



INPI
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0820231-1

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 0820231-1

(22) Data do Depósito: 17/11/2008

(43) Data da Publicação do Pedido: 22/05/2009

(51) Classificação Internacional: G02F 1/1333; G02F 1/13357.

(30) Prioridade Unionista: US 61/033,058 de 03/03/2008; US 61/033,064 de 03/03/2008; US 12/191,834 de 14/08/2008; US 61/053,713 de 16/05/2008; US 11/941,728 de 16/11/2007; US 61/115,333 de 17/11/2008; US 12/234,360 de 19/09/2008; US 12/234,307 de 19/09/2008; US 12/235,200 de 22/09/2008; US 12/237,365 de 24/09/2008; US 61/039,454 de 26/03/2008; US 61/076,126 de 26/06/2008; US 61/057,599 de 30/05/2008.

(54) Título: SISTEMA E MÉTODO PARA CONTROLE TÉRMICO DE UM VISOR ELETRÔNICO

(73) Titular: MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC.. Endereço: 1600 Union Hill Road, Alpharetta GA 30005 US, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: WILLIAM R. DUNN.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 12/02/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 12/02/2019

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

SISTEMA E MÉTODO PARA CONTROLE TÉRMICO DE UM VISOR ELETRÔNICO

Campo Técnico

As modalidades de exemplo geralmente se referem a
5 sistemas de aquecimento / resfriamento para visores eletrônicos.

Antecedentes da Técnica

Os visores eletrônicos tipicamente são usados em ambientes internos com temperatura controlada. Embora a
10 temperatura circundando o visor pudesse ser relativamente estável (próxima da temperatura ambiente), os componentes do visor podem gerar uma grande quantidade de calor. Caso não removido apropriadamente, este calor poderia danificar o visor ou encurtar seu tempo de vida. Os sistemas de
15 transferência de calor condutivos e convectivos tradicionalmente têm sido usados para a remoção de calor de componentes eletrônicos em um visor através de tantas paredes laterais quanto possível do visor. Embora esses sistemas de transferência de calor tenham desfrutado de uma
20 medida de sucesso no passado, os visores eletrônicos de hoje em dia requerem capacidades de resfriamento (e, em alguns casos, um aquecimento) ainda maiores .

Os visores eletrônicos modernos agora estão sendo usados em ambientes externos, bem como em outras situações
25 em que a temperatura circundante pode se estender acima e abaixo da temperatura ambiente. Além da transferência de calor do ar circundante, a transferência de calor radiativa do Sol através de uma superfície de visor também pode se tornar um fator importante. Em algumas aplicações e
30 localizações, 200 Watts ou mais de potência através de uma

superfície de visor como essa são comuns. Mais ainda, o mercado está demandando visores às vezes de alta definição maiores e mais brilhantes. Com o tamanho de visor eletrônico aumentado, mais calor será absorvido a partir do Sol e mais calor será transmitido para os visores. Para competir com a luz ambiente do Sol, bem como com reflexões circundando as superfícies, os visores devem produzir mais luz, o que também tipicamente resulta em mais calor gerado pelo visor e/ou seu conjunto de luz traseira.

Ainda, em algumas aplicações, a temperatura pode cair abaixo da temperatura ambiente. Alguns componentes de um visor eletrônico podem funcionar mal, ou podem ser permanentemente destruídos pela exposição a essas temperaturas baixas. Por exemplo, a performance do material de cristal líquido em um visor de cristal líquido (LCD) pode ser afetada por temperaturas baixas.

Sumário das Modalidades de Exemplo

As modalidades de exemplo podem conter um ou mais recursos de controle térmico mostrados aqui. Uma pluralidade de recursos de controle térmico é mostrada, e estes recursos podem ser utilizados sozinhos ou em qualquer combinação. A combinação precisa de recursos dependeria das necessidades de resfriamento / aquecimento em particular do visor em questão, o que também dependeria do tipo de visor, do tamanho do visor e de seu ambiente em particular. As modalidades podem ser praticadas em qualquer forma de visor eletrônico, incluindo, mas não limitando: LCD, diodo emissor de luz (LED), diodo emissor de luz orgânico (OLED), visor de emissão de campo (FED), tubo de raios catódicos (CRT), plasma, e visores de projeção. Uma modalidade de

exemplo seria praticada com visores de LED.

Um recurso térmico se refere a um sistema de resfriamento de gás isolado. O sistema de resfriamento de gás preferencialmente é um laço fechado que inclui uma primeira câmara de gás que compreende uma placa anterior transparente e uma segunda câmara de gás compreendendo um pleno de resfriamento. A primeira câmara de gás é anterior a e co-extensiva com a face visível do visor eletrônico. A placa anterior transparente pode ser regulada à frente da superfície de visor eletrônico, definindo a profundidade da primeira câmara de gás. Um ventilador de câmara de resfriamento, ou um meio equivalente, pode estar localizado no pleno de resfriamento, e pode ser usado para a propulsão de um gás em torno do laço de câmara de resfriamento de gás isolado. Conforme o gás atravessa a primeira câmara de gás, ele contata a superfície de visor eletrônico, absorvendo o calor da superfície de visor. Devido ao fato de o gás e as superfícies relevantes da primeira câmara de gás serem transparentes, a qualidade da imagem permanece excelente. Após o gás ter atravessado a primeira câmara de gás transparente, o gás pode ser dirigido para o pleno de resfriamento traseiro, onde ele é resfriado.

Um outro recurso térmico pode utilizar o sistema de gás isolado como um dispositivo de aquecimento, ao invés ou além de suas capacidades de resfriamento. Um sistema de aquecimento de gás isolado também seria um sistema de laço fechado com uma primeira câmara de gás anterior à superfície de visor e uma segunda câmara compreendendo um aquecimento pleno ou um resfriamento / aquecimento pleno. Os elementos de aquecimento podem ser posicionados no

pleno, de modo a se aquecer o gás na segunda câmara. Conforme o gás é forçado para a primeira câmara, ele pode transferir seu calor para a superfície do visor. O gás então pode retornar para o pleno para um outro ciclo de aquecimento. O pleno pode funcionar como um pleno de resfriamento apenas, um pleno de aquecimento apenas ou um pleno de combinação de aquecimento / resfriamento; tudo dependendo do visor em particular e de seu ambiente de operação em particular.

10 Algumas modalidades podem colocar componentes eletrônicos usados para operação do visor eletrônico no pleno da câmara de gás isolada. Os componentes eletrônicos podem incluir, mas não estão limitados a: transformadores, placas de circuito, processadores, resistores, capacitores, 15 baterias, motores, suprimentos de potência, dispositivos de iluminação, fiação e chicotes de fiação, e comutadores. Se o pleno estiver sendo utilizado como um pleno de resfriamento, o gás de resfriamento no pleno ainda pode ajudar no resfriamento dos componentes eletrônicos, o que naturalmente gerará calor durante uma operação. Ainda, se o 20 pleno estiver sendo utilizado como uma fonte de calor para o visor, o calor natural dos componentes eletrônicos também poderá aquecer o gás no pleno, reduzindo-se a quantidade de energia a qual precisa ser aplicada aos elementos de 25 aquecimento.

Um polarizador linear pode ser usado em algumas modalidades para se reduzir adicionalmente o carregamento solar sobre o visor eletrônico. Este polarizador pode ser usado em combinação com a câmara de gás isolada, ou pode 30 simplesmente ser posicionado anterior ao visor eletrônico

com um espaço de isolamento entre o polarizador e o visor. O espaço de isolamento reduz a quantidade de calor que é transferida entre o polarizador e o visor.

Alguns visores eletrônicos, tais como LCDs, por exemplo, requerem um conjunto de luz traseira para a produção de uma imagem sobre a superfície de visor. Os conjuntos de luz traseira são tipicamente uma fonte grande de calor para o visor. Assim, algumas modalidades podem utilizar um sistema de convecção constrito para resfriamento da unidade de luz traseira para o visor. O sistema de convecção restrito pode compreender uma placa de convecção restrita, a qual é posicionada em grande proximidade com o conjunto de luz traseira, de modo a se definir um espaço. O gás é forçado através do espaço, de modo a se facilitar um resfriamento mais eficiente do conjunto de luz traseira. Em algumas modalidades, uma parede do pleno pode constituir a placa de convecção restrita.

Algunas modalidades também podem utilizar um dispositivo de cortina de ar, o qual força o ar (aquecido ou frio) sobre a superfície externa do conjunto de visor.

Finalmente, algumas modalidades podem usar um conjunto de fluido, o qual contata um fluido contra a superfície de visor, de modo a resfriá-la. O fluido pode ser uma forma substancialmente clara de fluido resfriante, o qual é bombeado através de uma cavidade anterior, a qual inclui a superfície de visor.

Breve Descrição dos Desenhos

Um melhor entendimento das modalidades de exemplo será obtido a partir de uma leitura da descrição detalhada a

seguir e dos desenhos associados, onde caracteres de referência idênticos se referem a partes idênticas, e nos quais:

5 a FIGURA 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de exemplo em conjunto com um visor eletrônico de exemplo.

A FIGURA 2 é uma vista em perspectiva explodida de uma modalidade de exemplo que mostra os componentes do sistema de resfriamento de gás isolado.

10 A FIGURA 3 é uma vista em plano de topo de uma modalidade de exemplo da câmara de resfriamento.

A FIGURA 4 é uma vista em perspectiva dianteira de uma modalidade da câmara de resfriamento isolada, particularmente da superfície anterior transparente da primeira câmara de gás.

15 A FIGURA 5 é uma vista em perspectiva posterior de uma modalidade da câmara de resfriamento isolada, mostrando componentes elétricos opcionais posicionados no pleno.

A FIGURA 6 é uma vista em perspectiva posterior de uma modalidade da câmara de resfriamento isolada que mostra recursos de superfície que podem ser incluídos no pleno.

A FIGURA 7 é uma vista em plano de topo de uma modalidade de exemplo da câmara de resfriamento que mostra os recursos de superfície que podem ser incluídos no pleno.

25 A FIGURA 8 é uma vista em perspectiva dianteira de uma modalidade da câmara de resfriamento isolada com módulos termoelétricos incluídos.

A FIGURA 9 é uma vista em plano de topo de uma modalidade de exemplo da câmara de resfriamento com módulos termoelétricos incluídos.

30

A FIGURA 10 é uma vista em perspectiva explodida de uma modalidade de exemplo que mostra os componentes do sistema de resfriamento de gás isolado.

5 A FIGURA 11 é uma vista em plano de topo de uma modalidade de exemplo da câmara de aquecimento.

A FIGURA 12 é uma vista em perspectiva posterior de uma modalidade da câmara de aquecimento, que mostra os componentes elétricos e os elementos de aquecimento opcionais.

