



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0708894-9 B1



(22) Data do Depósito: 13/03/2007

(45) Data de Concessão: 09/07/2019

(54) Título: APARELHO DE EFEITO DE FOGO SIMULADO

(51) Int.Cl.: F24C 7/00; F21S 10/04; B05B 17/06.

(30) Prioridade Unionista: 13/03/2006 GB 06 05001.7; 24/11/2006 GB 06 23434.8.

(73) Titular(es): BASIC HOLDINGS.

(72) Inventor(es): NOEL O'NEILL.

(86) Pedido PCT: PCT EP2007002207 de 13/03/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/104532 de 20/09/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/09/2008

(57) Resumo: LAREIRAS ELÉTRICAS. A presente invenção refere-se a lareiras de efeito de chama simulada que incluem um leito provido de aberturas, tal como um leito de combustível simulado, um meio de geração de vapor, tal como um transdutor ultra-sônico, e um meio para prover uma corrente ascendente de ar para conduzir o vapor através do leito provido de aberturas. Fontes de luz são providas abaixo do leito de combustível para prover iluminação localizada.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "APARELHO DE EFEITO DE FOGO SIMULADO".

[001] A presente descrição refere-se a fogos simulados e, em particular, a um aparelho para simular a queima de combustível sólido, tal como carvão ou lenha. O aparelho pode desejavelmente, mas não essencialmente incluir uma fonte de calor configurada para o aquecimento espacial de um compartimento. Mais especificamente, a descrição refere-se a um aparelho e métodos para simular chamas produzidas pela queima de combustível sólido e/ou para simular fumaça, conforme produzida, quando da queima de combustível sólido.

Antecedentes

[002] Muitos aparelhos para simular a queima de combustível sólido são conhecidos na técnica. Exemplos podem ser vistos nas Patentes WO 02/099338 e WO97/41393 entre muitos outros. Tipicamente, os aparelhos de simulação de fogo da técnica anterior incluem uma disposição de combustível simulado que pode ser tão simples quanto uma moldagem de plástico formada e colorida para se assemelhar ao carvão ou lenha colocados no leito de brasa. Disposições mais complexas incluem um leito de brasa separado, que pode também ser uma moldagem de plástico formada e colorida, e peças distintas de combustível simulado que são colocadas no leito de brasa. Outras disposições apresentam peças de combustível simulado que são colocadas em uma grelha simulada. Comumente, a disposição de combustível simulado é iluminada a partir de baixo por uma luz de intensidade variada para tentar assim simular a natureza incandescente de um fogo ardente.

[003] A Patente WO 03/063664 ensina um fogo simulado que inclui uma pluralidade de peças de combustível que são colocadas em um suporte de treliça. Abaixo das peças de combustível é provido um recipiente de água que inclui um transdutor ultra-sônico. O transdutor é

operativo para prover nuvens de vapor d'água. Um aquecedor a ventilador é montado acima do combustível simulado e atua para extrair vapor d'água através das aberturas entre as peças de combustível. O vapor d'água que sai através do leito de combustível se destina a parecer fumaça. O vapor d'água é aquecido pelo aquecedor a ventilador, perdendo assim qualquer semelhança à fumaça, e é expelido do aparelho. O leito de combustível é iluminado a partir de baixo por uma fonte de luz que é preferivelmente localizada no recipiente de água. A fonte de luz pode ser de cor vermelha ou laranja.

Breve Sumário da Descrição

[004] A presente descrição busca prover simulações aperfeiçoadas de chamas e fumaça, e métodos e um aparelho aperfeiçoados para a produção de fumaça simulada. A descrição adicionalmente busca prover um aparelho aperfeiçoadado para simular um fogo real, que, em particular, um efeito aperfeiçoadado de simulação de chama e/ou fumaça.

[005] De acordo com um primeiro aspecto da presente descrição é provido um aparelho de efeito de fogo simulado que compreende:

um leito provido de aberturas;

um recipiente para operativamente conter um corpo de líquido, o recipiente incluindo pelo menos uma parede apresentando um furo atravessante;

um dispositivo transdutor ultra-sônico disposto no lado de fora do recipiente e apresentando uma porção de transdução disposta operativamente em relação de contato de fluido com o líquido no dito furo atravessante.

[006] De acordo com um segundo aspecto da presente descrição, é provido um aparelho de efeito de fogo simulado que comprehende:

um leito provido de aberturas;

um aparelho de geração de vapor incluindo um recipiente adaptado para conter um corpo de água, o aparelho apresentando uma saída disposta para suprir vapor para o lado inferior do leito provido de aberturas, um transdutor ultra-sônico apresentando uma porção de transdução disposta operativamente em relação de contato de líquido com o líquido no vaso, onde o transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos cerca de 1,7MHz.

[007] Em uma concretização preferida do segundo aspecto, o dispositivo de transdutor ultra-sônico é disposto no lado de fora do recipiente, a porção de transdução sendo disposta operativamente em relação de contato de fluido com o líquido em um furo atravessante do recipiente.

[008] De acordo com as concretizações preferidas dos primeiro e segundo aspectos da descrição, o transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de cerca de 2MHz.

[009] Preferivelmente, o transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência na faixa de cerca de 2,4MHz a cerca de 3MHz.

[0010] Em concretizações preferidas dos primeiro e segundo aspectos da descrição, o aparelho adicionalmente comprehende um meio para transferir vapor gerado pelo transdutor ultra-sônico para pelo menos uma localização abaixo do leito provido de aberturas.

[0011] Preferivelmente, o meio para transferir vapor gerado pelo transdutor ultra-sônico para pelo menos uma localização abaixo do leito provido de aberturas comprehende um ventilador configurado para prover um fluxo de ar para o recipiente.

[0012] Preferivelmente, nestes primeiro e segundo aspectos, o aparelho adicionalmente comprehende um componente de distribuição de vapor disposto substancialmente abaixo do leito provido de aberturas, o componente de distribuição de vapor apresentando paredes su-

terior e inferior e incluindo pelo menos uma abertura nas ditas respectivas paredes superior e inferior.

[0013] Preferivelmente, as respectivas aberturas nas paredes superior e inferior são substancialmente alinhadas verticalmente.

[0014] Preferivelmente, o aparelho adicionalmente compreende um meio localizado abaixo do componente de distribuição de vapor para operativamente prover um fluxo ascendente de ar através do leito provido de aberturas.

[0015] Em concretizações preferidas, o meio para operativamente prover um fluxo ascendente de ar através do leito provido de aberturas compreende pelo menos uma fonte de luz.

[0016] Preferivelmente, adicionalmente compreende pelo menos uma fonte de luz disposta abaixo do leito provido de aberturas.

[0017] Em concretizações preferidas, o dispositivo de transdutor ultra-sônico compreende um disco transdutor vedantemente montado em uma placa de suporte, o disco apresentando uma superfície de contato de líquido.

[0018] Em disposições preferidas destas concretizações, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos 1,7MHz, por exemplo, em uma freqüência de pelo menos cerca de 2MHz, e, mais particularmente, em uma freqüência na faixa de cerca de 2,4MHz a cerca de 3MHz.

[0019] De acordo com um terceiro aspecto da presente descrição, é provido um aparelho de efeito de fogo simulado que compreende:

um leito provido de aberturas; e

um aparelho de geração de vapor incluindo um vaso adaptado para conter um corpo de líquido, o aparelho apresentando uma saída disposta para suprir vapor para o lado inferior do leito provido de aberturas, um transdutor ultra-sônico apresentando uma porção de transdução disposta operativamente em relação de contato de fluido

com o líquido no vaso, um reservatório de suprimento de líquido operavelmente em comunicação de fluido com o vaso, e um meio para regular o fluxo de líquido do reservatório para o vaso, para prover assim um volume substancialmente constante de líquido no vaso.

[0020] De acordo com um quarto aspecto da presente descrição, é provido um aparelho de efeito de fogo simulado que compreende:

um leito provido de aberturas;

um aparelho de geração de vapor apresentando um orifício de saída de vapor configurado para operativamente suprir vapor para uma localização abaixo do leito provido de aberturas; e

pelo menos uma fonte de calor disposta abaixo do leito provido de aberturas e assim disposta de tal modo que o calor de pelo menos uma fonte de calor induza uma corrente de ar ascendentemente a partir do leito provido de aberturas.

[0021] Em concretizações preferidas deste aspecto da descrição, pelo menos uma fonte de calor inclui pelo menos uma fonte de luz de produção de calor (isto é, uma fonte de luz que produz quantidades apreciáveis de calor bem como de luz).

[0022] Preferivelmente, o aparelho desta concretização compreende um meio para transferir vapor gerado pelo aparelho de geração de vapor para pelo menos uma localização abaixo do leito provido de aberturas. Preferivelmente, o dito meio para transferir vapor compreende um ventilador configurado para prover um fluxo de ar para o aparelho de geração de vapor.

[0023] Em concretizações preferidas adicionais deste aspecto da descrição, o aparelho adicionalmente compreende um componente de distribuição de vapor no qual o vapor do componente de geração de vapor é recebido, o dito componente de distribuição de vapor sendo disposto substancialmente abaixo do leito provido de aberturas e apresentando paredes superior e inferior e incluindo pelo menos uma aber-

tura nas ditas respectivas paredes superior e inferior.

[0024] Preferivelmente, respectivas aberturas nas paredes superior e inferior são substancialmente alinhadas verticalmente.

