dita blindagem.

5. Dispositivo eletrônico, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito um ou mais dedos são propendidos para cima com relação a uma superfície planar da blindagem para assegurar o contato elétrico com a uma ou mais superfícies do dissipador de calor.

6. Dispositivo eletrônico, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender um espaçamento (600) entre o dito um ou mais dedos, o dito espaçamento sendo baseado em comprimentos de onda de radiofrequência a serem bloqueados pela dita blindagem.

7. Dispositivo eletrônico, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito espaçamento é de pelo menos um décimo de um máximo dos ditos comprimentos de onda de radiofrequência a serem bloqueados pela dita blindagem.

8. Dispositivo eletrônico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita uma ou mais superfícies são configuradas para apresentar uma ou mais depressões no dito dissipador de calor.

9. Dispositivo eletrônico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita uma ou mais superfícies são configuradas para serem co-planares com o dito dissipador de calor.

10. Dispositivo eletrônico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita uma ou mais superfícies são configuradas para se projetarem a partir do dito dissipador de calor.

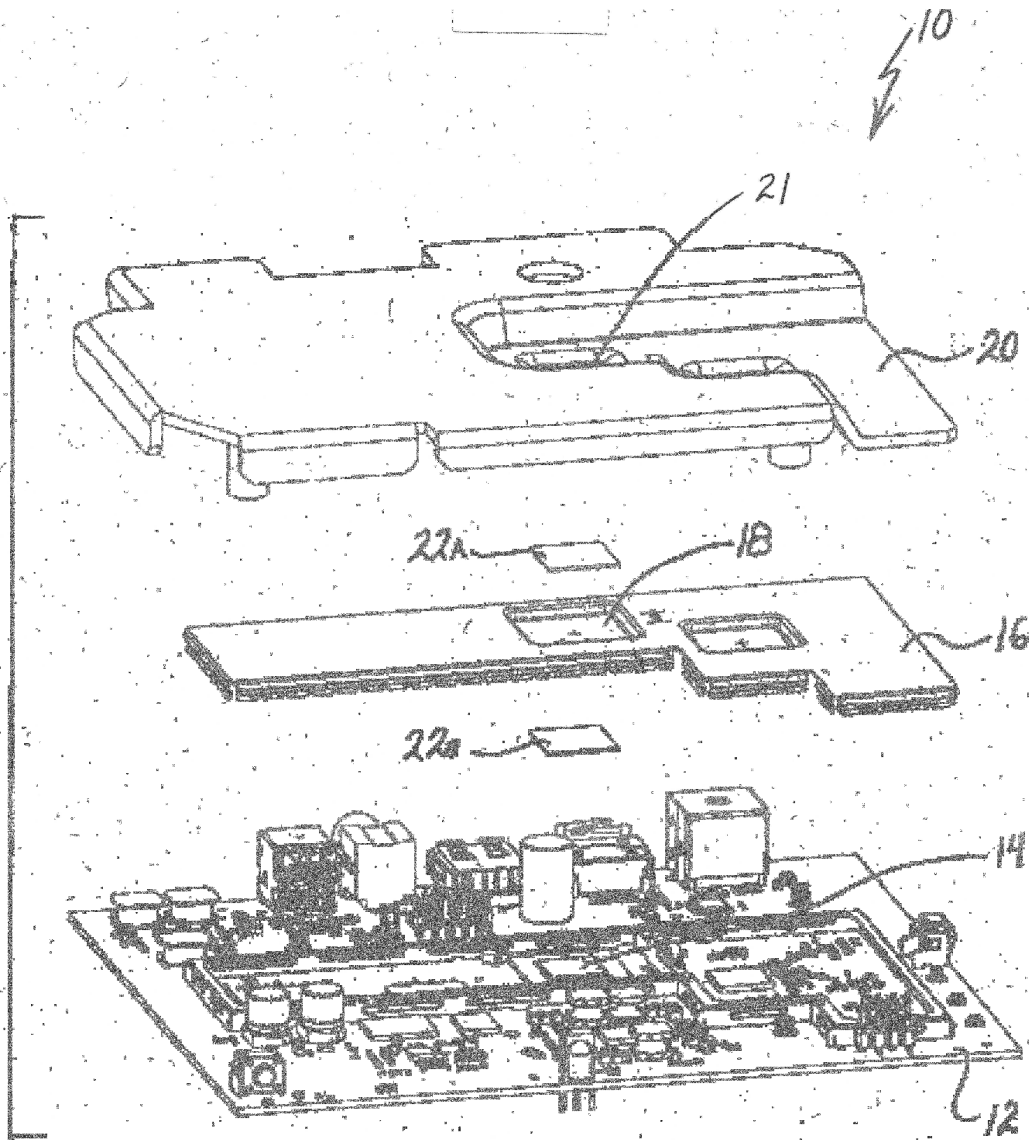


FIG. 1  
(PRIOR ART)