10 As FIGURAS 13 e 14 são vistas em seção transversal de modalidades de exemplo para a utilização de um polarizador linear com o sistema de gás isolado e um espaço de isolamento.

15 As FIGURAS 15A e 15B são vistas laterais de modalidades de exemplo do sistema de resfriamento de convecção restrito com uma placa de convecção restrita.

A FIGURA 16 é uma vista em plano de topo de uma modalidade de exemplo em que o plano de resfriamento é utilizado como a placa de convecção restrita.

20 As FIGURAS 17A a 17C são vistas em seção transversal de modalidades em que o plano de resfriamento é utilizado como a placa de convecção restrita.

A FIGURA 18 é uma vista em plano dianteiro de um visor que utiliza um dispositivo de cortina de ar.

25 A FIGURA 19 é uma vista em seção transversal de um visor que utiliza um dispositivo de cortina de ar.

A FIGURA 20 é uma ilustração que mostra os componentes para um visor resfriado a líquido.

Descrição Detalhada

30 É para ser entendido que o espírito e o escopo das

modalidades mostradas incluem o controle térmico de visores, incluindo, mas não limitando, LCDs. Para fins de explanação simples, as modalidades podem ser descritas com respeito aos componentes para visores de LCD. A título de exemplo e não a título de limitação, as modalidades podem ser usadas em conjunto com visores selecionados dentre LCD, diodo emissor de luz (LED), diodo emissor de luz orgânico (OLED), visor de emissão de campo (FED), tubo de raios catódicos (CRT), plasma, e visores de projeção. Mais ainda, as modalidades podem ser usadas com visores de outros tipos, incluindo aqueles ainda não descobertos. Em particular, é contemplado que as modalidades podem ser bem adequadas para uso com visores de OLED de tela plana de cor plena. Ainda, é particularmente contemplado que as modalidades podem ser usadas com visores de LED de alta definição relativamente grandes. Embora as modalidades descritas aqui sejam bem adequadas para ambientes exteriores, elas também podem ser apropriadas para aplicações em ambiente interno (por exemplo, ambientes de fábrica, resfriadores / congeladores, etc.), onde uma estabilidade térmica do visor pode estar em risco.

Sistema de Resfriamento de Gás Isolado

Conforme mostrado na FIGURA 1, quando o visor é exposto a elementos externos, a temperatura dentro do visor pode variar grandemente sem algum tipo de dispositivo de resfriamento. Como tal, o visor pode não funcionar apropriadamente ou pode ter um intervalo de vida grandemente reduzido. Uma luz do Sol direta é especialmente problemática, pelo fato de causar aumentos na temperatura interna do visor 10.

Na Figura 1, a área de exibição do visor eletrônico mostrada inclui uma câmara de gás estreita que é anterior a e co-extensiva com a superfície de visor eletrônico. O visor mostrado também é equipado com um dispositivo de cortina de ar opcional 114. O dispositivo de cortina de ar 114 é discutido em detalhes abaixo. Opcionalmente, o visor pode ter uma blindagem de reflexão 119, para mitigação da luz do Sol sobre a superfície do visor. Adicionalmente, em ambientes externos, o alojamento 70 preferencialmente é de uma cor a qual reflete a luz do Sol.

Conforme mostrado na FIGURA 2, uma modalidade de exemplo do visor eletrônico 10 inclui uma câmara de resfriamento de gás isolada 20 contida em um alojamento de visor 70. Uma primeira câmara de gás transparente é definida por espaçadores 100 e pela placa dianteira transparente 90. Uma segunda placa dianteira transparente 130 pode ser laminada à placa dianteira 90, para ajudar a evitar uma ruptura da placa dianteira 90 e proteger o interior do visor. A câmara de resfriamento 20 circunda uma pilha de visor 80 e o conjunto de luz traseira associado 140.

O visor 10 pode incluir meios para o resfriamento de um gás contido na segunda câmara de gás. Este meio pode incluir um ou mais ventiladores 60, os quais podem ser posicionados na base do alojamento de visor 70. Os ventiladores 60 podem ingerir ar de resfriamento e forçar o ar ingerido mais frio sobre pelo menos uma superfície externa de um pleno de resfriamento posterior 45. Se desejado, um condicionador de ar (não mostrado) também pode ser utilizado para resfriamento do ar o qual contata a

superfície externa do pleno 45. Alternativamente, os ventiladores 60 podem simplesmente ingerir ar ambiente.

Com referência à FIGURA 3, as modalidades da câmara de resfriamento de gás isolado 20 podem compreender um laço
5 fechado, o qual inclui uma primeira câmara de gás 30 e uma segunda câmara de gás 40. A primeira câmara de gás inclui uma placa transparente 90. A segunda câmara de gás compreende um pleno de resfriamento 45. O termo "gás isolado" se refere ao fato de o gás na câmara de
10 resfriamento de gás isolado 20 ser essencialmente isolado do ar exterior no alojamento do visor. Devido ao fato de a primeira câmara de gás 30 ser posicionada em frente à superfície de visor eletrônico 85, o gás deve ser substancialmente livre de pó ou de outros contaminantes que
15 poderiam afetar negativamente a imagem do visor. Um filtro opcional (não mostrado) pode ser utilizado para ajudar na prevenção de que contaminantes e pó entrem na primeira câmara de gás 30.

O gás isolado pode ser praticamente qualquer gás
20 transparente, por exemplo, ar normal, nitrogênio, hélio ou qualquer outro gás transparente. O gás preferencialmente é incolor, de modo a não afetar a qualidade da imagem. Mais ainda, a câmara de resfriamento de gás isolado 20 não necessariamente precisa ser hermeticamente selada do ar
25 exterior. É suficiente que o gás na câmara seja isolado até a extensão em que poeira e contaminantes não possam substancialmente entrar na primeira câmara de gás.

Na configuração de laço fechado mostrada na FIG. 3, a primeira câmara de gás 30 está em comunicação gasosa com a
30 segunda câmara de gás 40. Um ventilador de câmara de

resfriamento 50 pode ser provido no pleno de resfriamento 45 e utilizado para a propulsão de gás em torno da câmara de resfriamento de gás isolado 20. A primeira câmara de gás 30 inclui pelo menos um vidro dianteiro 90 montado na 5 frente de uma superfície de visor eletrônico 85.

Com referência à FIGURA 4, a placa dianteira 90 pode ser regulada à frente da superfície de visor eletrônico 85 pelos membros de espaçamento 100. Os membros de espaçamento 100 definem a profundidade da passagem de canal estreita na 10 frente da superfície de visor eletrônico 85. Os membros de espaçamento 100 podem ser independentes, ou, alternativamente, podem ser integrais com algum outro componente do dispositivo (por exemplo, integral com a placa dianteira 90). A superfície de visor eletrônico 85, 15 os membros de espaçamento 100 e a placa dianteira 90 transparente definem uma primeira câmara de gás 30. A câmara 30 está em comunicação gasosa com o pleno 45 através da abertura de entrada 110 e de uma abertura de saída 120.

Conforme mostrado na Fig. 3, uma superfície posterior 20 da primeira câmara de gás 30 preferencialmente compreende a superfície de visor eletrônico 85 da pilha de visor 80. Conforme o gás isolado na primeira câmara de gás 30 atravessa o visor, ele contata a superfície de visor eletrônico 85. O contato do gás de resfriamento diretamente 25 com a superfície de visor eletrônico 85 melhora a transferência de calor convectivo a partir da superfície de visor eletrônico 85. Em modalidades de exemplo, a superfície de visor eletrônico 85 compreende a superfície posterior da primeira câmara de gás 30. Assim sendo, o 30 termo "superfície de visor eletrônico" se refere à

superfície dianteira de um visor eletrônico típico (na ausência das modalidades mostradas aqui).

Em uma modalidade de exemplo, a superfície de visor eletrônico 85, a placa dianteira 90 e uma segunda placa
5 dianteira opcional 130 podem ser compreendidas por um substrato de vidro. Contudo, nem a superfície de visor nem a placa dianteira transparente 90, nem a segunda placa dianteira transparente opcional 130 precisam ser necessariamente de vidro. Assim, o termo "vidro" pode ser
10 usado aqui de forma intercambiável com o termo placa, mas um material de vidro não é requerido de forma alguma. Ainda, a superfície de visor eletrônico 85 não tem que compreender a parede de superfície posterior do compartimento de gás dianteiro 30. Uma placa adicional pode
15 ser usada. Contudo, pela utilização da superfície de visor eletrônico 85 como a parede de superfície posterior do compartimento de gás 30, pode haver menos superfícies sujeitas a um impacto da luz visível viajando através do visor. Mais ainda, o dispositivo será mais leve e mais
20 barato para o fabricante.

Embora a modalidade mostrada utilize a superfície de visor eletrônico 85, certas modificações e/ou revestimentos (por exemplo, revestimentos anti-refletivos) podem ser adicionados à superfície de visor eletrônico 85 ou a outros
25 componentes do sistema, de modo a se acomodar o gás resfriante ou para a melhoria da performance ótica do dispositivo. Na modalidade mostrada, a superfície de visor eletrônico 85 pode ser a placa de vidro dianteira de uma pilha de visor de cristal líquido (LCD). Contudo,
30 praticamente qualquer superfície de visor pode ser adequada

para as modalidades do presente sistema de resfriamento. Embora não requerido, é preferível permitir que o gás de resfriamento na primeira câmara de gás 30 contate a superfície de visor eletrônico 85 diretamente. Desta forma, a transferência convectiva de calor dos componentes de visor para o gás circulante pode ser maximizada.

Com referência à Fig. 4, a placa dianteira 90 da primeira câmara de gás 30 é transparente e é posicionada anterior à superfície de visor eletrônico 85. As setas mostradas representam o movimento do gás isolado através da primeira câmara de gás 30. Conforme mostrado, o gás isolado atravessa a primeira câmara de gás 30 em uma direção horizontal. Embora o sistema de resfriamento 20 possa ser projetado para mover o gás em uma direção horizontal ou uma vertical, é preferível propelir o gás em uma direção horizontal. Desta forma, se poeira ou contaminantes realmente entrarem na primeira câmara de gás 30, eles tenderão a cair para o fundo da câmara 30 fora da área visível do visor. O sistema pode mover o ar da esquerda para a direita ou, alternativamente, da direita para a esquerda. Após o gás atravessar a primeira câmara de gás 30, ele sai através da abertura de saída 120. A abertura de saída 120 define a junção de entrada no pleno e resfriamento traseiro 45.