[0025] Preferivelmente, pelo menos uma fonte de calor é operativamente disposta abaixo da abertura ou das respectivas aberturas da parede inferior.

[0026] Em ainda concretizações preferidas deste aspecto da descrição, o aparelho de geração de vapor inclui um recipiente adaptado operativamente para conter um corpo de líquido e um dispositivo transdutor ultra-sônico apresentando uma porção de transdução disposta operativamente em relação de contato de fluido com o líquido.

[0027] Preferivelmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico compreende um disco transdutor vedantemente montado em uma placa de suporte, o disco apresentando uma superfície de contato de líquido.

[0028] Em disposições preferidas deste aspecto da descrição, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos 1,7MHz, mais preferivelmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos cerca de 2MHz, e, especialmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência na faixa de cerca de 2,4MHz a cerca de 3MHz.

[0029] De acordo com um quinto aspecto da presente descrição, é provido um aparelho de efeito de fogo simulado que compreende:

um leito provido de aberturas;

um aparelho de geração de vapor apresentando pelo menos um orifício de saída de vapor;

um câmara de distribuição de vapor definida por pelo menos uma parede, a câmara de distribuição de vapor adicionalmente compreendendo pelo menos um orifício de entrada de vapor em comunicação de fluido com o dito orifício de saída de vapor, pelo menos

uma saída de vapor, pelo menos uma abertura disposta em uma porção inferior da dita câmara e um meio disposto próximo da dita abertura para prover uma corrente ascendente de ar através da câmara.

[0030] Em uma concretização deste quinto aspecto da presente descrição, a câmara de distribuição de vapor é disposta diretamente abaixo do leito provido de aberturas.

[0031] Preferivelmente, o meio para prover uma corrente ascendente de ar inclui um meio de aquecimento.

[0032] Alternativa ou adicionalmente, qual o meio para prover uma corrente ascendente de ar inclui um ventilador.

[0033] Em outras concretizações preferidas deste aspecto da descrição, o meio para prover uma corrente ascendente de ar é pelo menos uma fonte de luz de produção de calor, que pode ser empregada como uma alternativa ou adicionalmente à fonte de calor ou ventilador mencionados acima.

[0034] Preferivelmente, a fonte ou fontes de luz são o único meio de prover uma corrente ascendente de ar.

[0035] Preferivelmente, a câmara inclui pelo menos uma parede de direcionamento de vapor ou chicana.

[0036] Em concretizações preferidas deste quinto aspecto da descrição, o aparelho adicionalmente compreende um meio para transferir vapor gerado pelo aparelho de geração de vapor para a câmara de distribuição de vapor.

[0037] Preferivelmente, o dito meio compreende um ventilador configurado para prover um fluxo de ar para o aparelho de geração de vapor.

[0038] Em concretizações preferidas adicionais deste aspecto da descrição, o componente de distribuição de vapor é disposto diretamente abaixo do leito provido de aberturas, o componente de distribuição de vapor apresentando paredes superior e inferior e incluindo pelo

menos uma abertura nas ditas respectivas paredes superior e inferior, pelo menos uma abertura na parede superior definindo pelo menos uma saída de vapor.

[0039] Em disposições preferidas do aparelho de acordo com este aspecto da descrição, respectivas aberturas nas paredes superior e inferior são substancialmente alinhadas verticalmente.

[0040] Em disposições preferidas adicionais, o aparelho de geração de vapor inclui um recipiente adaptado operativamente para conter um corpo de líquido e um dispositivo transdutor ultra-sônico apresentando uma porção de transdução disposta operativamente em relação de contato de fluido com o líquido.

[0041] Preferivelmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico compreende um disco transdutor vedantemente montado em uma placa de suporte, o disco apresentando uma superfície de contato de líquido.

[0042] Em concretizações preferidas deste aspecto da descrição, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos 1,7MHz, mais preferivelmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de cerca de 2MHz, e, mais especialmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência na faixa de cerca de 2,4MHz a cerca de 3MHz.

[0043] De acordo com um sexto aspecto da descrição, é provido um aparelho de efeito de fogo simulado que compreende:

um leito provido de aberturas;

um recipiente adaptado para conter um corpo de líquido, o vaso provendo um espaço superior acima do líquido e incluindo um orifício de saída de vapor;

um dispositivo transdutor ultra-sônico apresentando uma superfície de transdução operativamente em relação de contato de líquido com o corpo de líquido e operável para produzir vapor no dito

espaço superior;

um meio para prover um fluxo de ar ao longo de um percurso que se estende para o espaço superior e para fora do orifício de saída de vapor, onde o orifício de saída é assim disposto de modo que o percurso de fluxo de ar saia do vaso abaixo do leito provido de aberturas; e

um meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a partir do leito provido de aberturas.

[0044] Em uma concretização preferida deste aspecto da descrição, o meio para prover um fluxo de ar compreende um ventilador configurado para prover um fluxo de ar no recipiente.

[0045] Preferivelmente, o aparelho deste aspecto da descrição adicionalmente compreende um componente de distribuição de vapor disposto substancialmente abaixo do leito provido de aberturas no qual o vapor é recebido a partir do orifício de saída de vapor.

[0046] Em configurações preferidas deste aspecto, o componente de distribuição de vapor compreende paredes superior e inferior e inclui pelo menos uma abertura nas ditas respectivas paredes superior e inferior.

[0047] Preferivelmente, respectivas aberturas nas paredes superior e inferior são substancialmente alinhadas verticalmente.

[0048] Em concretizações preferidas deste aspecto, o meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a partir do leito provido de aberturas inclui um meio de aquecimento.

[0049] Alternativa ou adicionalmente, o meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a partir do leito provido de aberturas inclui um ventilador.

[0050] Em concretizações preferidas, o meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a partir do leito provido de aberturas é pelo menos uma fonte de luz de produção de calor, que

pode ser empregada adicional ou mais preferivelmente como uma alternativa à fonte de calor ou ventilador mencionados acima.

[0051] É particularmente preferido neste aspecto da descrição que a fonte ou fontes de luz seja/sejam o único meio de prover uma corrente ascendente de ar.

[0052] Em concretizações preferidas adicionais deste aspecto da descrição, o dispositivo transdutor ultra-sônico é disposto no lado de fora do recipiente, a porção de transdução sendo disposta operativamente em relação de contato de fluido com o líquido em um furo atravessante do recipiente.

[0053] Preferivelmente, qual o dispositivo transdutor ultra-sônico compreende um disco transdutor vedantemente montado em uma placa de suporte, o disco apresentando uma superfície de contato de líquido.

[0054] Em concretizações preferidas, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos 1,7MHz, mais preferivelmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos cerca de 2MHz, e, mais especialmente, o dispositivo transdutor ultra-sônico é configurado para operar em uma freqüência na faixa de cerca de 2,4MHz a cerca de 3MHz.

[0055] Em concretizações preferidas adicionais deste aspecto da descrição, o aparelho adicionalmente compreende um reservatório de suprimento de líquido que se comunica operativamente com o recipiente para suprir líquido para o recipiente. Preferivelmente, o aparelho adicionalmente compreende um meio de controle operativo para controlar o fluxo de líquido do reservatório para o recipiente, de tal modo que um volume substancialmente constante de líquido seja mantido no recipiente.

[0056] De acordo com um sétimo aspecto da presente descrição, é

provisto um aparelho de efeito de fogo simulado que compreende:

um leito provido de aberturas;

um recipiente para operativamente conter um corpo de líquido, um dispositivo transdutor ultra-sônico apresentando uma porção de transdução disposta operativamente em relação de contato de fluido com o líquido; e

um meio para transferir vapor gerado pelo dispositivo transdutor ultra-sônico do recipiente para uma localização abaixo do leito provido de aberturas;

onde o dispositivo transdutor ultra-sônico é disposto em uma localização não mais baixa do que a porção mais baixa do leito provido de aberturas.

[0057] Em concretizações preferidas deste sétimo aspecto, o meio para transferir vapor inclui um conduto que se estende do recipiente para uma localização abaixo do leito provido de aberturas.

[0058] Preferivelmente, o conduto e o recipiente são definidos, em parte, por uma parede comum.

[0059] De acordo com um oitavo aspecto da presente descrição, é provido um método de simular um fogo que compreende

a provisão de um leito provido de aberturas;

a provisão de um recipiente incluindo um corpo de líquido e um dispositivo transdutor ultra-sônico em contato com o dito líquido;

a geração de vapor a partir do líquido com o dito dispositivo transdutor ultra-sônico e a condução do dito vapor para uma região inferior do dito leito provido de aberturas; e

a provisão de uma fonte de calor abaixo do leito provido de aberturas e a geração de uma corrente ascendente de ar através do dito leito provido de aberturas com a dita fonte de calor.

[0060] Preferivelmente, a fonte de calor compreende uma ou mais fontes de luz de produção de calor.

[0061] O termo "leito provido de aberturas", nesta especificação, se destina a indicar e/ou incluir um corpo, uma massa ou uma montagem apresentando fendas ou aberturas através das quais o vapor produzido pelo meio de geração de vapor (tal como um transdutor ultrassônico) poderá passar, em particular, quando aprisionado em uma corrente ascendente de ar. O leito provido de aberturas pode, por exemplo, ser um leito de combustível (em particular, um leito de combustível simulado) que compreende uma pluralidade de corpos discretos dispostos juntos para formarem uma massa geral maior, tal como carvão ou lenha simulados, carvão ou lenha reais, seixos, pequenas rochas ou peças de vidro ou de resina ou de plástico, o vapor podendo passar e ficar ao redor e entre os corpos individuais. Quando uma pluralidade de corpos menores for usada, poderá ser apropriado sustentá-los em uma armação que permite também a passagem do vapor produzido pelo menos de geração de vapor.