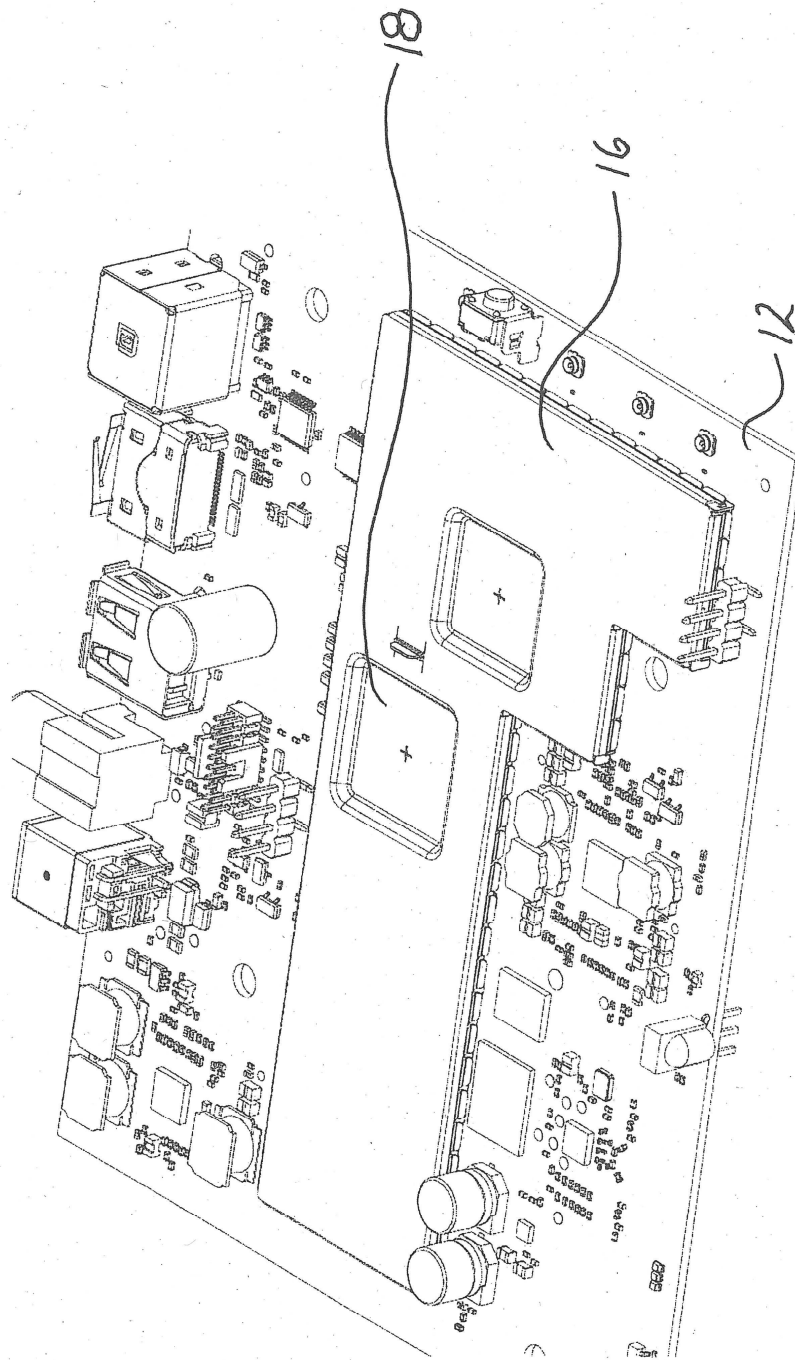


FIG. 2  
(PRIOR ART)