A FIGURA 5 mostra um esquema do pleno de resfriamento (ilustrado como transparente para explanação). Um ou mais ventiladores 50 no pleno podem prover a força necessária para se mover o gás isolado através da câmara de resfriamento de gás isolado. Ao passo que a primeira câmara de gás 30 foi projetada para coletar calor a partir da

superfície 85 do visor, a segunda câmara de gás 40 é projetada para extração do calor do gás e remoção do calor da câmara de resfriamento 20. A segunda câmara 40 pode ter vários contornos e recursos para a acomodação das estruturas internas em uma dada aplicação de visor eletrônico.

Se desejado, vários componentes eletrônicos 200 podem ser posicionados em qualquer lugar por toda a segunda câmara de gás 40. Os componentes eletrônicos 200 podem incluir, mas não estão limitados a: transformadores, placas de circuito, processadores, resistores, capacitores, baterias, motores, suprimentos de potência, dispositivos de iluminação, fiação e chicotes de fiação, e comutadores. Estes componentes podem ser montados diretamente nas paredes da câmara ou suportados em hastes ou colunas 209. Assim, o pleno de resfriamento pode ser projetado não apenas para extrair calor da primeira câmara de gás 30, mas também para resfriamento destes vários componentes eletrônicos 200. (Adicionalmente, conforme discutido abaixo, se o sistema de gás isolado for usado para aquecimento do visor, os componentes eletrônicos poderão ajudar no aquecimento do gás isolado.)

Com referência, agora, às FIGURAS 6 e 7, vários recursos de superfície 150 podem ser adicionados para melhoria da dissipação de calor do pleno 45. Estes recursos de superfície 150 provêm mais área superficial para a irradiação de calor a partir do gás na segunda câmara de gás 40. Estes recursos 150 podem ser posicionados em numerosas localizações na superfície do pleno 45.

Com referência, agora, às FIGURAS 8 e 9, um ou mais

módulos termoelétricos 160 podem ser posicionados em pelo menos uma superfície do pleno 45, para resfriamento adicional do gás contido na segunda câmara de gás 40. Os módulos termoelétricos 160 podem ser usados independentemente ou em conjunto com os recursos de superfície 150. Alternativamente, os módulos termoelétricos 160 podem ser usados para aquecimento do gás no pleno se o sistema de gás isolado for utilizado para aquecimento de um visor em um ambiente frio.

A FIGURA 10 mostra um método de exemplo para remoção de calor no gás contido no pleno posterior 45. O ventilador 60 pode ser posicionado para inferir ar e soprar aquele ar através das superfícies anterior e posterior do pleno 45. Novamente, o ventilador 60 pode ingerir ar condicionado para o alojamento de visor 70 ou pode simplesmente inferir ar do ambiente circundante. Mais ainda, nesta configuração, o ventilador 60 também pode forçar o ar diante dos componentes que geram calor do visor eletrônico (por exemplo, a pilha de visor 80 e o conjunto de luz traseira 140) para melhoria adicional da capacidade de resfriamento do visor inteiro. Deve ser notado que esta modalidade pode ser combinada com o método de resfriamento de convecção restrita discutido em detalhes abaixo. O ar de exaustão aquecido pode sair através de uma ou mais aberturas 179 localizadas no alojamento de visor 70.

Sistema de Aquecimento de Gás Isolado

Conforme mencionado acima, o sistema de gás isolado pode ser utilizado também para aquecer o visor eletrônico. Com referência às FIGURAS 11 e 12, os elementos de aquecimento 220 podem estar localizados na segunda câmara

de gás 40 e operar para o aquecimento do gás conforme ele
passar através da segunda câmara de gás 40. Estes elementos
de aquecimento podem ser qualquer um dos elementos de
aquecimento mais comumente disponíveis ou módulos
5 termoelétricos. Muitas vezes, estes elementos são
simplesmente um material o qual contém uma resistência
elétrica alta, e, assim, gera calor quando uma corrente
flui através dele. Os elementos de aquecimento podem ser,
mas não estão limitados a qualquer um dos seguintes: fio ou
10 fita de níquel-cromo, trilhas de metal / cerâmica impressas
com tela depositadas sobre placas de metal isolado com
cerâmica (geralmente aço), CalRod (tipicamente, uma bobina
fina de fio de níquel-cromo em um aglutinante de cerâmica,
selada dentro de uma carcaça de metal tenaz), lâmpada de
15 calor, e coeficiente térmico positivo (PTC) de cerâmica de
resistência.

Conforme discutido acima, o pleno 45 pode conter
componentes elétricos 200, os quais acionam e controlam o
visor eletrônico. Os componentes elétricos podem ser
20 qualquer um dos seguintes: transformadores,
microprocessadores, placas de circuito impresso,
suprimentos de potência, resistores, capacitores, motores,
chicotes de fiação e conectores. As conexões elétricas para
os componentes elétricos 200 podem passar através de uma
25 parede do pleno 45. Os componentes elétricos 200 podem
estar localizados em qualquer lugar no pleno 45. Os
componentes elétricos 200 podem ser montados na superfície
posterior ou anterior do pleno e podem ser montados
diretamente sobre a superfície do pleno ou podem ser
30 suspensos por colunas de montagem, de modo que o gás possa

passar em torno do componente.

Enquanto o visor está operacional, o sistema de resfriamento de gás isolado pode passar continuamente. Contudo, se desejado, um sensor de temperatura (não
5 mostrado) e um comutador (não mostrado) podem ser incorporados no visor eletrônico. Assim, um termostato pode ser usado para detectar quando temperaturas atingiram um valor de limite predeterminado e o sistema de gás isolado pode ser seletivamente engajado quando a temperatura no
10 visor atingir um valor predeterminado. Os limites predeterminados de temperatura podem ser selecionados, e o sistema pode ser configurado para aquecimento, resfriamento ou ambos aquecimento e resfriamento do visor, para se manter vantajosamente o visor em uma faixa de temperatura
15 aceitável.

Polarizador Linear com Espaço isolante Opcional

A FIGURA 13 é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade de exemplo para um outro recurso de controle térmico. No arranjo mostrado, a placa dianteira 90
20 e uma segunda placa dianteira 130 pode ser compreendida por vidro e podem ser laminadas em conjunto. Os primeiro e segundo painéis dianteiros 130 e 90 podem ser fixados um no outro com uma camada de adesivo ótico de índice combinado
201 para a formação de uma unidade de vidro dianteira 206.
25 A pilha de visor 80 pode compreender um conjunto de cristal líquido 212 interposto entre um polarizador dianteiro 216 e um polarizador traseiro 214. Em outras modalidades, a pilha de visor 80 pode ser qualquer outro tipo de montagem para qualquer outro tipo de visor eletrônico. O espaço entre a
30 pilha de visor 80 e a unidade de vidro dianteira 206 define

um espaço isolante 300. O espaço isolante 300 serve para a separação térmica da unidade de vidro dianteira 206 da pilha de LCD 80. Esta separação térmica localiza o calor na unidade de vidro dianteira, ao invés de permitir um carregamento solar da pilha de LCD. Se usado em combinação com o sistema de gás isolado, o espaço isolante 300 pode compreender a primeira câmara de gás 30. Em outras modalidades, o espaço isolante 300 pode ser usado sem o sistema de gás isolado simplesmente como uma camada de isolamento a partir do ar ambiente, bem como um carregamento solar.

O segundo painel dianteiro pode ter uma primeira superfície 202 e uma segunda superfície 208. A primeira superfície 202 pode ser exposta aos elementos, enquanto a segunda superfície 208 pode ser fixada à primeira placa dianteira 90 pelo adesivo ótico de índice combinado 201. A primeira placa dianteira 90 pode ter uma terceira superfície 209 e uma quarta superfície 204. A terceira superfície 209 pode ser fixada à segunda placa dianteira 130 pelo adesivo ótico de índice combinado 201, enquanto a quarta superfície pode ser diretamente adjacente ao espaço isolante 300. Em algumas modalidades, para diminuição do carregamento solar da pilha de visor 80 e melhoria da qualidade da imagem visível, um revestimento anti-refletivo pode ser aplicado à primeira superfície 202 e à quarta superfície 204. Em outras modalidades, o revestimento anti-refletivo pode ser aplicado a pelo menos uma dentre a primeira, a segunda, a terceira ou a quarta superfície 202, 208, 209 e 204, respectivamente.

A FIGURA 14 é uma vista em seção transversal de uma

outra modalidade de exemplo da unidade de vidro dianteira 206. No arranjo mostrado, a unidade de vidro dianteira 206 compreende uma segunda placa dianteira 130, uma camada de adesivo ótico de índice combinado 201, um polarizador linear 400, e uma primeira placa dianteira 90. O polarizador linear 400 pode ser ligado a pelo menos uma dentre as primeira, segunda, terceira e quarta superfícies 202, 208, 209 e 204, respectivamente. O polarizador linear 400 pode ser alinhado com o polarizador dianteiro 209 encontrado na pilha de LCD 85. A inclusão de um polarizador linear 400 na unidade de vidro dianteira 206 diminui mais a carga solar sobre a pilha de visor 80. A redução do carregamento solar pode reduzir significativamente a temperatura inicial do visor eletrônico. O polarizador linear 300 também pode causar uma redução na reflexão especular da unidade de vidro dianteira 206 e da pilha de visor 80. Conforme discutido acima, se usado em combinação com o sistema de gás isolado, o espaço isolante 300 pode compreender a primeira câmara de gás 30. Em outras modalidades, o espaço isolante 300 pode ser usado sem o sistema de gás isolado simplesmente como uma camada de isolamento a partir do ar ambiente, bem como um carregamento solar. Novamente, deve ser notado que a pilha de visor 80 pode ser uma pilha de LCD, mas também pode ser qualquer outro tipo de visor eletrônico.

Também deve ser notado que a segunda placa dianteira 130 não é requerida. As modalidades podem utilizar apenas a primeira placa dianteira 90 com um polarizador linear afixado à superfície posterior ou anterior da placa dianteira 90. Uma camada anti-refletiva também pode ser

•

5

10

30

condições de operação, o tipo de conjunto de luz traseira e seu material de superfície posterior, e o número e a potência aplicada aos vários ventiladores de convecção restrita. Algumas modalidades de exemplo podem utilizar uma
5 distância de espaço de aproximadamente 0,635 a 8,89 cm (0,25 a 3,5 polegadas). Outras modalidades podem utilizar um espaço ligeiramente maior. Foi descoberto que forçar o ar através deste espaço 305 aumenta a capacidade de resfriamento da luz traseira 140. Um ou mais ventiladores
10 de convecção restrita 310 podem ser usados para se puxar o ar através do espaço 305. A FIGURA 15B mostra uma vista em seção transversal de uma outra modalidade para o sistema de convecção restrita, onde um ou mais ventiladores de convecção restrita 310 empurram o ar através do espaço 305.