[0062] Em concretizações alternativas, o leito provido de aberturas pode se apresentar na forma de um ou mais corpos maiores, cada um dos quais apresentando uma ou mais aberturas que permitem a passagem de vapor. Por exemplo, o leito provido de aberturas pode compreender um único bloco de material apresentando uma pluralidade de passagens que se estendem de sua superfície inferior para sua superfície superior.

[0063] Para conseguir o efeito de simulação de chama, o leito provido de aberturas tem que incluir fendas ou aberturas que permitem a transmissão de luz das fontes de luz dispostas abaixo do leito provido de aberturas, de modo que o vapor que sobe acima do leito provido de aberturas seja local e especificamente iluminado pela luz que passa através dessas fendas ou aberturas.

Breve Descrição dos Desenhos

[0064] Para um melhor entendimento da descrição e para mostrar

como a mesma pode ser executada, será feita referência, por meio de exemplo apenas, aos desenhos seguintes, nos quais:

- [0065] Figura 1 é uma vista explodida esquemática de um aparelho de acordo com uma concretização da presente descrição.
- [0066] Figura 2 mostra esquematicamente uma disposição típica de um gerador de vapor d'água de acordo com a presente descrição.
- [0067] Figura 3 mostra uma vista plana esquemática de um transdutor ultra-sônico típico de um gerador de vapor d'água de acordo com a presente descrição.
- [0068] Figura 4 mostra outra concretização de um gerador de vapor d'água de acordo com a presente descrição.
- [0069] Figuras 5A e 5B mostram disposições esquematicamente típicas para o suprimento de água para um gerador de vapor d'água da presente descrição.
- [0070] Figuras 6A e 6B mostram esquematicamente outra concretização de um gerador de vapor d'água de acordo com a presente descrição.
- [0071] Figuras 7A, 7B e 7C mostram esquematicamente concretizações adicionais de geradores de vapor d'água de acordo com a presente descrição.
- [0072] Figura 8 mostra esquematicamente em uma concretização adicional de um gerador de vapor d'água de acordo com a presente descrição.
- [0073] Figura 9 mostra uma variação da concretização das figura 8.
- [0074] Figura 10 mostra outra variação da concretização 8.
- [0075] Figura 11A mostra esquematicamente uma disposição de um gerador de vapor d'água, fonte de luz e combustível simulado de acordo com uma concretização da descrição e incluindo uma disposição de guia de vapor.

[0076] Figura 11B mostra esquematicamente um exemplo da construção de uma disposição de guia de vapor.

[0077] Figuras 12 e 13 mostram construções típicas de fontes de luz para uso no aparelho de acordo com certas concretizações da presente descrição.

[0078] Figura 14 mostra uma disposição para prover luz de cor ou intensidade variada.

[0079] Figuras 15A, 15B, 15C, 15D, 15E, 15F, 15G e 15H mostram esquematicamente várias disposições para reciclar o vapor produzido no aparelho de acordo com a presente descrição.

[0080] Figura 16 uma seção transversal esquemática através um aparelho preferido de acordo com uma concretização da presente descrição.

[0081] Figura 17 é uma seção transversal esquemática de um segundo aparelho preferido de acordo com outra concretização preferida da presente descrição.

[0082] Figura 18 é uma seção transversal esquemática através de uma porção de um aparelho de acordo com uma concretização da presente descrição.

[0083] Figuras 19A e 19B mostram concretizações adicionais do aparelho de acordo com a presente descrição.

[0084] Figura 20 ilustra uma disposição do aparelho de acordo com as concretizações da presente descrição para prover luz colorida.

[0085] Figuras 21A e 21B ilustram disposições de uma forma de fonte ou fontes de luz e um gerador de vapor típico nas concretizações do aparelho de acordo com a presente descrição.

[0086] Figura 22A mostra uma disposição alternativa adicional de um leito de combustível em um aparelho de fogo simulado de acordo com a presente descrição.

[0087] Figura 22B mostra uma concretização de uma peça ou

elemento de combustível adequado para uso em concretizações da presente descrição.

[0088] Figura 23 mostra esquematicamente uma construção alternativa adicional de um aparelho de uma concretização da presente descrição.

[0089] Figura 24 mostra um detalhe extra de um componente de leito de combustível para uso na construção da figura 23.

[0090] Figura 25 mostra uma construção alternativa adicional, similar àquela da figura 23.

[0091] Figura 26 mostra uma variação adicional do aparelho de acordo com as concretizações da presente descrição, onde é provida uma saída de ar aquecido para aquecimento de espaço.

[0092] Figura 27 é um fluxograma que ilustra os princípios de um sistema de troca de calor para um aparelho de acordo com as concretizações da presente descrição.

[0093] Figura 28 é uma ilustração esquemática de um aparelho de acordo com as concretizações da presente descrição que inclui um trocador de calor.

[0094] Figura 29 é uma ilustração esquemática de um fogo simulado de acordo com as concretizações da presente descrição para uso com um sistema de aquecimento "a úmido".

[0095] Figuras 30A e 30b são ilustrações esquemáticas de fogos simulados de acordo com as concretizações da presente descrição, que inclui um meio adicional para reciclar vapor.

[0096] Figura 31 é uma representação de um lenha simulada típica para um leito de combustível do aparelho de acordo com a presente descrição.

[0097] Figura 32 é uma vista plana de uma face interna de uma parte de uma concretização de um lenha simulado apresentando uma construção de duas partes para um leito de combustível do aparelho

de acordo com a presente descrição.

[0098] Figura 33 é uma seção transversal através da concretização de uma lenha simulada apresentando uma construção de duas partes para um leito de combustível do aparelho de acordo com a presente descrição.

[0099] Figura 34 representa uma disposição inicial típica de um grupo de cabos de fibra óptica para uso na presente descrição.

[00100] Figura 35 representa uma disposição típica de uma lenha simulada em um leito de brasa para o aparelho de acordo com a presente descrição.

[00101] Figura 36 representa uma disposição de um grupo de lenhas simuladas que formam um leito de combustível do aparelho de acordo com a presente descrição.

[00102] Figura 37 é uma representação de uma segunda concretização de uma lenha simulada apresentando uma construção unitária para uso no leito de combustível do aparelho de acordo com a presente descrição.

[00103] Figura 38 mostra uma vista externa de um fogão simulado típico no qual pode ser incorporado o aparelho da presente descrição.

[00104] Figura 39 é uma vista em seção transversal esquemática do fogão da figura 38 que mostra os componentes principais de um gerador de efeito de fama de acordo com uma concretização da presente descrição.

[00105] Figura 40 é uma vista frontal esquemática do gerador de efeito de chama da figura 39.

[00106] Figura 41 é uma vista isométrica esquemática do gerador de efeito de chama da figura 40 com certos componentes removidos.

[00107] Figura 42A é uma seção transversal esquemática ao longo da linha X-X da figura 41.

[00108] Figura 42B é um detalhe de uma disposição de conexão de

acordo com uma concretização da presente descrição.

[00109] Figura 43 é similar à figura 42A e inclui detalhes do fluxo de ar dentro do gerador de efeito de chama.

[00110] Figura 44 é uma seção transversal esquemática ao longo da linha Y-Y da figura 42A.

[00111] Figura 45 é uma vista isométrica traseira esquemática do gerador de efeito de chama das figuras 41 a 44.

[00112] Figura 46 é uma vista em perspectiva explodida de um componente de distribuição de vapor do gerador de efeito de chama das figuras 40 a 45.

[00113] Figura 47 é uma seção transversal esquemática em uma escala ampliada ao longo da linha A-A da figura 41.

[00114] Figura 48 é similar à figura 46 e mostra características adicionais.

[00115] Figura 49 é similar à figura 41 e ilustra características adicionais do aparelho.

[00116] Figura 50 é similar à figura 47 e mostra detalhes dos percursos de fluxo de ar e de vapor.

[00117] Figura 51 mostra em maiores detalhes uma disposição das fontes de luz e do componente de distribuição de vapor.

[00118] Figura 52 é similar à figura 51 e inclui detalhes dos percursos de fluxo de ar e vapor.

[00119] Figura 53 mostra um gerador de efeito de chama da descrição configurado como uma unidade de fogo independente.

[00120] Figura 54 mostra a unidade da figura 52 em uma condição aberta.

[00121] Figuras 55A, 55B e 55C mostram percursos de fluxo de vapor típicos de geradores de vapor.

[00122] Figura 56 é uma seção transversal esquemática através de um aparelho de acordo com outra concretização da presente descri-

ção.

- [00123] Figura 57 mostra um detalhe do aparelho da figura 56.
- [00124] Figura 58 é uma vista explodida esquemática de um aparelho similar àquele da figura 56.
- [00125] Figura 59 é uma vista explodida parcialmente esquemática de uma concretização adicional de um aparelho de acordo com a presente descrição.
- [00126] Figura 60 é uma seção transversal esquemática através do aparelho da figura 59.
- [00127] Figura 61 é uma vista de uma porção de uma concretização adicional de um aparelho de acordo com a presente descrição.