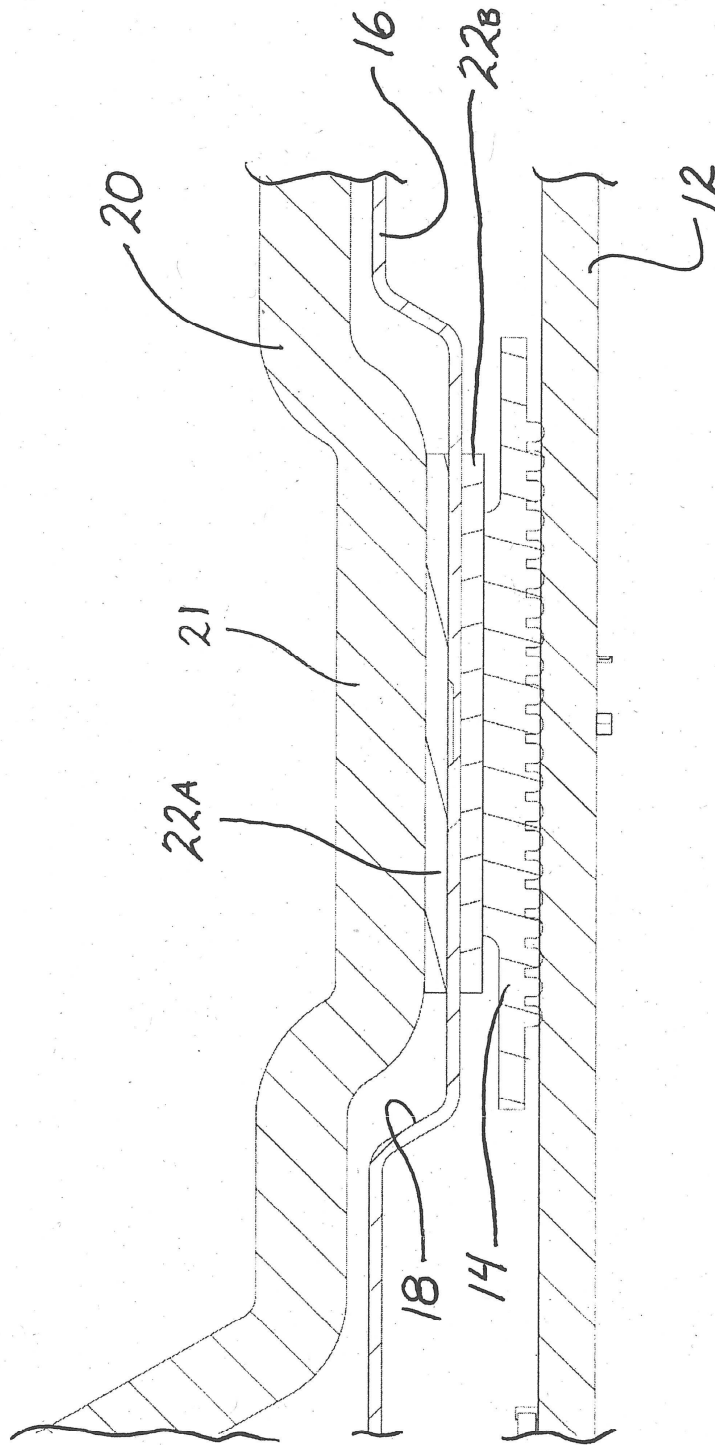


FIG. 3  
(PRIOR ART)