15 A FIGURA 16 mostra uma vista de topo do sistema de gás isolado, conforme discutido acima. A linha de seção transversal 17-17 é mostrada passando através do sistema de gás isolado.

As FIGURAS 17A a 17C mostram vistas em seção
20 transversal da seção 17-17 que é mostrada na Figura 16. Com referência, primeiramente, à Figura 17A, em direção à dianteira do visor está a primeira câmara de gás 30, a qual se confina contra o visor eletrônico 80. Anterior à primeira câmara de gás 30 está a placa dianteira 90. Em
25 direção à traseira do visor, a luz traseira 140 é posicionada em grande proximidade com a segunda câmara de gás 40. Neste arranjo, a parede externa da segunda câmara de gás 40 pode funcionar como a placa de convecção restrita. Esta modalidade não utiliza um ventilador de
30 convecção restrita, mas, ao invés disso, usa o ventilador

60, o qual ingerirá ar a partir do exterior do alojamento de visor e o forçará sobre as superfícies da segunda câmara de gás 40. Conforme citado acima, este ar pode simplesmente ser o ar ambiente ou, alternativamente, este ar pode vir de
5 uma unidade de condicionamento (não mostrada). Para facilitação do fluxo de ar entre a luz traseira 140 e a câmara de resfriamento 40, um dispositivo de guia 320 pode ser usado.

Com referência, agora, à Figura 17B, a câmara de
10 resfriamento 40 contém um recurso de guia 41, o qual é usado em combinação com o dispositivo de guia 320 para facilitar o fluxo de ar entre a luz traseira e a câmara de resfriamento. A Figura 17C mostra uma outra modalidade, onde o ventilador externo 60 e o ventilador de convecção
15 restrita 310 são usados. Esta modalidade também poderia utilizar uma versão dos dispositivos de guia mostrados nas Figuras 17A e 17B.

A luz traseira 140 pode compreender uma placa de circuito impresso (PCB) com uma pluralidade de luzes
20 montadas no lado voltado para o visor eletrônico 80. As luzes na luz traseira podem ser qualquer uma das seguintes: LEDs, diodos emissores de luz orgânicos (OLEDs), visor de emissão de campo (FED), polímero emissor de luz (LEP), ou luzes de eletroluminescência orgânicas (OEL). Em uma
25 modalidade de exemplo, a luz traseira 140 de modo ideal teria um nível baixo de resistência térmica entre o lado voltado para o visor eletrônico 80 e o lado voltado para a segunda câmara de gás. Para a realização deste nível baixo de resistência térmica, a luz traseira 140 pode ser
30 construída usando-se a tecnologia de placa de circuito

impresso (PCB) para a transferência adicional de calor para longe das luzes. A superfície traseira da luz traseira 140 também pode ser metálica, ou algum outro material termicamente condutivo, para melhoria adicional das propriedades de transferência de calor convectivo. A superfície pode mesmo ter uma pluralidade de recursos de superfície, tais como aletas, para a melhoria adicional das propriedades de transferência de calor convectivo. O ventilador convectivo restritivo 310 então pode enviar o ar aquecido para fora de uma exaustão 179 (mostrada na Figura 2), de modo que possa sair do alojamento de visor inteiramente.

Enquanto o visor está operacional, o ventilador externo 60 e o ventilador de convecção restritiva 310 podem funcionar continuamente. Contudo, se desejado, um sensor de temperatura (não mostrado) e um comutador (não mostrado) podem ser incorporados no visor eletrônico. Este termostato efetivo pode ser usado para se detectar quando temperaturas atingiram um valor de limite predeterminado. Em um caso como esse, os vários ventiladores podem ser seletivamente engajados, quando a temperatura no visor atingir um valor predeterminado. Os limites predeterminados podem ser selecionados e o sistema pode ser configurado com um termostato (não mostrado) para vantajosamente se manter o visor em uma faixa de temperatura aceitável. Isto pouparia custos de energia, bem como o tempo de vida útil dos dispositivos.

Cortina de Ar

Além dos vários recursos de controle térmico discutidos acima, um dispositivo de cortina de ar também

pode ser usado. O dispositivo de cortina de ar pode ser usado sozinho ou em combinação com qualquer um dos outros recursos de controle térmico discutidos acima.

5 A FIGURA 18 mostra um visor eletrônico 10, que tem um alojamento 70 e uma placa dianteira 90. Os defletores de ar 114 para a cortina de ar podem ser vistos como uma linha interrompida na figura. A linha de seção transversal 19-19 também pode ser vista nesta figura.

10 A FIGURA 19 mostra a vista em seção transversal a partir da linha 19-19 mostrada na Figura 18. Esta figura mostra a circulação de ar através do alojamento 70, quando os ventiladores 60 são atuados. Conforme discutido acima, os ventiladores 60 ingerem ar para o alojamento 70 através da entrada 51. Este ar pode ser o ar ambiente, ou,
15 alternativamente, pode ser o ar condicionado. O fluxo de ar ingerido é mostrado como a seta 111. Uma vez no interior do alojamento de visor 70, o ar pode fluir para cima ao longo da seta de fluxo 121. Este ar pode ser utilizado com qualquer um dos recursos de controle térmico mencionado.
20 Por exemplo, este ar pode ser usado para resfriamento do gás isolado na segunda câmara (pleno), ou pode ser usado com o sistema de convecção restrita descrito acima.

Para fins explicativos, os detalhes dos componentes internos do visor foram omitidos desta figura, e apenas uma
25 cavidade 61 é mostrada. Deve ser notado que a cortina de ar pode ser praticada com qualquer tipo de visor eletrônico e com qualquer combinação dos recursos de controle térmico descritos acima. Vários recursos internos (não mostrados) podem ser colocados na cavidade 61 para direcionamento do
30 ar para os defletores 114. O ar ingerido pode continuar

através da cavidade 61 ao longo da seta 121, até atingir os defletores 114, os quais podem dirigir o ar contra a superfície de visor externa. Esta superfície externa pode ser a primeira placa dianteira 90 ou, alternativamente, qualquer uma das placas dianteiras adicionais as quais são descritas em detalhes acima (por exemplo, a segunda placa dianteira 130).

Assim, a cortina de ar pode ser usada como uma exaustão para o resfriamento de componentes internos do visor. Alternativamente, o ar frio da cortina de ar pode ser usado para resfriamento adicional da superfície externa dianteira do visor, a qual pode ser submetida a um carregamento solar significativo ou uma transferência de calor do ar quente ambiente.

Sistema de Resfriamento de Fluido

A FIGURA 20 é um esquema explicativo de um outro recurso de controle térmico. Conforme pode ser apreciado a partir do desenho, o sistema de resfriamento 22 inclui vários componentes em comunicação de fluido.

Preferencialmente, isto pode ser realizado pela conexão dos componentes com uma série de tubos ou canos (ilustrados conceitualmente como linhas pontilhadas). Os componentes do sistema de resfriamento 22 incluem um tanque de reservatório 37, uma bomba 47 e uma câmara de resfriamento 4 em comunicação de fluido. Preferencialmente, o sistema também inclui um filtro 83 e um radiador 72, também em comunicação de fluido. Opcionalmente, o sistema também pode incluir uma unidade de ventilador 94. Contudo, a unidade de ventilador opcional preferencialmente não está em comunicação de fluido com os outros componentes.

O tanque de reservatório 37 mantém o volume primário de fluido resfriante e provê uma área superficial para a condução de calor para longe do fluido, enquanto ele está contido no tanque 37. O tanque tem pelo menos duas aberturas, uma janela de saída 13 e uma janela de retorno 14. Opcionalmente, o tanque de reservatório inclui uma janela de ventilação 66. A bomba 47 faz com que o fluido resfriante se mova através do sistema 22. Conforme pode ser apreciado por aqueles versados na técnica, a bomba 47 pode estar localizada em várias localizações ao longo do percurso de fluido resfriante com resultados adequados. Contudo, de modo a se minimizar uma curvatura de placas 44 e 128, é preferível posicionar a bomba 47 após a câmara de resfriamento 4, de modo que a bomba realmente puxe o resfriante líquido a partir do fundo até o topo da câmara de resfriamento 4. Se a bomba for assim posicionada, o engajamento da bomba criará uma área de baixa pressão no topo da câmara de resfriamento 4. Desta forma, o fluido flui através da câmara de resfriamento 4 de acordo com as setas. Devido à "natureza escorregadia" de certos fluidos resfriantes, a bomba 47 preferencialmente é uma bomba de deslocamento positivo.

De modo a se criar o fluxo de fluido resfriante através da câmara de resfriamento, uma linha by-pass com uma válvula 634 pode ser provida. A linha de by-pass provê uma rota de by-pass para o fluido resfriante se desviar da câmara de resfriamento 4. A válvula 634 é adaptada para facilitar o controle sobre a quantidade de fluido resfriante desviado pela linha de by-pass. A linha de by-pass e a válvula 634 permitem que uma porção predeterminada

do fluido resfriante seja desviada a partir do fluxo dirigido para a câmara de resfriamento 4 e, desse modo, facilitar o controle sobre a vazão através da câmara de resfriamento em si. Desta forma, a vazão através da câmara de resfriamento pode ser regulada.

Conforme alguém versado na técnica apreciará, outros métodos e dispositivos também podem ser usados para a regulação do fluxo através da câmara de resfriamento. Por exemplo, o tamanho e a velocidade de bomba da bomba 47 podem ser otimizados para uma dada aplicação. Alternativamente, uma bomba de velocidade variável também pode ser usada. Preferencialmente, a bomba de velocidade variável pode estar em comunicação elétrica com pelo menos um transdutor de pressão (não mostrado). Preferencialmente, um transdutor de pressão pode ser posicionado a montante da câmara de resfriamento 4, e um outro transdutor de pressão pode ser posicionado a jusante da câmara de resfriamento 4. A informação de pressão provida por pelo menos um transdutor de pressão pode ser utilizada para a regulação da velocidade de operação da bomba de velocidade variável. Dessa forma, a vazão através da câmara de resfriamento 4 pode ser ajustada para manutenção de pressões apropriadas no dispositivo. A manutenção de pressões apropriadas na câmara de resfriamento 4 é importante para prevenção de uma deformação ou de uma ruptura do vidro do visor.

Um filtro opcional 83 pode ser adicionado para remoção de uma contaminação no fluido. Preferencialmente, um radiador 72 e uma unidade de ventilador 94 também podem ser incluídas para a provisão de uma estabilidade térmica ainda maior. Opcionalmente, uma torneira (não mostrada) pode ser

provida, para a facilitação do processo de enchimento e esvaziamento do fluido resfriante do sistema.