Descrição Detalhada

[00128] Com referência agora aos desenhos e, em particular, à figura 1, em termos gerais, o aparelho 10 da presente descrição compreende, em uma concretização, um leito de combustível indicado geralmente em 12, um gerador de vapor indicado geralmente em 14, pelo menos uma fonte de luz 16 e um meio de modificação de luz 18, 20. Preferivelmente, o vapor é vapor d'água. Um líquido preferido é água. A menos que o contexto de outro modo exija, referências à água ou ao vapor d'água aqui incluem referências a outros líquidos adequados e seus respectivos vapores. Uma guia de vapor 22 é provida para compelir o vapor d'água produzido pelo gerador 14 para um percurso de fluxo desejado. O aparelho 10 pode compreender um ou mais geradores de vapor d'água 14. Em uso, o gerador de vapor d'água 14 produz vapor d'água dentro de um alojamento substancialmente fechado 24. Um ventilador 26 supre um fluxo de ar para o recipiente 24 que aprisiona o vapor d'água. O vapor d'água sai do alojamento 24 através de uma abertura, de uma saída ou de um orifício adequado 28. O vapor d'água é conduzido no fluxo de ar gerado pelo ventilador 26 através da guia de vapor 22 e finalmente através do leito de combustível 12. O

vapor d'água é conduzido acima do leito de combustível pelo fluxo de ar para dar a impressão de fumaça. A fonte de luz 16 ilumina o leito de combustível 12 para dar a impressão de combustível em queima. Os filtros 20 são providos para darem uma cor apropriada clara. Os filtros podem colorir a luz apenas localmente, ou sobre uma área mais ampla. O meio de modificação de luz 18 pode ter várias formas, mas em geral interromperá a luz da fonte de luz para dar as variações percebidas na intensidade da luz, para parecer mudanças na intensidade da queima que ocorrem em um fogo real.

[00129] A figura 2 mostra uma disposição de uma concretização de um gerador de vapor d'água 114 para uso no aparelho de acordo com a presente descrição. O gerador 114 compreende um recipiente estanque ao líquido 30 que, no uso, contém um corpo de líquido 32 que é mais preferível e convenientemente água, e um ou mais transdutores ultra-sônicos 34. Os transdutores ultra-sônicos 34 são conhecidos na técnica e compreendem um ou mais elementos de vibração 36, tipicamente na forma de discos, placas, pás ou estruturas similares, que estão em comunicação com a água 32 e atuam para transmitir vibrações ultra-sônicas para a água. A operação dos transdutores no corpo de líquido produz cavitação e formação de bolha resultante na formação de nuvens de vapor do líquido. Em algumas disposições preferidas, o recipiente compreende uma pluralidade de transdutores ultra-sônicos 34, cada um dos quais pode compreender uma pluralidade de elementos de vibração 36. Uma disposição preferida apresenta dois transdutores ultra-sônicos 34, cada qual apresentando três elementos de vibração 36, conforme representado na figura 3. Em algumas disposições preferidas, uma barreira ou chicana 35 é provida entre os respectivos transdutores ultra-sônicos 34 para impedir qualquer interferência entre os respectivos transdutores ultra-sônicos 34.

[00130] O gerador de vapor d'água preferivelmente inclui uma en-

trada de ar 38 e uma saída 28. Um ventilador 26 é localizado próximo à entrada 38 e direciona ar para o recipiente 30. O ar flui para fora do recipiente 30 através de uma ou mais saídas 28. Na medida em que o ar flui através do recipiente 30, acima da superfície do corpo de água 32, o vapor d'água produzido pelos transdutores ultra-sônicos 34 fica aprisionado no fluxo de ar, sendo, portanto, conduzido para fora do recipiente 30 através da saída 28.

[00131] Os geradores de vapor convencionais, tais como são usados em unidades de enevoamento e umidificadores domésticos, tendem a operar em uma freqüência de menos de 2MHz, tipicamente de cerca de 1,7MHz. Nesta freqüência, o tamanho da gotícula do vapor resultante é relativamente grande, de modo que as gotículas sejam efetivamente um tanto pesadas e tendam a cair muito rapidamente. Este efeito pode ser aperfeiçoado com o uso de um ventilador montado acima do efeito de chama simulada para prover uma corrente ascendente de ar na qual o vapor é aprisionado. Exemplos de talas disposições são mostrados nas figuras 16 e 17. Entretanto, há ainda uma tendência de as gotículas se moverem para fora do fluxo de ar ascendente e caírem novamente. O inventor descobriu que com o uso de um gerador de vapor de freqüência mais alta, tal como acima de 2MHz e, em particular, na faixa de cerca de 2,4MHz a cerca de 3MHz ou mais alta, um vapor fino é produzido com um tamanho de gotícula menor. Tal vapor tem uma tendência muito reduzida de queda, na medida em que o ventilador adicional acima do efeito de chama simulado pode ser dispensado. Neste caso, uma pequena corrente de ar ascendente aquecido é suficiente para fazer com que o vapor aprisionado suba e a simulação de chama seja muito melhor. Uma corrente adequada de ar aquecido ascendente pode ser gerada pelo posicionamento apropriado de uma ou mais fontes de luz abaixo do leito de combustível, conforme é descrito em maiores detalhes abaixo.

[00132] É evidente que, na medida em que o vapor é produzido por transdutores ultra-sônicos 34 e conduzido para fora através da saída 28, a quantidade de água no recipiente é reduzida até que finalmente água insuficiente 32 permaneça no recipiente para o aparelho operar. Por esta razão, o recipiente 30 pode ser provido com um sensor de nível de água mínimo 40 e preferivelmente um sensor de nível de água máximo 42. Sensores adequados são conhecidos na técnica e podem, por exemplo, ser sensores ópticos. O sensor de nível máximo 42 se destina a impedir o enchimento excessivo do recipiente 30. O sensor de nível mínimo 40 pode atuar de várias maneiras. Por exemplo, quando o nível de água mínimo for alcançado, o sensor mínimo 40 poderá emitir um sinal fazendo com que o aparelho 10 ou partes relevantes do mesmo sejam paralisadas. Por exemplo, os transdutores ultra-sônicos 34 podem ser desligados, assim como o ventilador 26. Adicionalmente, o sensor mínimo 40 pode fazer com que um sinal de advertência seja criado para um usuário, por exemplo, uma advertência visível, tal como uma luz e/ou um sinal audível, tal como bipe. Em outras disposições, os sensores máximo e mínimo 40, 42 podem cooperar com um meio de controle adequado automaticamente para regular o enchimento e o reenchimento do recipiente 30. Em ainda disposições adicionais, um meio de controle de fluxo essencialmente mecânico, que pode ser independente de qualquer sensor, tais como aqueles descritos acima, pode ser provido para regular um fluxo de água no recipiente 30, por exemplo, de um reservatório.

[00133] As figuras 5A e 5B ilustram em termos gerais, métodos e um aparelho para reabastecer o recipiente 30. Na concretização ilustrada na figura 5A, o aparelho 10 é provido com um tanque de armazenamento de alta capacidade 44 que irá tipicamente conter um mínimo de 5 litros de líquido (água, preferivelmente). No caso de o sensor mínimo 40 determinar que o nível d'água no recipiente 30 alcançou

seu mínimo, a água é transferida do tanque 44 para o recipiente 30. Em uma disposição manual, o sensor de nível mínimo 40 apresenta uma saída compreensível pelo usuário, tal como uma luz de advertência ou bipe. O usuário abre então uma válvula de controle 46 para que a água possa fluir do tanque 44 para o recipiente 30. Quando o recipiente 30 for enchido ao nível máximo desejado, o sensor de nível máximo irá prover uma saída compreensível pelo usuário e o usuário fechará a válvula de controle 46. Em uma disposição automática, o aparelho 10 é adicionalmente provido com um sistema de controle 48, tal como um sistema de controle eletrônico. Quando o sensor de nível mínimo 40 detectar que o nível de água mínimo foi alcançado, ele proverá uma saída ao sistema de controle 48. O sistema de controle, por sua vez, faz com que a válvula 46 seja aberta, de modo que o nível de água no recipiente 30 seja elevado. Quando o nível de água máximo for detectado pelo sensor de nível de água máximo 42, o sensor 42 proverá uma saída para o sistema de controle 48 que fará então com que a válvula 46 seja fechada. Em uma variação, os sensores 40, 42, a válvula 46 e o sistema de controle 48 atuam para manter o nível de água no recipiente substancialmente constante em permitindo um fluxo controlado substancialmente contínuo de água do tanque 44 para o recipiente 30, que equipara a taxa de perda de água do recipiente 30 como vapor.

[00134] Por exemplo, a válvula 46 pode ser controlada para prover uma "alimentação por conta-gotas" de água no recipiente 30.

[00135] A disposição na figura 5B é similar àquela da figura 5A com a exceção de que o tanque de água 44 não é exigido. Em vez disso, a válvula de controle 46 ser conectada diretamente a um suprimento de água canalizada 50. Um filtro pode ser provido para filtrar a água do suprimento de mains water.

[00136] Para um desempenho otimizado do(s) transdutor(es) ultra-

sônico(s) 34 para a produção de vapor, é vantajoso determinar uma ótima profundidade de operação para os transdutores 34 no corpo de líquido 32 para manter os transdutores nessa profundidade grandemente independente da quantidade de líquido (água) no recipiente 30. As concretizações ilustradas nas figuras 4 e 7A, 7B e 7C são dirigidas para esta questão.