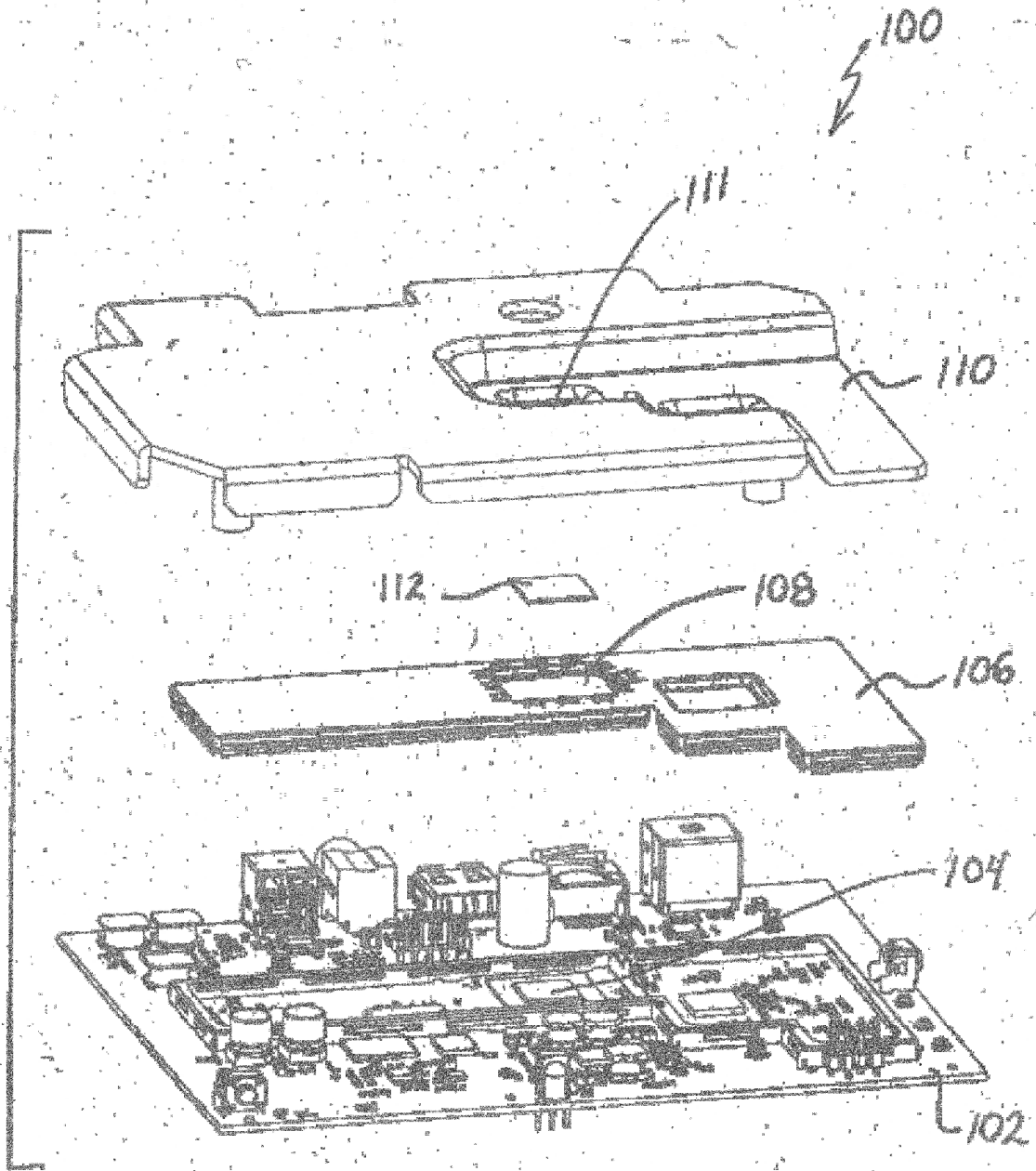


FIG. 4a

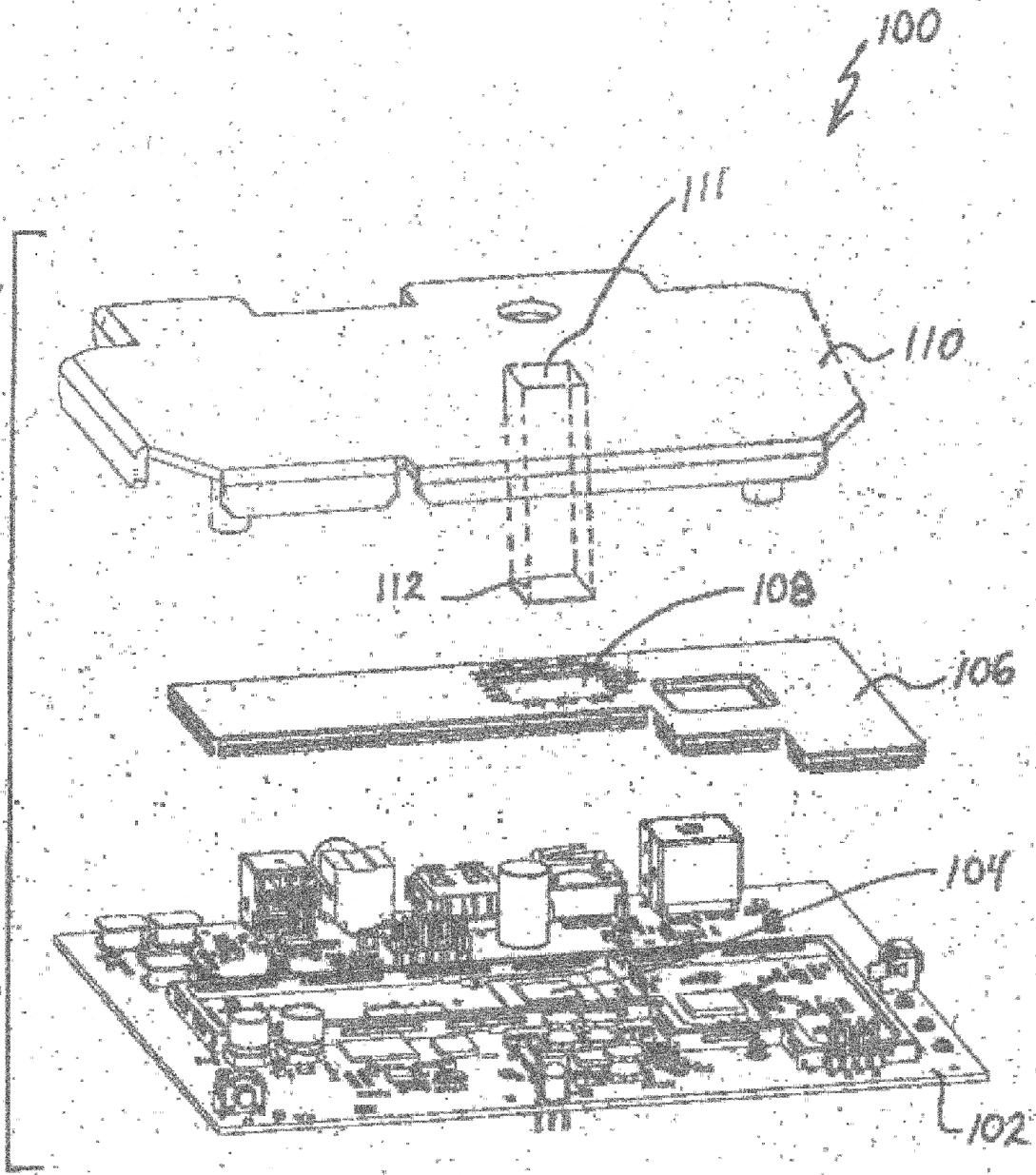


FIG. 4b

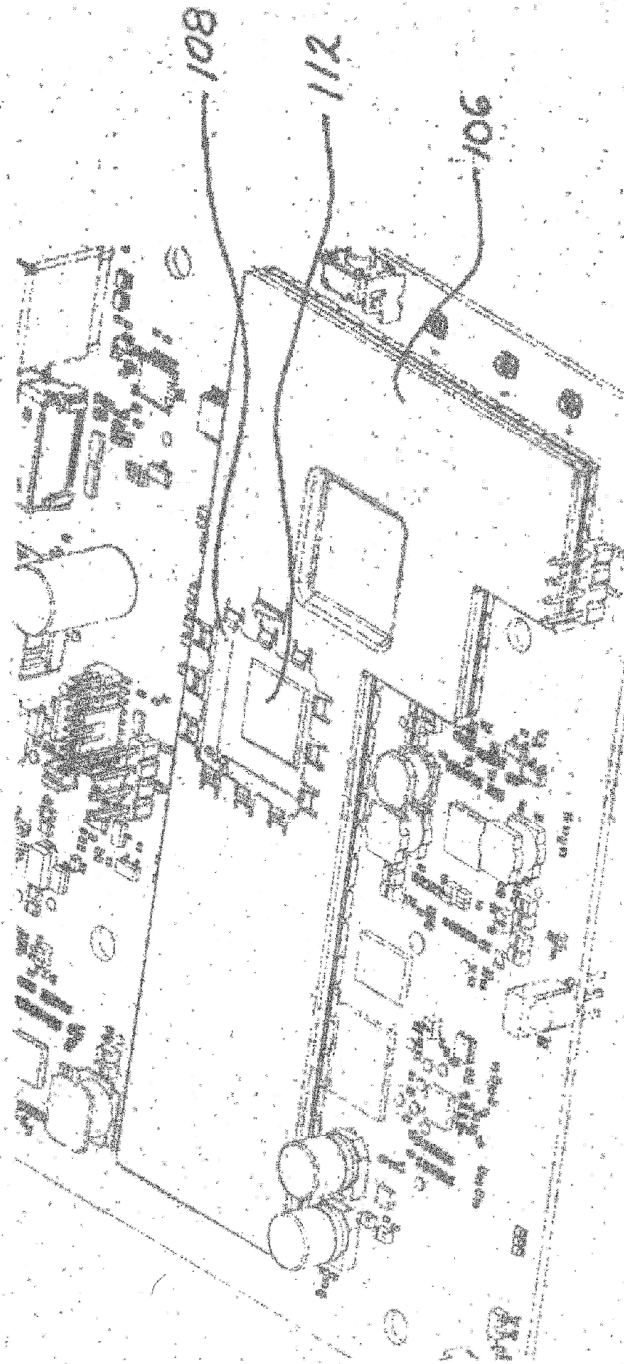


FIG. 5

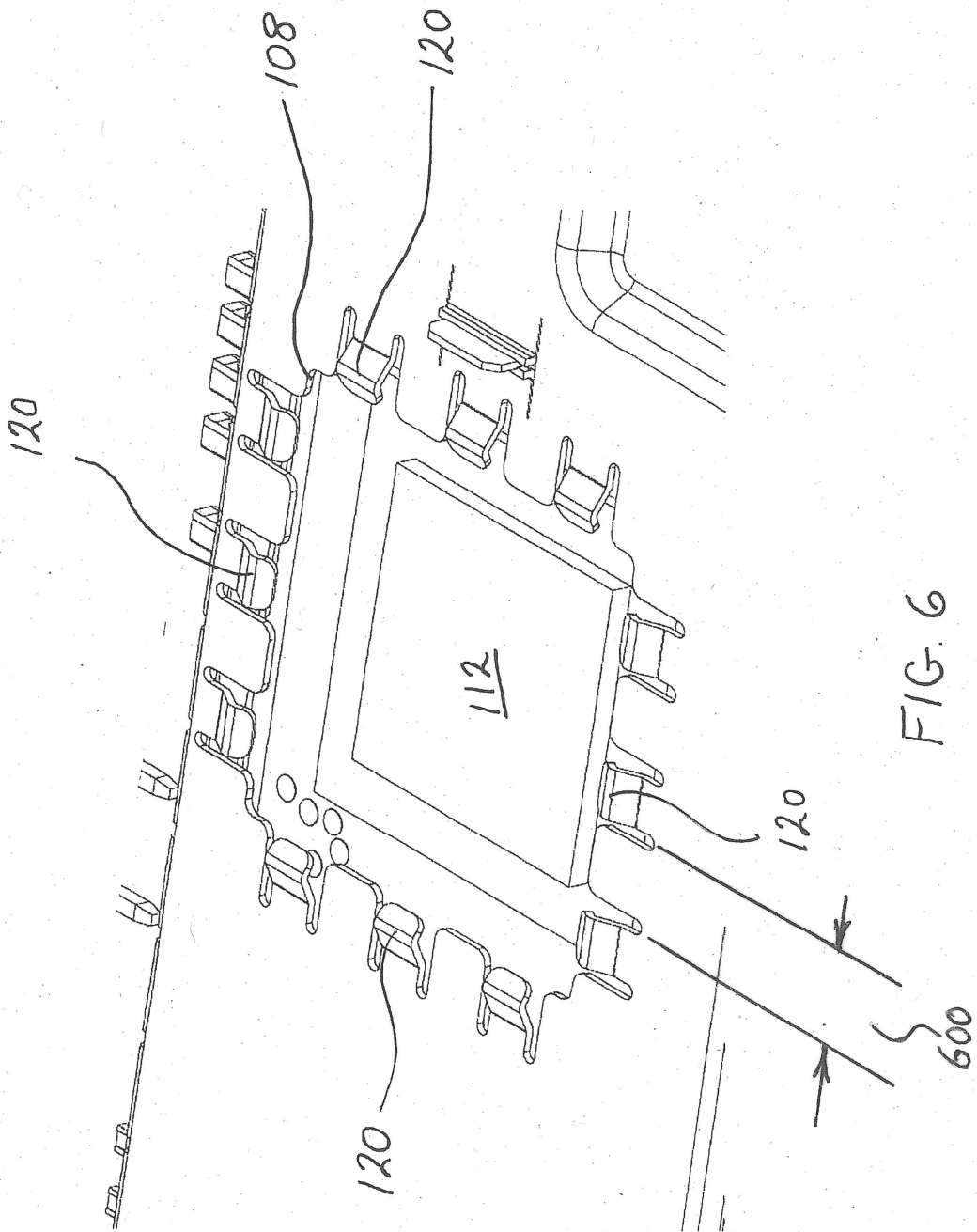


FIG. 6

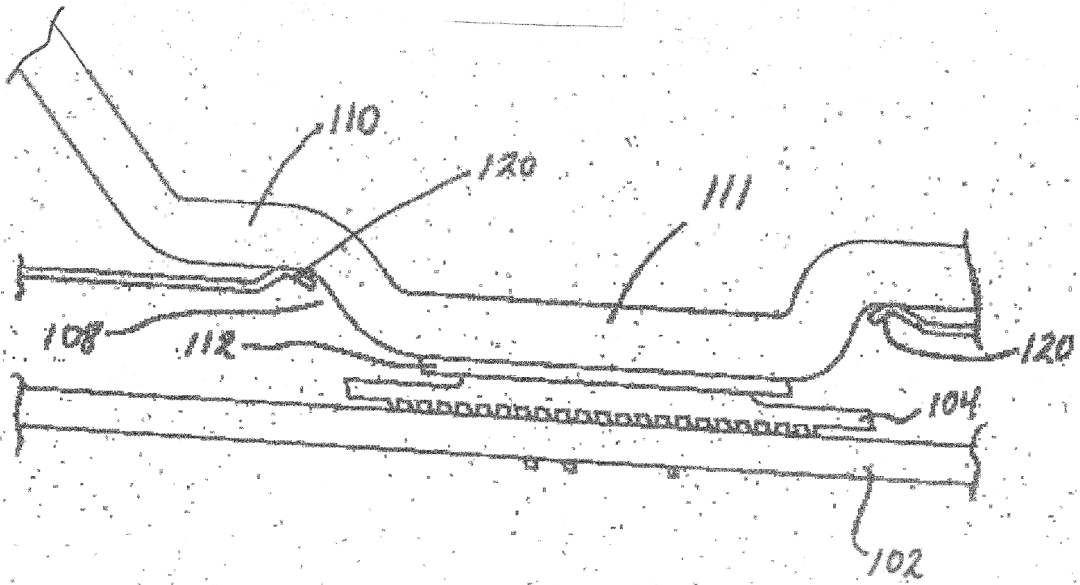


FIG. 7a

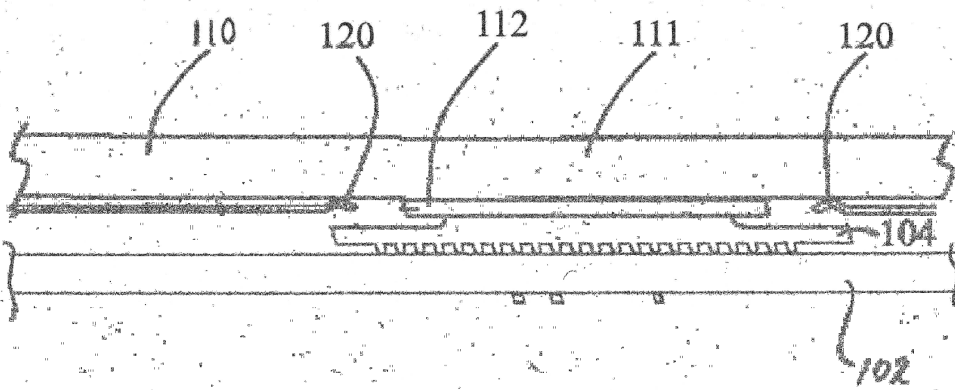


Fig. 7b

## RESUMO

### “BLINDAGEM DE PLACA DE CIRCUITO ELETRÔNICO COM CAMINHO DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR DE JANELA ABERTA”

Revela-se um sistema de transferência de calor aperfeiçoado para componentes de um dispositivo eletrônico. O dispositivo eletrônico inclui uma placa de circuito impresso, uma blindagem de componentes e um dissipador de calor ou espalhador de calor. Uma janela de transferência de calor aberta é posicionada na blindagem de componentes de modo a permitir que o dissipador de calor entre diretamente em contato com um adesivo térmico para um componente que necessita de dissipação de calor. Dedos de aterramento entre a blindagem e o dissipador de calor podem ser proporcionados para conectar a blindagem ao dissipador de calor, desse modo protegendo o componente da interferência eletromagnética e da descarga eletrostática do exterior ao mesmo tempo em que impede que o componente deixe escapar radiação de radiofrequência para o exterior devido à criação da janela de transferência de calor aberta na blindagem.