Em operação, o fluido sai do tanque de reservatório 37 a partir de uma janela de saída 13 a qual pode estar localizada no tanque 37. No seu caminho até a câmara de resfriamento 4, o fluido passa através do filtro opcional 83. A partir do filtro 83, o fluido em seguida entra na câmara de resfriamento 4 através da entrada 98 de coletor 59. O resfriamento de fluido viaja para cima através do compartimento de fluido da câmara de resfriamento 4 na direção indicada (linhas tracejadas). O fluido resfriante sai da câmara de resfriamento 4 através da saída 99 do coletor superior 60. Preferencialmente, o fluido então é recebido por um radiador opcional 72. Enquanto viaja através do radiador opcional 72, uma unidade de ventilador opcional 94 pode forçar o ar diante do radiador 72 para ajudar na transferência de calor para longe do fluido resfriante. A bomba 47, a qual pode ser posicionada após o radiador 72, pode puxar o fluido em direção ao tanque de reservatório. O fluido é recebido no tanque de reservatório 37 através da janela de retorno 14. Preferencialmente, a janela de retorno 14 pode ser disposta em uma localização que seja relativamente distante da janela de saída 13, de modo a se permitir ao fluido retornando a oportunidade máxima de se resfriar, antes de sair do tanque de reservatório 37 através da janela 13.

Se desejado, as unidades de ventilador podem estar localizadas na base do alojamento 75 imediatamente atrás da câmara de resfriamento 4 de visor 15. As unidades de ventilador podem prover um fluxo laminar de ar através do

interior do alojamento 75. Preferencialmente, o fluxo de ar pode ser dirigido através de pelo menos uma superfície externa do tanque de reservatório 37. Conforme descrito acima, o fluxo de exaustão de ar finalmente pode ser redirecionado para a superfície de câmara de resfriamento 44 por meio de um sistema de cortina de ar opcional 114.

Se desejado, um sensor de temperatura (não mostrado) e um comutador (não mostrado) podem ser incorporados no visor eletrônico. O sensor de temperatura pode ser usado para se detectar quando as temperaturas atingiram um valor de limite predeterminado. Em um caso como esse, a bomba pode ser seletivamente engajada, quando a temperatura no visor chegar a um valor predeterminado. Os limites predeterminados podem ser selecionados e o sistema pode ser configurado com um termostato (não mostrado) para vantajosamente se manter o visor em uma temperatura relativamente constante, ou pelo menos em uma faixa de temperaturas aceitáveis. Alternativamente, para se evitar a necessidade de um termostato, a bomba 47 pode rodar continuamente, quando o visor eletrônico estiver operacional.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de controle térmico para um visor eletrônico (10) que tem uma pilha de visor eletrônico (80) com uma superfície de visor (85) e um conjunto de luz traseira (140), o sistema **caracterizado** pelo fato de compreender:

uma primeira câmara de gás (30) posicionada anterior à superfície de visor eletrônico (85) da pilha de visor eletrônico (80), a referida primeira câmara de gás (30) tendo uma entrada (110), uma saída (120) e uma superfície externa (45);

uma segunda câmara de gás (40) em comunicação gasosa com a entrada (110) e a saída (120) da referida primeira câmara de gás (30) e posicionada posterior à pilha de visor eletrônico (80), a referida segunda câmara de gás (40) tendo superfícies anteriores e posteriores externas;

um ou mais ventiladores de câmara (50) na referida segunda câmara de gás (40) e configurados para propulsão do gás em torno das primeira e segunda câmaras de gás (30; 40); e

um ou mais ventiladores (60; 310) posicionados e configurados para forçarem o ar externo entre a pilha de visor (80) e a superfície anterior na segunda câmara de gás (40).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o um ou mais ventiladores (60; 310) empurram ar entre a pilha de visor (80) e a superfície anterior da segunda câmara de gás (40).

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que um ou mais dos componentes

eletrônicos (200) para operação do pilha de visor eletrônico (80), está(ão) contido(s) na referida segunda câmara de gás (40).

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender um ou mais recursos de superfície (150) em uma superfície externa da segunda câmara de gás.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender um meio para aquecimento de gás o qual está contido na segunda câmara de gás (40).

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender o meio para aquecimento de gás, o qual está contido na segunda câmara de gás (40) compreender um ou mais elementos de aquecimento (220) localizados na segunda câmara de gás (40).

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que uma superfície externa da segunda câmara de gás (40) está posicionada em grande proximidade com o conjunto de luz traseira (140), o espaço entre o conjunto de luz traseira (140) e a superfície externa anterior da segunda câmara de gás (40) definindo um espaço (305), e o um ou mais ventiladores (60), (310) forçando o ar externo através do referido espaço (305).

8. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 7, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender um dispositivo de cortina de ar (114) adaptado para forçar o ar através da superfície externa da referida primeira câmara de gás (30).

9. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender um polarizador linear (216) posicionado anterior à referida primeira câmara de gás (30).

5 10. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9, **caracterizado** pelo fato de que o um ou mais ventiladores (60), (130) são posicionados e configurados para puxar ar externo entre a pilha de visor (80) e a superfície externa anterior da
10 segunda câmara de gás (40).

11. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, **caracterizado** pelo fato de que o um ou mais ventiladores (60), (130) são posicionados e configurados para empurrar ar externo entre
15 a pilha de visor (80) e a superfície externa anterior da segunda câmara de gás (40).

12. Sistema, de acordo com uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 ou 11, **caracterizado** pelo fato de que o ar externo é condicionado antes de ser forçado entre a pilha de
20 visor (80) e a superfície externa anterior da segunda câmara de gás (40).

13. Visor eletrônico controlado termicamente, **caracterizado** pelo fato de compreender:

uma pilha de visor (80);

25 um conjunto de luz traseira (140) posicionado posterior à referida pilha de visor eletrônico (80) e tendo uma superfície posterior;

uma placa de convecção restrita (300) em grande proximidade com a superfície posterior do referido conjunto
30 de luz traseira (140), o espaço entre a placa de convecção

restrita (300) e a superfície posterior do conjunto de luz traseira (140) definindo um espaço (305);

um ou mais ventiladores de convecção restrita (60), (130) adaptados para aspirarem ar externo através do referido
5 espaço (305);

uma primeira placa de vidro anti-refletivo (90) posicionada anterior à referida pilha de visor (80), o espaço entre a referida primeira placa de vidro anti-refletivo (90) e a referida pilha de visor (80) definindo um espaço de
10 isolamento (300);

um polarizador linear (216) posicionado posterior à referida primeira placa de vidro anti-refletivo (90); e

uma segunda placa de vidro anti-refletivo (130) posicionada anterior à referida primeira placa de vidro anti-refletivo (90).
15

14. Visor, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender:

um dispositivo de cortina de ar (114) adaptado para forçar o ar sobre a segunda placa de vidro anti-refletivo
20 (130).

15. Visor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 ou 14, **caracterizado** pelo fato de o referido conjunto de luz traseira (140) compreender:

uma placa de circuito impresso (PCB) com uma superfície
25 anterior e uma posterior;

uma pluralidade de LEDs afixados à superfície anterior da referida PCB; e

um revestimento metálico aplicado à superfície posterior da referida PCB.

16. Visor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13, 14 ou 15, **caracterizado** pelo fato de o visor compreender adicionalmente:

uma primeira câmara de gás (30) compreendendo o referido
5 espaço de isolamento (300) e tendo uma entrada (110) e uma saída (120),

uma segunda câmara de gás (40) em comunicação gasosa com a entrada (110) e a saída (120) da referida primeira câmara de gás (30) e posicionada posterior à superfície de
10 visor eletrônico (80), a referida segunda câmara de gás (40) tendo superfícies anterior e posterior; e

um ou mais ventiladores da câmara (50) localizados na referida segunda câmara de gás (40) e configurados para a propulsão de gás em torno das primeira e segunda câmaras de
15 gás (30), (40), em que o gás contido na segunda câmara de gás (40) será resfriado pelo aspirador de ar externo através do espaço (305) pelo um ou mais ventiladores de convecção restrita (60), (130).

17. Método para controle térmico de uma pilha de visor
20 eletrônico (80) que tem uma superfície de visor (85), **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

prover o sistema de controle térmico definido na reivindicação 1;

forçar um gás isolado através da primeira câmara de gás
25 (30) do sistema de controle térmico;

transferir calor da superfície de visor eletrônico (85) para o gás isolado;

dirigir o gás isolado para a segunda câmara de gás (40) do sistema de controle térmico;

resfriar o gás isolado na segunda câmara de gás (40) ao forçar ar externo entre a pilha de visor (80) e a superfície anterior da segunda câmara de gás (40), se um resfriamento for desejado; e

5 reintroduzir o gás isolado na primeira câmara de gás (30).

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de a etapa de resfriamento compreender as etapas de:

10 transferência de calor do gás isolado para as paredes da segunda câmara de gás (40);

forçar o ar sobre as paredes da segunda câmara de gás (40); e

15 transferência do calor das paredes da segunda câmara de gás (40) para o ar.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender a etapa de:

aquecimento do gás isolado na segunda câmara de gás (40), caso um aquecimento seja desejado.

20 20. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17, 18 ou 19, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender as etapas de:

25 localizar uma placa de convecção restrita (300) posterior ao conjunto de luz traseira (140), a área entre a placa de convecção restrita (300) e o conjunto de luz traseira (140) definindo um espaço (305); e

forçar o ar externo através do referido espaço (305) de modo a refrigerar o conjunto de luz traseira (140).