[00137] Na concretização ilustrada na figura 4, cada transdutor 34 é montado em uma ou mais hastes ou barras de guia 52. O transdutor 34 é livre para deslizar ao longo do comprimento das barras 52 e as barras 52 são dispostas substancialmente na vertical (com relação à configuração de uso do aparelho 10). O transdutor ultra-sônico 34 é suficientemente flutuante, de modo que ele flutue abaixo da superfície da água 32 em sua profundidade otimizada. Na medida em que o nível da água sobe e desce, o transdutor 34 também sobe e cai, mantendo assim sua profundidade otimizada. O transdutor 34 é comprimido a partir do movimento no tanque 30 do que o movimento ascendente e descendente por sua conexão às guias 52. O transdutor 34 pode ter um certo movimento rotacional em torno do eixo das guias 52.

[00138] As figuras 7A, 7B e 7C mostram uma variação adicional desta disposição na qual o transdutor ultra-sônico 34 é montado em um recipiente vedado 54. O recipiente vedado 54 é, por sua vez, montado nas hastes ou barras de guia 52' e é livre para deslizar ao longo das barras 52'. O transdutor 34 atua em uma parede do recipiente vedado 54 para transmitir vibrações ao corpo de líquido 32. O recipiente vedado 54 dentro do qual o transdutor 34 é disposto pode ser inerentemente flutuante (por exemplo, por conter um volume de ar) ou pode adicionalmente incluir uma bóia 56 no lado de dentro ou de fora do mesmo. Novamente, a flutuação do recipiente vedado é selecionada de modo que o transdutor ou transdutores 34 sejam mantidos em uma profundidade comum no corpo de líquido 32. A provisão dos transduto-

res 34 em um ambiente vedado tem a vantagem extra de impedir a formação de quaisquer resíduos no transdutor, tais como resíduos minerais, o que poderia prejudicar a operação do transdutor.

[00139] Uma disposição alternativa adicional do transdutor 34' é mostrada nas figuras 6A e 6B. Nesta disposição, o transdutor 34' é montado no lado de fora do recipiente 30 e atua através de uma parede do recipiente 30. Além de impedir a formação de quaisquer resíduos no transdutor 34', esta disposição também facilita a remoção do transdutor 34' para manutenção, reparo ou substituição, caso necessário.

[00140] Outra disposição alternativa de uma disposição de transdutor é ilustrada nas figuras 56 e 57. A figura 56 mostra um aparelho 450 incluindo um recipiente 452 que operativamente contém líquido 32 a ser vaporizado. O aparelho da figura 56 será descrito em detalhes abaixo. É notado que o recipiente 452 inclui uma superfície inferior 454 que define pelo menos uma abertura 456. Uma montagem de transdutor 458 é vedantemente localizada na abertura 456, ou respectivamente, em cada estrutura 456, de modo que uma superfície de transdução 460 da mesma fique exposta ao líquido 32 no recipiente 452. Como pode ser visto, em particular, a partir da figura 57, a montagem de transdutor 458 compreende uma superfície de transdução 460 que está em uma superfície superior de um disco ultra-sônico de transdutor 462. O disco 462 é montado em uma placa de suporte ou peça fundida 464 por meio de uma vedação 466. A vedação 466 é preferivelmente formada de um material resiliente e atua pra impedir que a água saia do recipiente 452. A peça fundida 464 é presa ao recipiente 452 por meio adequado, tais como parafusos 468, e uma vedação adicional 470 (tal como um anel em O) preferivelmente de material resiliente é interposta entre a peça fundida e o alojamento 452 para impedir que o líquido saia em torno da peça fundida. Uma placa sobressalente prote-

tora 472 cobre o lado inferior do disco 462. Circuitos de controle eletrônico são montados em uma submontagem 474 disposta abaixo da montagem de transdutor 458. Esta construção (que é também aplicável aos geradores de vapor diferentemente daquela mostrada na figura 56) é vantajosa em prover para uma fácil remoção da montagem de transdutor para limpeza, reparo ou substituição e também para facilidade de montagem da montagem de transdutor do recipiente 452 durante a fabricação.

[00141] A figura 8 é adicionalmente ilustrativa dos princípios de operação já descritos acima em relação à figura 2. Desse modo, o recipiente 30 inclui um corpo de água ou outro líquido 32. Dois transdutores ultra-sônicos 34 são providos no corpo de água 32. O recipiente 30 apresenta uma entrada 38 e uma saída 28. O ventilador faz com que o ar flua para o recipiente através da entrada 38. O ar e o vapor aprisionado saem do recipiente 30 através da saída 28. A figura 8 ilustra uma modificação do aparelho 10 no qual o aparelho 10 é adicionalmente provido com um sensor 58 que detecta a presença, e preferivelmente também a quantidade do vapor emitido da câmara 30. Por exemplo, o sensor 58 pode ser um sensor de umidade de um tipo conhecido na técnica. O sensor de vapor 58 confere uma saída para um sistema de controle 48' (que pode também incluir a funcionalidade do sistema de controle 48). O sistema de controle 48' é adaptado para variar a velocidade do ventilador 26 e/ou a operação dos transdutores 34 para variar a saída de vapor. A velocidade do ventilador 26, e consequentemente a velocidade de fluxo do ar através do recipiente 30 e, subseqüentemente, através do restante do aparelho 10, determina a densidade percebida do vapor que é correlacionada pelo menos parcialmente à sua opacidade percebida. Por exemplo, a quantidade de vapor e, portanto, a opacidade do vapor tenderá a aumentar, se a velocidade do ventilador aumentar. Desse modo, o sistema de controle é

programado, tal como por um algoritmo adequado, para determinar a velocidade do ventilador de acordo com a quantidade de saída do vapor e também uma aparência desejada do combustível simulado em queima.

[00142] A figura 9 é uma vista plana esquemática da disposição mostrada na figura 8. Na concretização ilustrada, o sensor 58 é um sensor óptico no qual a unidade 58' apresenta um feixe de luz direcionado para o receptor 58". A unidade 58' pode ser um laser, por exemplo. O receptor 58" apresenta uma saída para o sistema de controle 48' dependente da densidade do vapor entre a unidade 58' e o receptor 58". A densidade do vapor é relacionada à intensidade de luz recebida pelo receptor 58", o receptor 58" apresentando uma saída de acordo.

[00143] A figura 10 mostra uma disposição alternativa na qual o aparelho 10 é adicionalmente provido com um meio para neutralizar ou tornar inócuas as entidades potencialmente infecciosas que possam estar presentes no corpo de água 32 e, consequentemente, no vapor gerado pelos transdutores 34. Na concretização ilustrada, o dito meio compreende um emissor de luz ultravioleta (uma lâmpada UV) 60 que é posicionado para irradiar o fluxo de vapor.

[00144] Construções alternativas adicionais do gerador de vapor são descritas abaixo em relação às figuras 39, 42, 43, 44, 56 e 57.

[00145] A figura 11 ilustra uma disposição do aparelho de acordo com uma concretização da presente descrição, na qual o meio é provido para direcionar o fluxo de vapor, ou, mais particularmente, porções do fluxo de vapor, para regiões localizadas do leito de combustível. Nesta concretização, intermediária à saída 28 do gerador de vapor (por exemplo, do recipiente 30), é provida uma disposição de guia 62 que compõe o vapor para fluir apenas para as localizações específicas do leito de combustível 12. Desse modo, o vapor emerge através

do leito de combustível apenas em pontos ou áreas localizadas distintas. Isto é vantajoso em simular a produção de fumaça de um fogo de combustível sólido real e pode adicionalmente prover vantagens na simulação de chamas. Em uma construção específica, a disposição de guia de vapor 62 compreende uma pluralidade de passagens, canais ou condutos 64, cada um dos quais apresenta um diâmetro ou área de seção transversal que é pequena em relação a todo o tamanho do leito de combustível. Tipicamente, as passagens 64 apresentam uma dimensão em seção transversal máxima de 20mm ou menos e, mais particularmente, de 15mm ou menos. As passagens 64 podem se comunicar com aberturas discretas (caso providas) no leito de combustível 12. As passagens podem ser formadas em um ou mais corpos unitários 66, cada um dos quais inclui uma pluralidade de passagens 64, podendo ter assim uma aparência que aproximadamente se assemelha a um favo de mel, conforme mostrado na figura 11B. A disposição de guia de vapor 62 é, na concretização ilustrada na figura 11A, montada diretamente abaixo do leito de combustível 12 e diretamente acima de uma fonte de luz 16 que ilumina o leito de combustível 12 a partir de baixo. Desse modo, a disposição de guia de vapor é desejavelmente formada de um material transparente, ou pelo menos translúcido, tal como um material transparente ou translúcido tal como plástico. Embora não especificamente ilustrado na figura 11A, um meio é mais preferivelmente provido para direcionar o vapor da saída do recipiente 28 para o lado de entrada da disposição de guia de vapor.