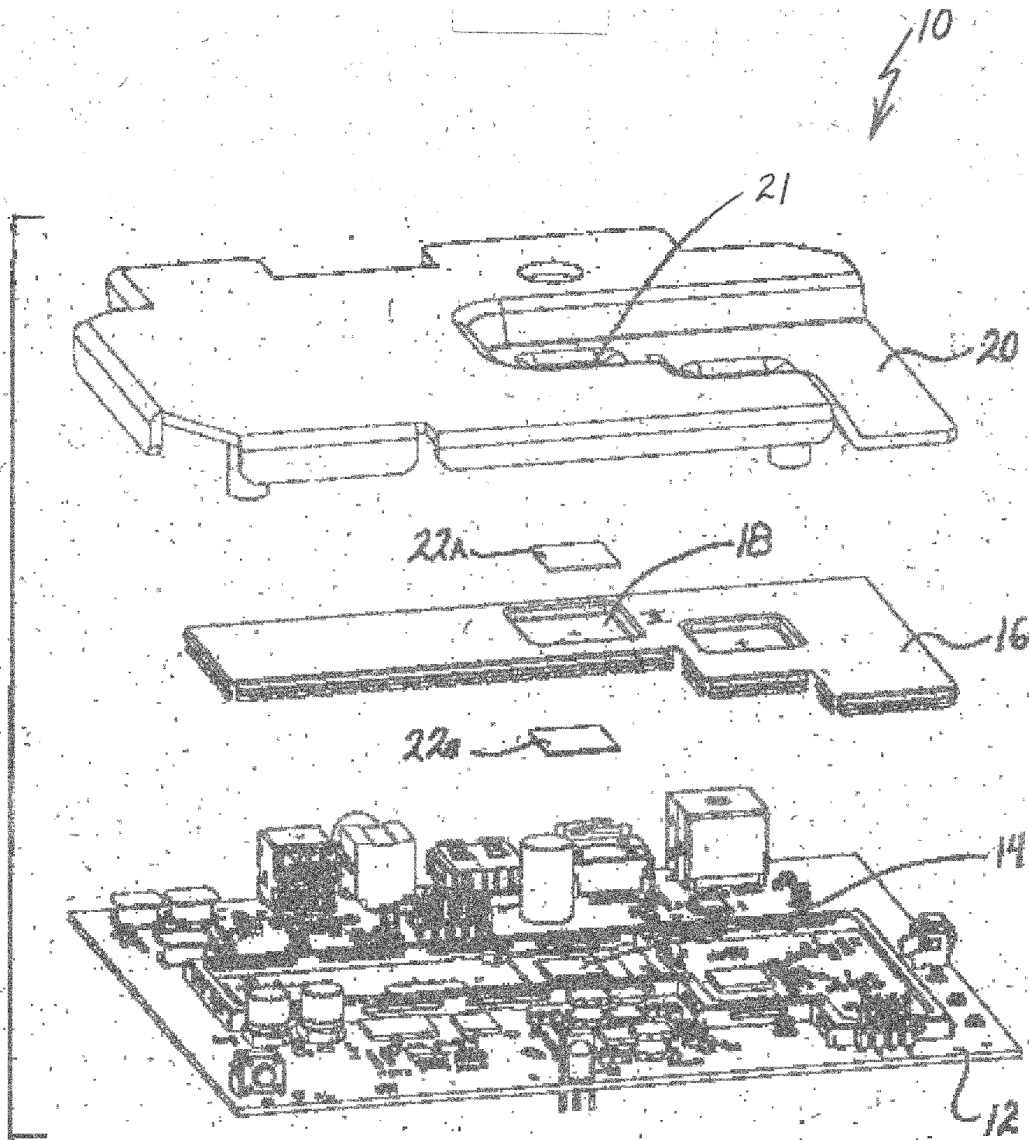


FIG. 1  
(PRIOR ART)