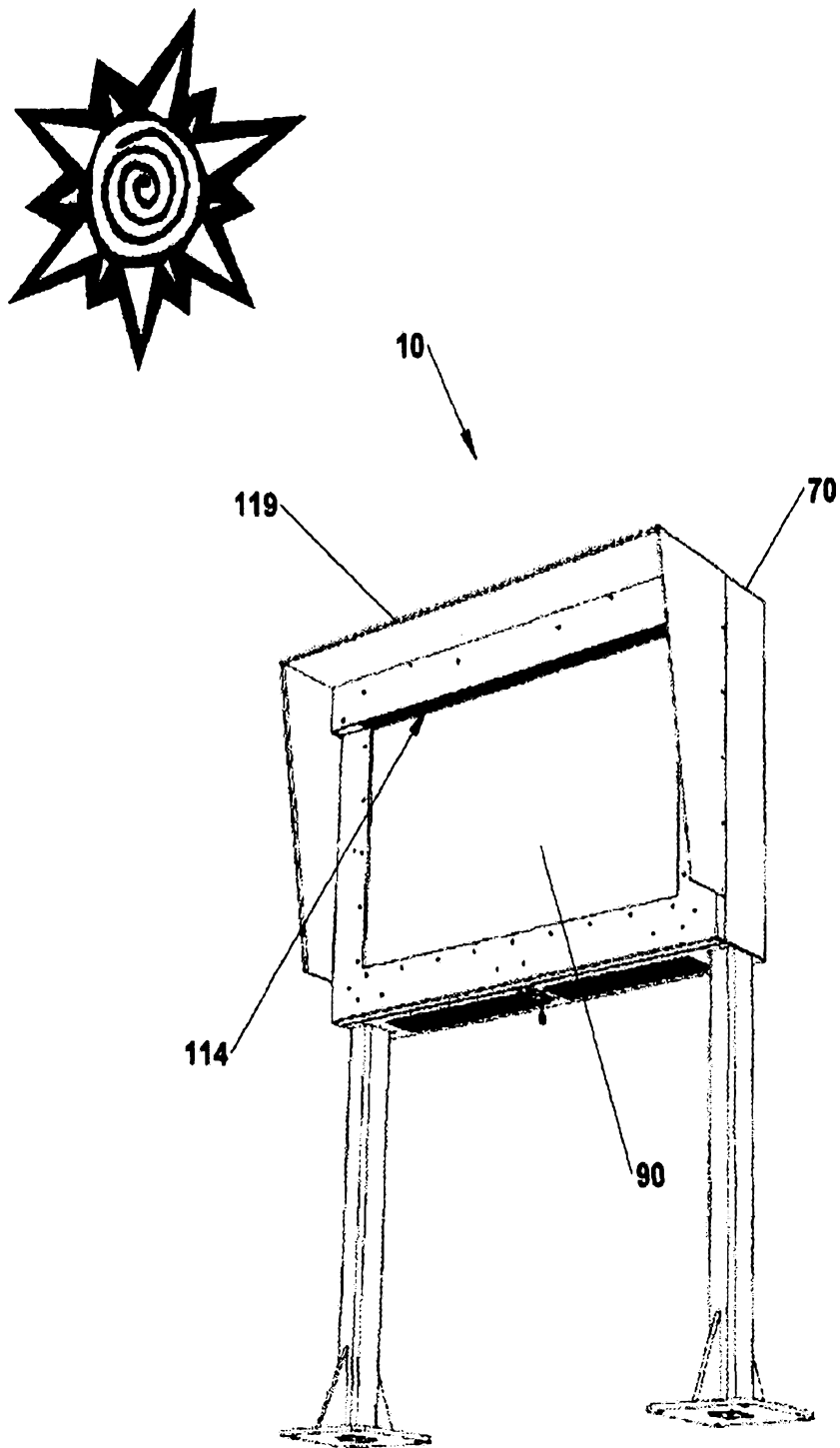


Fig. 1

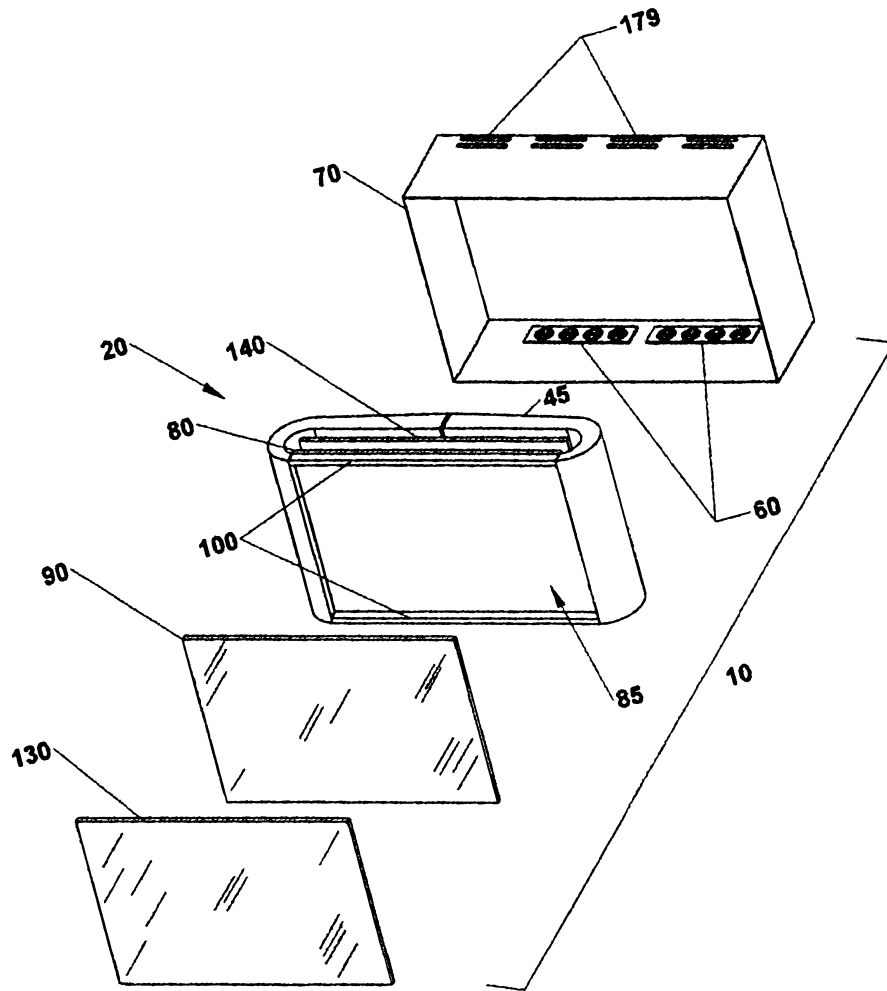


Fig.2

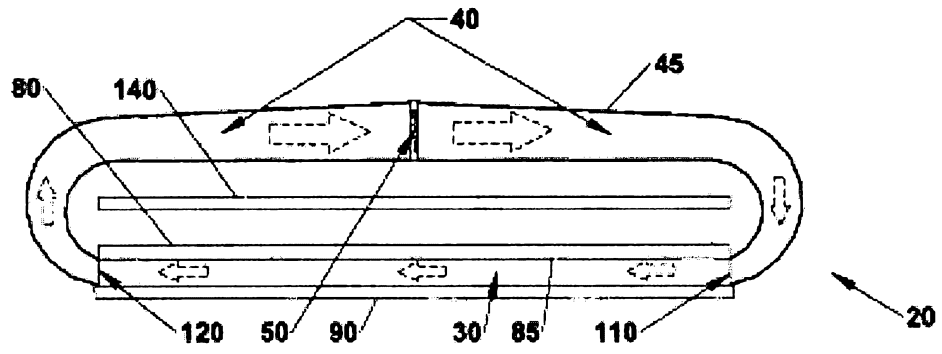


Fig. 3

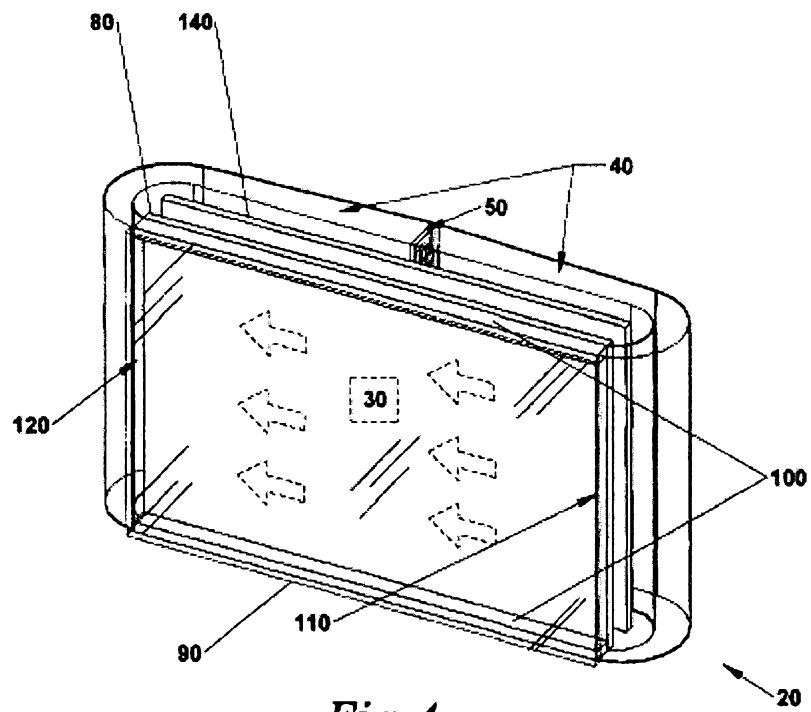


Fig. 4

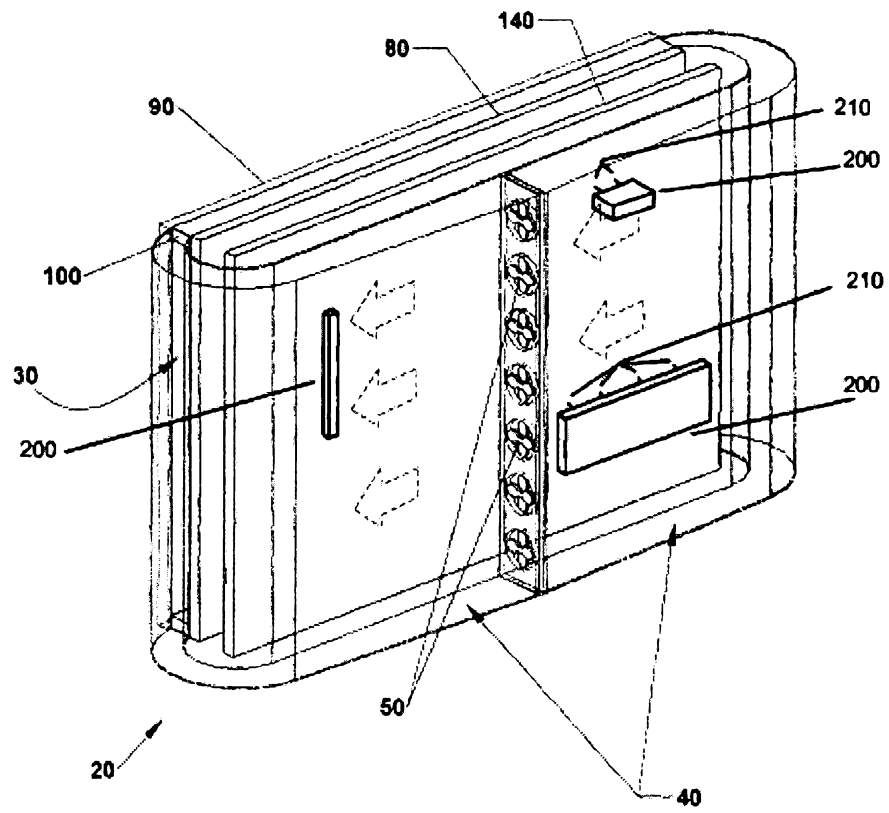


Fig.5

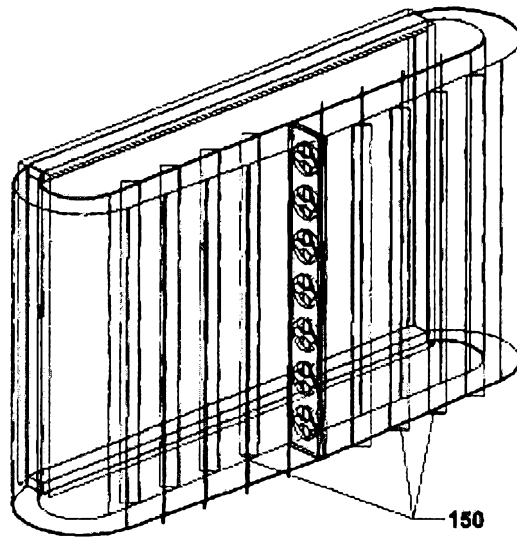