[00146] A figura 20 ilustra uma disposição para colorir luz direcionada para o leito de combustível em uma concretização do aparelho de acordo com a presente descrição. Disposições análogas são também ilustradas nas figuras 1 e 18. O aparelho 10 inclui um gerador de vapor, conforme descrito em uma das concretizações acima, e um leito de combustível 12 que é tipicamente conforme delineado em conexão

com a figura 1. A fim de colorir o leito de combustível, para dar a ilusão de brasas incandescentes, a luz de uma fonte de luz 16 (ou uma pluralidade de fontes de luz) direcionada para o lado inferior do leito de combustível 12 é apropriadamente colorida, principalmente nas cores vermelha, laranja, azul e verde, como são vistas em um fogo de combustível sólido real. A luz da fonte de luz 16 pode também ser usada na simulação de chamas, conforme será descrito em maiores detalhes abaixo. Tipicamente, a fonte de luz 16 emite luz branca ou quase branca. Conseqüentemente, é exigido um meio para prover luz de cor apropriada. Tal meio se apresenta na forma de filtros coloridos 20a e 20b. Filtros adicionais de cores adicionais podem ser providos, caso desejado. Na concretização ilustrada na figura 20, o filtro 20a é laranja ou vermelho e o filtro 20b é azul, mas outras combinações de cores estão dentro do espaço da presente descrição. Os filtros 20a e 20b são montados e retidos em um alojamento ou capuz 68 que atua como um grande tubo ou conduto e que serve para direcionar o fluxo de vapor da saída 28 do gerador de vapor 14 para o lado inferior do leito de combustível 12. O filtro laranja/vermelho 20a tem um tamanho menor do que o diâmetro de seção transversal do capuz 68, de modo que uma abertura seja definida entre a face interna 70 da parede do capuz 68 e a borda ou bordas laterais (dependendo de sua forma específica) do filtro 20a. Desse modo, o vapor gerado pelo gerador de vapor 14 pode também passar livremente entre a borda do filtro 20a e da parede do capuz 68. O filtro 20b é construído de forma contrária, de modo a definir pelo menos um furo em seu centro, mas apresenta uma porção (impermeável ao vapor) sólida periférica que termina perto da face interna 70. Dessa forma, o vapor pode passar através do(s) furo(s) central(ais) 72 do filtro 20b. O resultado desta construção é a de que o vapor pode passar através do capuz 68 passando através ou em torno dos filtros 20a, 20b, podendo alcançar o leito de combustível 12 en-

quanto que, ao mesmo tempo, diferentes áreas do leito de combustível 12 são iluminadas com luz de diferentes cores. Especificamente, as áreas externas do leito de combustível 12 são iluminadas com luz predominantemente azul que foi transmitida pelo filtro 20b e as áreas internas do leito de combustível 12 são iluminadas predominantemente com luz vermelha/laranja que foi transmitida através do filtro 20a. Outras combinações de cor e disposições específicas podem ser providas. Mais de dois filtros podem ser usados, e a luz pode passar através de mais de um filtro. Filtros específicos podem ser dimensionados e posicionados para localmente colorir áreas específicas do leito de combustível 12, uma vez que apenas esse percurso de fluxo atraves-sante é mantido para o vapor.

[00147] Em uma construção alternativa, os filtros podem ser posicionados em um nível de alguma maneira mais baixo, e o vapor pode ser direcionado para o lado inferior do leito de combustível 12 imediatamente abaixo do leito de combustível 12 e acima dos filtros 20. A exigência de que o vapor passe através ou em torno dos filtros é assim excluída, mas o controle da distribuição do vapor abaixo do leito de combustível 12 pode ser impedido. Um componente de distribuição de vapor do tipo descrito em relação às figuras 43 a 46 pode ser provido para diminuir este problema potencial.

[00148] A fonte de luz 16 pode, em princípio, ser qualquer fonte de luz convencional. Entretanto, as fontes de luz de uma saída mais intensa e mais elevada são vantajosas, por exemplo, fontes de luz ultra brilhantes, tais como LEDs. Fontes de luz adequadas incluem lâmpadas incandescentes, lâmpadas halógenas, lâmpadas refletoras dicroicas, lâmpadas de quartzo e semelhantes. Lâmpadas infra-vermelhas podem ser usadas para prover uma fonte, ou uma fonte adicional, de calor.

[00149] As figuras 12 e 13 mostram construções típicas de fontes

de luz para uso em algumas concretizações do aparelho de acordo com a presente descrição. A construção ilustrada é particularmente adequada a lâmpadas halógenas e de quartzo. Nestas concretizações, as lâmpadas são tipicamente montadas em um alojamento incluindo um vidro dianteiro 74. Vantajosamente, o vidro da lâmpada 74 é colorido em uma cor adequada para prover a simulação de queima exigida do leito de combustível. Cores laranja e vermelha são mais freqüentemente adequadas. O vidro 74 pode também ser localmente colorido em outras cores, tais como azul ou verde. Alternativa ou adicionalmente, o bulbo 76 da própria lâmpada pode ser adequadamente colorido, tal como em pintando o bulbo com um verniz ou pintura colorida translúcida adequada, ou em provendo o bulbo com uma luva colorida 78.

[00150] A luz colorida pode ser alternativa ou adicionalmente provida com o uso de uma pluralidade de fontes de luz coloridas em uma faixa de diferentes cores. Por exemplo, o aparelho pode compreender uma pluralidade de LEDs vermelhos, amarelos, laranjas, verdes e azuis, ou uma pluralidade de fontes de luz individuais, tais como lâmpadas halógenas, cada qual com um filtro apropriadamente colorido.

[00151] Em ainda uma concretização adicional ilustrada na figura 14, é mostrado um meio alternativo de prover luz colorida incidente no lado inferior do leito de combustível 12. Na disposição da figura 14, uma fonte de luz 16 emite luz substancialmente branca. Acima da fonte de luz é disposto pelo menos um disco 80. Mais de um disco 80 é preferido. O disco é configurado de modo que pelo menos uma porção do mesmo esteja no percurso de luz da fonte de luz 16 para o leito de combustível 12. O disco ou discos 80 são divididos em diferentes regiões que modificam a luz incidente sobre eles. As regiões podem simplesmente ser de diferentes cores, e algumas regiões podem ser desprovidas de cor. Em outras construções, algumas regiões podem ser opacas ou parcialmente opacas. As regiões podem ter superfícies irre-

gulares de modo que a luz incidente sobre elas seja refratada de diferentes maneiras. O disco ou cada disco 80 é montado em um dispositivo acionador, tal como um motor elétrico (não mostrado), que faz com que os discos 80 girem com relação à fonte de luz, de modo que diferentes regiões dos discos sejam apresentadas à fonte de luz, por sua vez. Dessa forma, pode ser conseguida uma variação constante e aparentemente aleatória da intensidade e da cor da luz que ilumina o leito de combustível 12 a partir de baixo.

[00152] Nas concretizações da descrição, o vapor, depois de passar através do leito de combustível e que serve para simular fumaça e chamas de um fogo real, pode simplesmente ser descarregado na atmosfera. O vapor d'água é, naturalmente, inofensivo, neste ponto, Concretizações destas construção geral são mostradas esquematicamente nas figuras 16 e 17, a descarga sendo indicada pelas setas D. Cada aparelho nas figuras 16 e 17 inclui um leito de combustível 12, um gerador de vapor 14 e uma ou mais fontes de luz 16, conforme descrito aqui. Naturalmente, é desejável que o vapor seja assim dispersado de modo não ser aparente ao olho no momento da descarga. Em concretizações específicas, pode ser desejável e vantajoso incluir um segundo ventilador ou soprador 82 montado na direção da localização da descarga, tipicamente em uma parte superior do aparelho. Este segundo ventilador 82 assegura que o vapor (que é normalmente mais pesado do que o ar) seja conduzido ascendentemente do leito de combustível em um fluxo de ar, em uma maneira que efetivamente simula fumaça real e/ou que pode adicionalmente simular efetivamente as chamas. Entretanto, conforme será discutido abaixo, o inventor descobriu que um segundo ventilador pode não ser a maneira mais eficaz de prover um efeito de fumaça ascendente.

[00153] As figuras 15A, 15B e 15C ilustram disposições alternativas nas quais o vapor produzido pelo gerador de vapor 14, 114 é reciclado

para uso. Em princípio, as disposições de reciclagem envolvem a coleta de vapor, a condensação do vapor e o retorno do vapor para o corpo de líquido 32. A concretização mostrada na figura 15A é uma unidade fechada 86 que inclui um vidro dianteiro 84 através do qual o fogo simulado é observado. Os detalhes do gerador de vapor 14, da fonte de luz 16 e do leito de combustível 12 não são mostrados e estes poderão se apresentar, conforme descrito em relação às outras concretizações aqui. A unidade vedada 86 é adicionalmente definida pela parede superior 88, pela parede inferior 90 e pela parede traseira 92. As paredes laterais que completam a unidade fechada não são mostradas. O espaço de combustão simulado 94 do aparelho (em outras palavras, aquela porção na qual o fogo queima, no pé de uma chaminé, por exemplo) é definido pela parede superior interna 96, pela parede inferior interna 98 e pela parede traseira interna 100 e pelas paredes laterais internas opcionais que não são ilustradas. A parede superior interna 96 é espaçada da parede superior externa 88 para definir um espaço ou vazio 102 entre as mesmas. Similarmente, a parede traseira interna 100 é espaçada da parede traseira externa 86, definindo assim um vazio 104. A parede superior interna inclui uma abertura ou orifício 106 a partir do qual é conduzido um tubo, um cano ou outro conduto 108. Um segundo ventilador 82 é mais preferivelmente disposto dentro do conduto. O conduto 106 retorna vapor para a parte inferior do aparelho, durante cujo tempo o vapor será preferivelmente condensado de volta para o líquido. A segunda extremidade do conduto 106 se comunica com o recipiente 30 ou o gerador de vapor (como na figura 15C), ou com um tanque de armazenamento, tal como o tanque 44.

[00154] A figura 15B ilustra uma concretização alternativa adicional na qual o aparelho de fogo simulado não compreende uma unidade fechada. Em uma parte de base do aparelho, é provido um leito de

combustível 12, um gerador de vapor 14 e uma fonte semelhante 16, conforme descrito em conexão com qualquer das outras concretizações da presente descrição. Acima do leito de combustível 12, é disposta uma cobertura na forma de abóbada 110. Em algumas concretizações preferidas, a cobertura 110 pode ser formada de um material sem cor, tal como um plástico sem cor. Em formas alternativas, uma cobertura opaca pode ser empregada, por exemplo, selecionada para parecer uma cobertura de metal. Uma parte superior da cobertura se comunica com a entrada de um conduto 106'. Um ventilador extrator 82 é desejavelmente provido no conduto 106'. O conduto 106' retorna vapor para a parte inferior do aparelho, durante cujo tempo o vapor será preferivelmente condensado de volta para o líquido. A segunda extremidade do conduto 106' se comunica com o recipiente 30 ou o gerador de vapor (como na figura 15C), ou com um tanque de armazenamento, tal como o tanque 44.

[00155] Em variações adicionais da concretização mostrada na figura 15A, as figuras 15D, 15E e 15F mostram diferentes localizações onde um ou mais ventiladores podem ser localizados. Na figura 15D, o conduto 106 termina em sua extremidade inferior na entrada de um ventilador 26 que, por sua vez, se comunica com a entrada 38 do recipiente 30. Um segundo ventilador 82 é disposto na extremidade do conduto perto da abertura 106 da parede superior interna 96. Na figura 15E, o segundo ventilador 82 está ausente e a circulação do ar e vapor é acionada unicamente pelo ventilador 26. Na figura 15F, o segundo ventilador 82 está presente, mas a disposição difere daquela da figura 15D em que o ventilador 26 é separado do conduto 106. Isto é, a entrada 38 do recipiente 30 está em uma localização diferente da entrada 116 na qual o conduto se comunica com o recipiente.

[00156] As figuras 15G e 15H mostram uma variação adicional qual o aparelho é montado contra uma parede, que é preferivelmente uma

parede falsa (isto é, não-estrutural). A porção superior do aparelho é formada para parecer uma chaminé de metal ou cano de fogão 166 que é angulado em sua porção superior 168 e direcionado através da parede 170. Atrás da parede 170, onde não for visível a um usuário, é provido um conduto de retorno 172 que é direcionado de volta para a parte inferior do aparelho. O cano do fogão 166 e o conduto de retorno 172 conferem assim um percurso para a reciclagem de vapor de volta para o recipiente 30 ou o tanque de armazenamento 44, conforme apropriado. Um ventilador 82 pode ser preferivelmente provido no cano do fogão 166 ou conduto de retorno 172 para ajudar na transferência de vapor. O vapor é condensado de volta para o líquido ao longo do caminho de retorno.

[00157] É bem conhecido que muitas fontes de luz produzem grandes quantidades de calor, bem como de luz. Em concretizações específicas da presente descrição, exemplos típicos das quais são ilustrados nas figuras 21A e 21B, esta propriedade é vantajosamente usada. Na disposição mostrada na figura 21B, um gerador de vapor 214, a construção do qual pode ser, por exemplo, conforme descrito, em relação a geradores de vapor 14, 114, é colocado diretamente entre um par de fontes de luz 16. Naturalmente, mais de duas fontes de luz 16 (tais como luzes refletores halógenas ou similares) podem ser colocadas em torno de um percurso ascendente, provendo realismo extra na simulação de um fogo de combustível sólido real. A disposição mostrada na figura 21A é similar na essência, exceto pelo fato de o gerador de vapor não ser localizado diretamente entre as fontes de luz 16. Um conduto de transferência 118 apresentando uma saída 120 transfere o vapor da saída 28 do recipiente 30 para um ponto próximo a uma pluralidade de fontes de luz 16 (ou adjacente a uma única fonte de luz).

[00158] As figuras 16 e 17 ilustram exemplos específicos da cons-

trução descrita acima. Na concretização ilustrada em cada destas duas figuras, o aparelho é provido com um aparelho de geração de vapor 14 da natureza descrita aqui, localizado em uma parte inferior do fogo, abaixo de um leito de combustível 12. A saída do vapor do gerador de vapor 14 está próxima a uma fonte de luz 16, ou a uma pluralidade de fontes de luz 16, conforme descrito em conexão com as figuras 21A e 21B. O calor emitido pela fonte de luz provê uma corrente de ar ascendente que ajuda na execução do vapor ascendentemente através do aparelho. Uma fonte de calor adicional pode ser provida abaixo do leito de combustível 12, caso exigido. O ventilador 82 localizado em uma parte superior de cada respectivo aparelho pode, caso necessário, adicionalmente prover um fluxo ascendente de ar no qual o vapor é conduzido, embora o calor gerado pela fonte ou fontes de luz 16 seja freqüentemente suficiente. O ar que foi aquecido pela fonte de luz e, caso presente, por uma fonte de calor adicional, é emitido do aparelho para o compartimento e provê algum aquecimento do espaço. Em alternativa, o ventilador 82 pode ser substituído por, ou pode ser uma parte de, um aquecedor a ventilador de construção convencional, por meio do que o ar aquecido é emitido para o compartimento no qual o aparelho é localizado.

[00159] As figuras 19A e 19B são ilustrativas de uma característica vantajosa adicional que pode ser incluída no aparelho de acordo com a presente descrição. A figura 19A mostra um aparelho de fogo simulado adequado para ficar localizado, por exemplo, em uma lareira no pé de uma chaminé - um fogo "encaixado" assim chamado. O aparelho inclui paredes superior, inferior e traseira 90, 88, 92, como no fogo mostrado na figura 15A juntamente com um gerador de vapor 14, uma fonte de luz 16 e um leito de combustível 12 dos tipos descritos aqui. As paredes laterais estão também presentes, mas não são mostradas. Uma parede dianteira 122 é pelo menos parcialmente definida por um

painel de vidro 124 através do qual um usuário 126 observa o leito de combustível simulado. Um problema potencial no uso de vapor para a simulação de fumaça é o de que o vapor pode ser condensado no painel de vidro. Conseqüentemente, esta concretização da presente descrição usa um painel de vidro 124 que é aquecido a uma temperatura suficiente para deter ou eliminar tal condensação. Em uma variação, o painel de vidro 124 é provido com um aquecedor de resistência de filme fino substancialmente transparente. Tais filmes são conhecidos na técnica de aquecimento. A fonte de luz assim resultante é de potência relativamente baixa, mas também terá a vantagem extra de prover um aquecimento de espaço de nível baixo ao compartimento no qual o aparelho é localizado. Em uma disposição alternativa, o painel de vidro 124 é aquecido por prover um fluxo de ar aquecido através de sua superfície interna 128. O fluxo de ar aquecido pode ser gerado por um aquecedor a ventilador localizado na base do aparelho e que descarrega ar quente através das aberturas no leito de combustível próximo das partes mais inferiores do painel de vidro 124.

[00160] A disposição na figura 19B é similar em princípio, com a exceção de que o aparelho é projetado para ser ou independente ou para se colocar contra uma parede. O aparelho é provido com dois ou mais painéis de vidro. Na concretização ilustrada, quatro destes painéis de vidro 124a, 124b, 124c e 124d são providos. Cada painel é aquecido, conforme descrito acima em conexão com a figura 19A.

[00161] Conforme indicado acima, o gerador de vapor 14, 114, de acordo com a presente descrição, gera nuvens de vapor que são transmitidas pelo meio indicado através do leito de combustível 12. O vapor sobe acima do leito de combustível 12 e se assemelha à fumaça de um fogo de combustível sólido real. Contudo, a simulação alcançada pelo aparelho da presente descrição apresenta características vantajosas adicionais. Em particular, o aparelho da presente descrição

busca simular chamas em iluminando localmente o vapor que sobe acima do leito de combustível 12. É feita referência específica, em particular, às figuras 1, 18 e 20.

[00162] Conforme notado acima, o gerador de vapor 14, 114 emite vapor da saída 28, mais preferivelmente com o auxílio de um ventilador 28. O vapor preferivelmente sai próximo a uma ou mais fontes de luz 16, o calor das quais ajuda na provisão de um fluxo de ar ascendente no qual o vapor é conduzido. O vapor é direcionado através de uma guia de vapor 22 ou capuz 68 (estes termos podem ser sinônimos) e através ou ao redor dos filtros de luz 20a, e 20b (e outros, caso exigido) antes de alcançar o leito de combustível. O percurso do vapor pode ser adicionalmente guiado por uma guia de vapor igual ou similar à guia de vapor 62 na figura 11B. Na concretização ilustrada, a luz vermelha ou laranja incide sobre a parte interna do leito de combustível e a luz azul incide sobre as porções externas do leito de combustível 12. Os filtros 20a, 20b e quaisquer filtros adicionais podem ser dispostos para conferir cores diferentes às diferentes áreas do leito de combustível 12.