Fig. 6

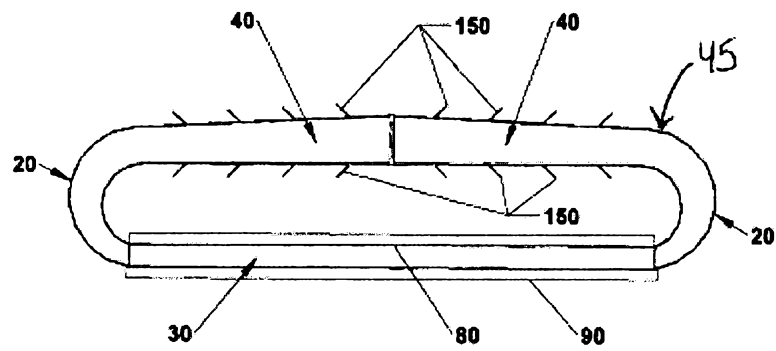


Fig. 7

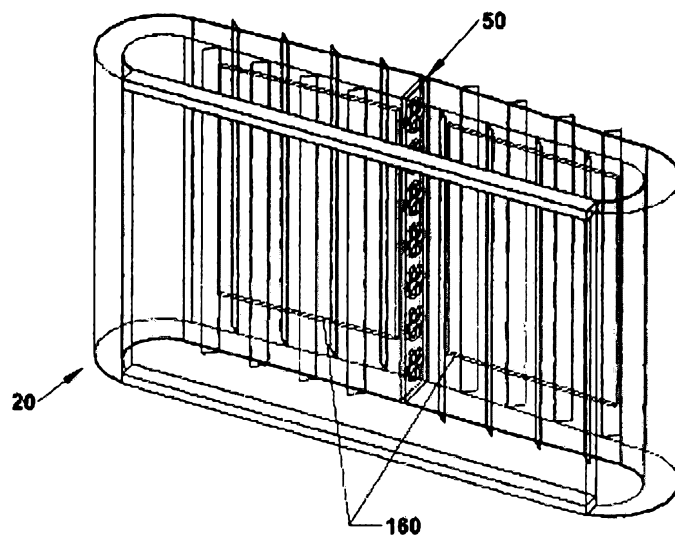


Fig. 8

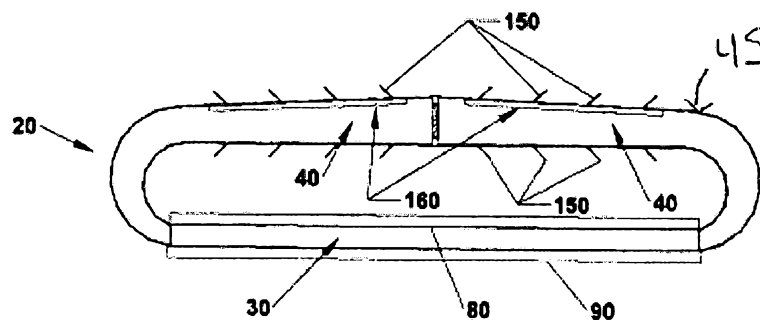
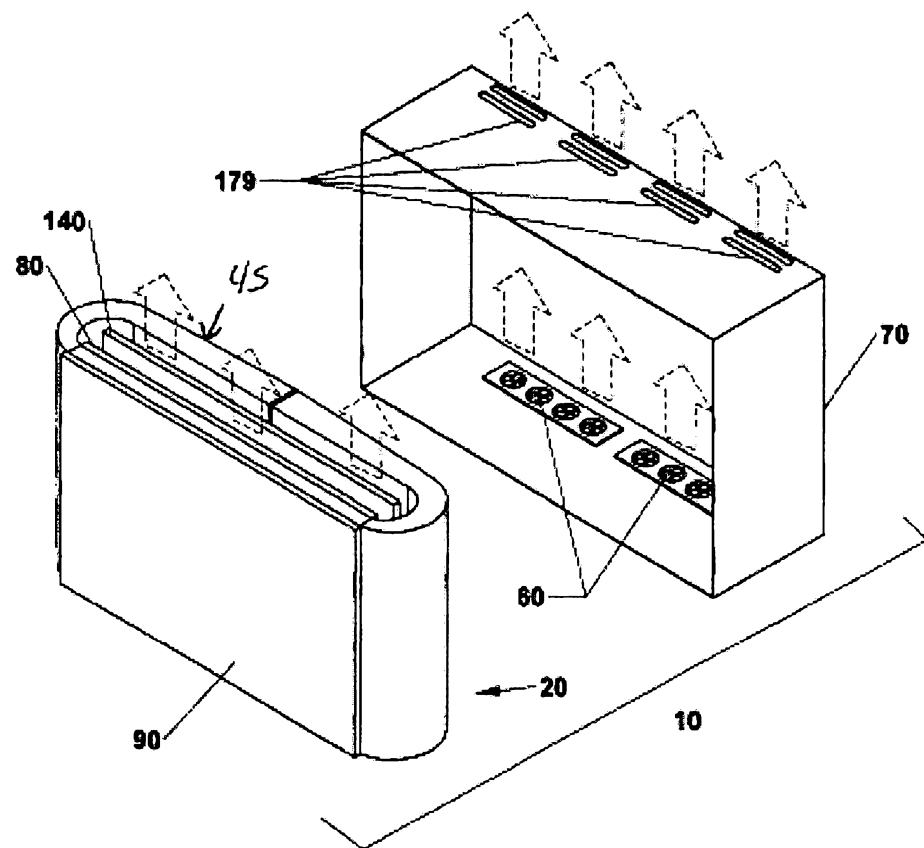


Fig. 9

*Fig.10*

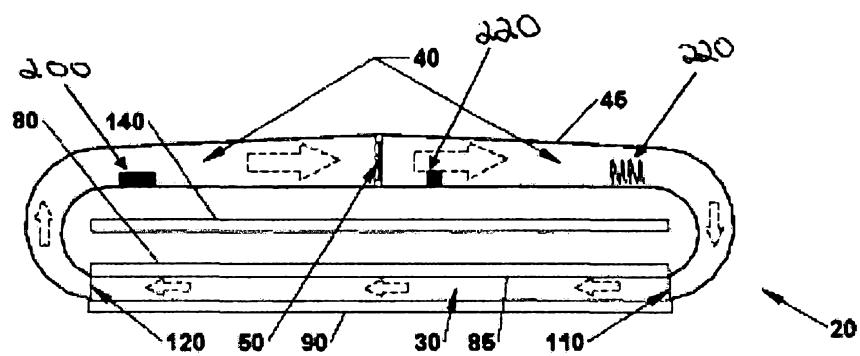
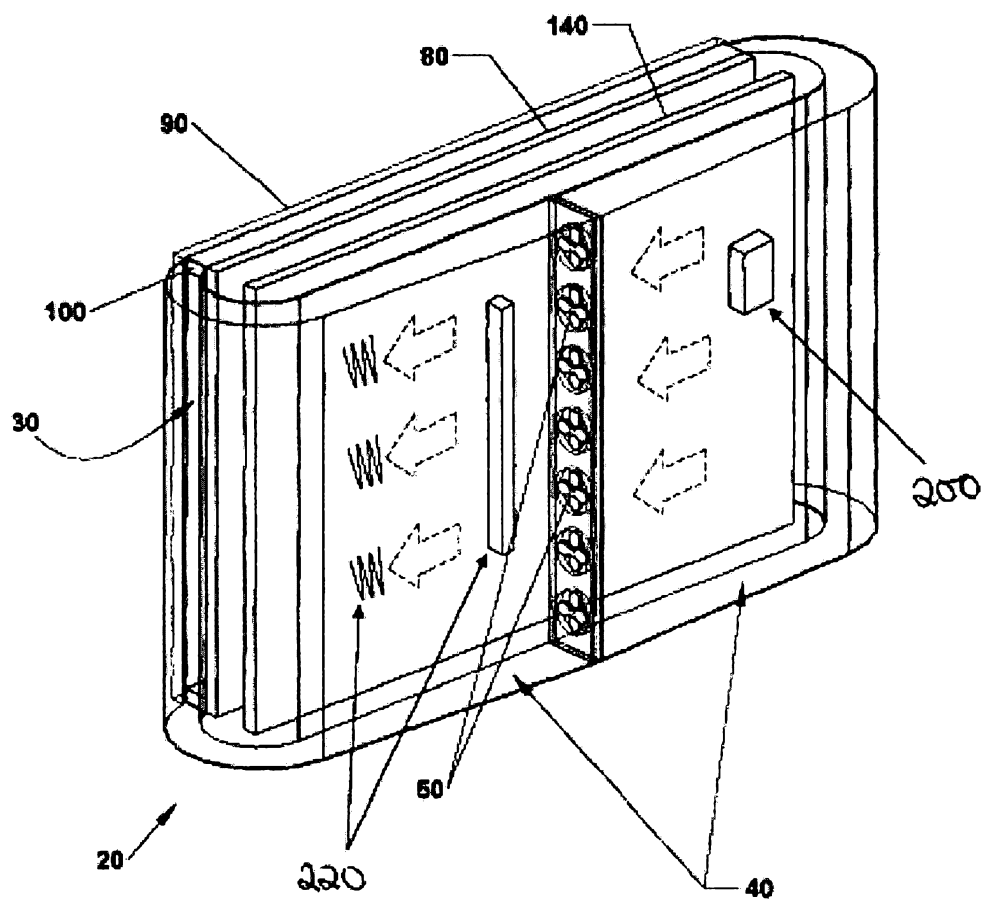


Fig. 11

**Fig. 12**

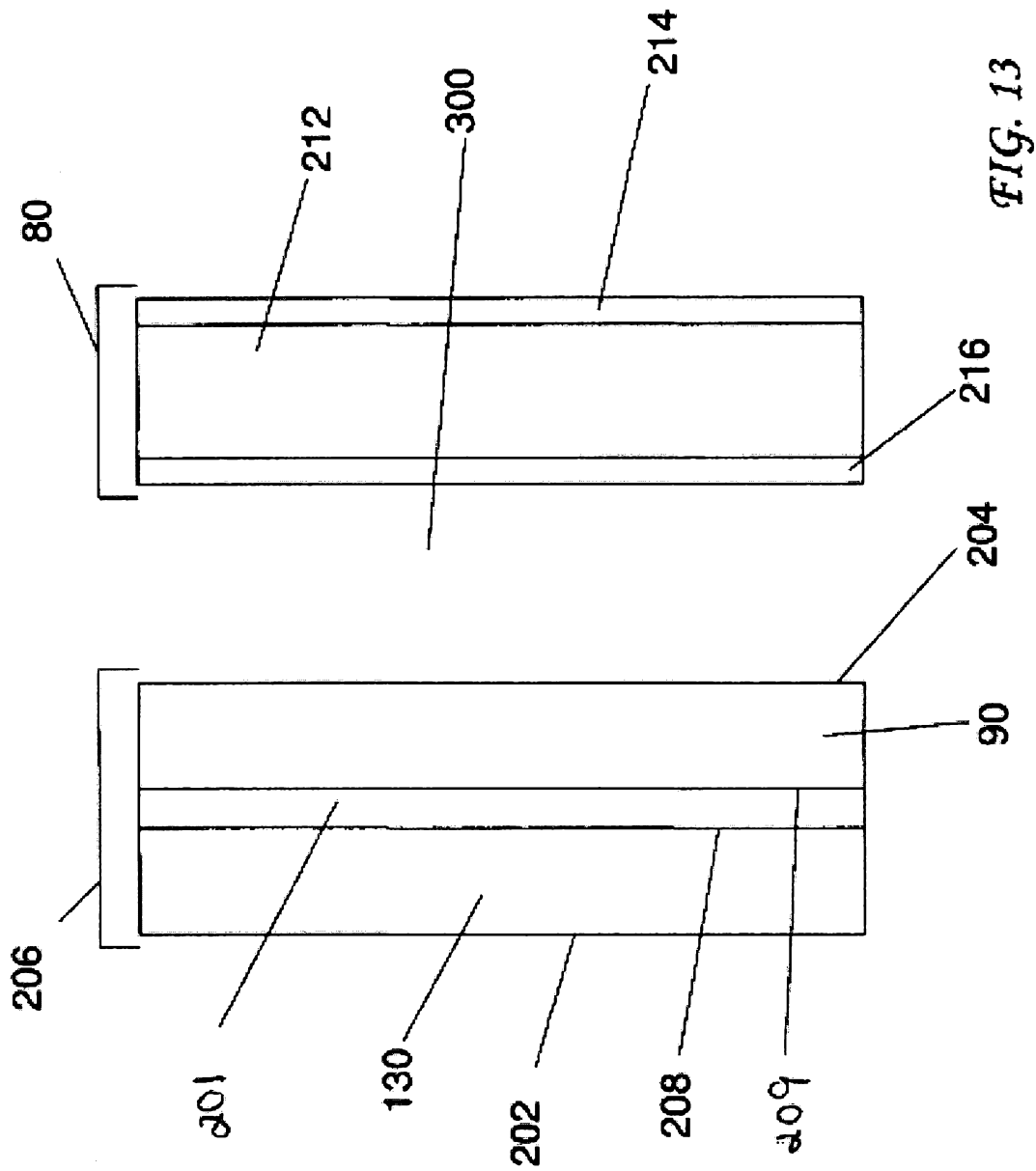
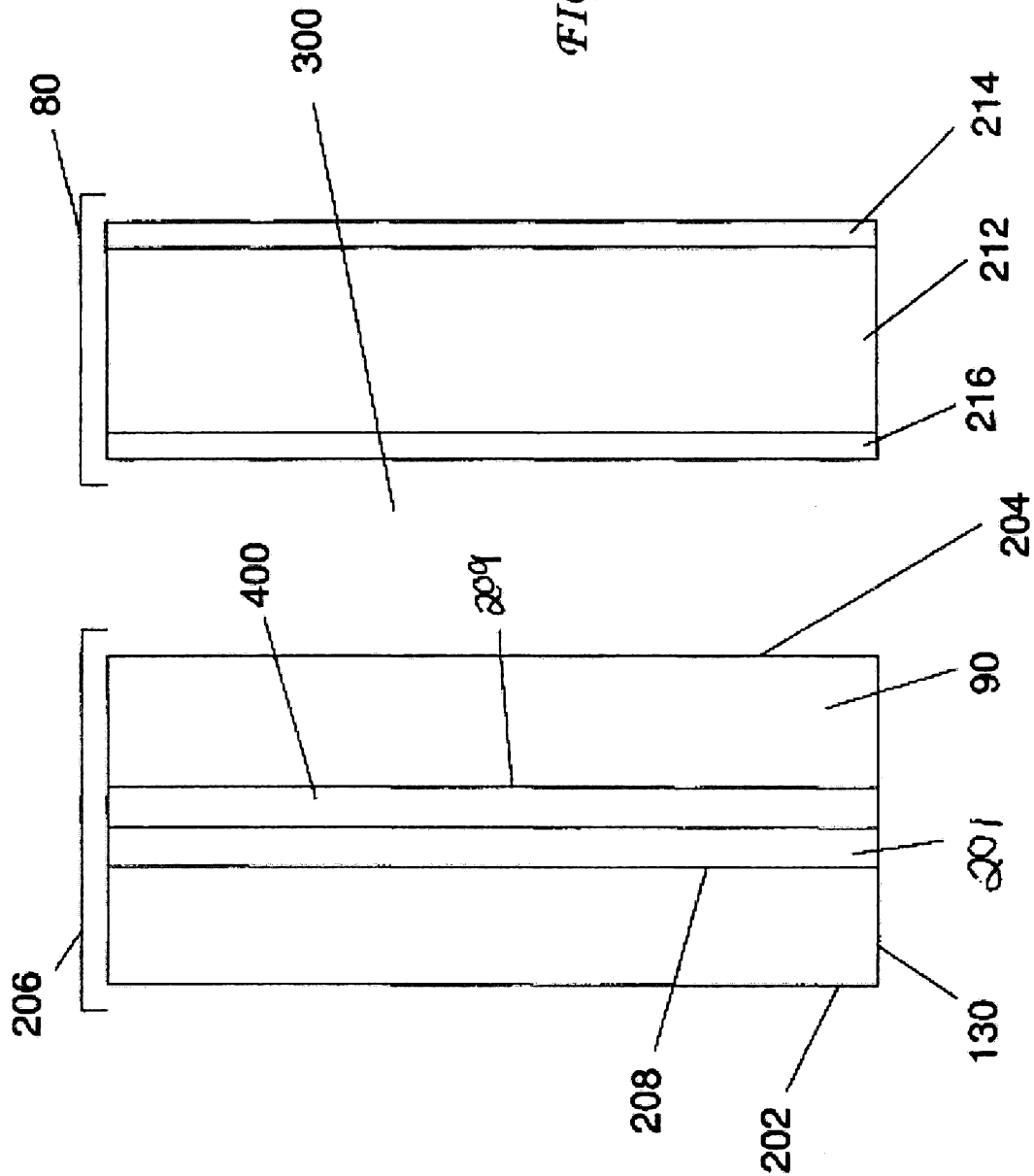


FIG. 14



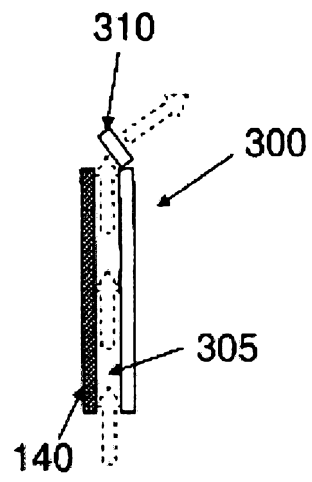


Fig. 15A

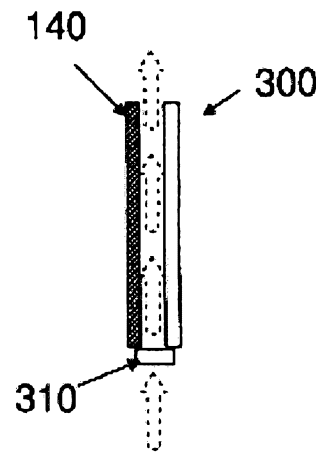


Fig. 15B

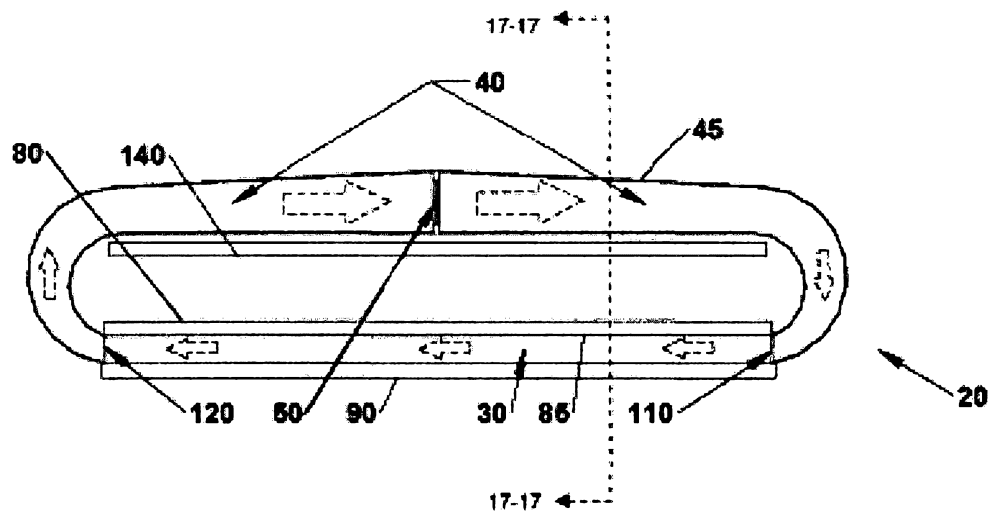


Fig. 16