[00163] Na concretização ilustrada (vide figura 1), o leito de combustível 12 inclui um plano de sustentação substancialmente planar 130 que é preferivelmente pelo menos localmente translúcido. A placa 130 pode, por exemplo, ser formada de vidro ou plástico translúcido. Desse modo, a luz da(s) fonte(es) de luz 16, na medida em que colorida pelos filtros 20, é transmitida, pelo menos em regiões selecionadas, através da placa 130. A placa 130 inclui uma abertura central grande 132 acima da qual se apoia uma grelha 136 contendo peças de combustível sólido simulado 138. As lentes simuladas são ilustradas, embora carvões ou outro combustível pudessem ser igualmente empregados.

[00164] A grande abertura 132 na placa 130 é opcional, uma vez

que um percurso adequado é provido para o vapor e a luz da fonte de luz. Por exemplo, para a simulação de outros tipos de fogo de combustível sólido, a grelha 136 e a grande abertura podem estar ausentes, e uma pilha de peças de combustível simulado 138 pode ser colocada diretamente sobre a placa 130. Aberturas de transmissão de vapor menores são então providas abaixo das peças de combustível 138. Em outras variações, o combustível simulado pode ser substituído por outros artigos decorativos ou esteticamente agradáveis, tais como pedras (por exemplo, seixos) ou contas de vidro.

[00165] Em uma alternativa adicional, a placa 130 pode ser substituída por uma moldagem plástica formada e colorida para se assemelhar a um leito de brasa no qual são colocadas peças de combustível simulados 138. A moldagem plástica inclui aberturas para a transmissão de vapor.

[00166] Em qualquer das construções acima, as aberturas (incluindo a grande abertura 132, se presente) são assim colocadas para que o vapor que passa através do leito de combustível 12 saia abaixo e em torno das peças de combustível 138, para assim parecer fumaça e/ou simular o efeito de chamas. As aberturas são posicionadas de tal modo que (em combinação com outros elementos do leito de combustível) não sejam visíveis a um observador.

[00167] Com referência mais especialmente às figuras 1 e 18, a porção interna ou intermediária do leito de combustível é iluminada com luz vermelha ou laranja para prover o efeito geral incandescente de um fogo ardente real. Outras regiões são iluminadas com luz azul (conforme ilustrado) ou com outras cores, tais como o verde, o vermelho ou o laranja. A placa 130 (ou, como pode ser o caso, a moldagem plástica) é provida com aberturas locais 140 através das quais o vapor sobe e através das quais passa a luz. Desse modo, o vapor que passa através das aberturas 140 é localmente e seletivamente iluminado por

luz vermelha, laranja, azul ou verde (ou outra cor adequada) da(s) fonte(s) de luz 16; isto confere o efeito de chamas que localmente emanam do leito de combustível 12. O vapor que sai de baixo e em torno das peças de combustível 138 é similarmente iluminado para dar a aparência de chamas.

[00168] Em disposições particulares, é provido um meio 18 para adicionalmente modificar a luz da(s) fonte(s) de luz 16 para prover uma iluminação intermitente ou efeito de tremulação que é preferivelmente aleatório, ou pseudoaleatório, de modo que seja percebido por um usuário como sendo aleatório. Uma concretização de tal meio de modificação de luz 18 compreende um ou mais elementos, tais como os membros 142 (figura 1) que são movidos no percurso de luz da(s) fonte(s) de luz 16. Os membros podem ser opacos, parcialmente opacos ou localmente opacos. Convenientemente, os membros são girados em torno de um eixo, tal como por um motor. Disposições possíveis incluem uma pluralidade de elementos refletivos dispostos em torno de um eixo que é forçado a girar em torno de seu eixo. Alternativa ou adicionalmente, quando uma pluralidade de fontes de luz for provida, um meio de controle poderá ser usado para variar a iluminação provida pelas fontes de luz determinas, isto é, com o acionamento e desligamento de fontes de luz particulares em seqüência e/ou variando em seqüência a intensidade da luz emitida pelas fontes de luz específicas. O meio de modificação de luz permite assim a simulação das mudanças na intensidade de incandescências e na intensidade e posição da chama que ocorrem em um fogo ardente real. Com referência específica à simulação de chamas, quando a luz que passa através de uma determinada abertura local 140 for interrompida por um meio 18, a chama nessa abertura irá efetivamente desaparecer enquanto a luz estiver interrompida.

[00169] Em uma disposição preferida do leito de combustível, peças

144 de material transparente ou translúcido, por exemplo, de resina, vidro ou plástico, são dispostos em torno das aberturas 140. As peças 144 podem ser coloridas, por exemplo, vermelhas, laranjas ou azuis. Estas peças são iluminadas por luz da(s) fonte(s) de luz que passa através de regiões locais da placa 130 e/ou aberturas 144 e que confere, preferivelmente em conjunção com o meio de modificação de luz 18, um efeito de brasa incandescente. Porções das peças 144 podem ser revestidas ou de outro modo coloridas com material mais escuro e/ou opaco (por exemplo, pintura) para realçar o efeito de brasa. Quanto maior a quantidade relativa do revestimento escuro, menor o efeito de brasa incandescente. Em outras palavras, as peças 144 com um maior grau de revestimento escuro parecem peças de combustível em estágios posteriores de queima, isto é, quando as peças de combustível estiverem extintas. Em disposições preferidas que proporcionam uma simulação particularmente boa, a proporção de peças mais escuras (que podem também incluir uma coloração acinzentada para parecer cinzas) é aumentada nas regiões do leito de combustível 12 radialmente longe do centro do fogo simulado, simulando assim regiões mais frias e mais extintas do fogo.

[00170] A figura 18 mostra, em particular, uma grande abertura 132 disposta acima do filtro vermelho/laranja 20a, e aberturas locais menores 140, dispostas adicionalmente longe do centro do fogo simulado e acima do filtro azul 20b. As peças de vidro ou resina 144 de cor laranja são dispostas perto das aberturas 140 e as peças 144a de cor escura ou preto e cinza para parecerem peças de combustível substancialmente queimadas são dispostas diretamente nas aberturas 140. O vapor que passa através das aberturas 140 é colorido predominantemente de azul, parecendo, por conseguinte, pequenas chamas azuis 146 geralmente vistas nas margens de um leito de combustível em queima. Quantidades maiores de vapor passam através da abertura central

132 e são coloridas predominantemente de vermelho ou laranja, proporcionando uma simulação das chamas principais 148 de um fogo ardente.

[00171] A figura 22 ilustra uma técnica alternativa ou adicional para iluminar o leito de combustível 12 e, em particular, para iluminar o vapor que emana do leito de combustível 12 para dar a impressão de chamas. Na concretização ilustrada na figura 22, um ou mais lasers 150 ou montes de lasers 152 (tais como diodos de laser) são dispostos abaixo do leito de combustível 12. Os lasers 150 são dispostos para direcionarem um feixe de laser ascendente através do leito de combustível. Um respectivo feixe de laser pode ser alinhado com uma respectiva abertura local 140, ou pelo menos um monte de lasers 152 pode ser alinhado com a abertura central grande 132 abaixo das peças de combustível 138 na grelha 136. Os lasers emitem um feixe de luz localizado e particularmente intenso que é eficaz em simular chamas e também em simular faíscas ascendentes que intermitentemente aparecem. Estes efeitos poderão ser vistos, quando o feixe de laser cair no valor que levanta através de uma abertura 132, 140 no leito de combustível 12. Nas configurações preferidas, as porções 154 dos lados e lados inferiores das peças de combustível 138 podem ser tratadas com material de reflexão de luz (tais como folhas refletivas ou vernizes). Os feixes de laser são direcionados a tais porções, por meio das quais os efeitos reluzente e incandescente das peças de combustível 138 são realçados. Os lasers 150, 152 são preferivelmente controlados individualmente ou em grupos por um controlador eletrônico adequado, de tal modo que os lasers operem em um padrão aleatório, pseudoaleatório ou outro padrão preestabelecido. Os lasers 150, 152 podem ser usados além das fontes de luz 16, conforme descrito acima.

[00172] As figuras 23 e 24 ilustram um leito de combustível alternativo para um aparelho de acordo com a presente descrição que tam-

bém faz uso de lasers. Nesta disposição, um capuz 68 é disposto abaixo do leito de combustível 12. Um par de placas translúcidas 156a, 156b formadas, por exemplo, de vidro ou plástico transparente ou translúcido, é disposto no pé do capuz 68. Filtros de luz azul e vermelha/laranja 200b, 220a são sanduichados entre as placas 156a, 156b. Em uma configuração alternativa, uma única placa 156 pode ser usada, a placa sendo colorida de azul e vermelha/laranja, conforme apropriado, ou apresentando filtros azuis e vermelho/laranja dispostos nas proximidades da mesma. A saída 28 do gerador de vapor 14 é disposta em uma parte inferior do capuz 68, acima da(s) placa(s) 156, de modo que o vapor entre no capuz 68 e suba para o leito de combustível 12 e através do mesmo. Um ou mais lasers individuais 150 ou um ou mais montes de lasers 152 são dispostos abaixo da(s) placa(s) 156. Um elemento de guia de vapor 158 é disposto dentro do capuz 68. O elemento de guia de vapor 158 é preferivelmente substancialmente engatado vendantemente com as paredes do capuz 68, de modo que o vapor seja comprimido para passar apenas através dos caminhos definidos pelas aberturas no elemento 158. O elemento inclui uma porção de base planar ou pelo menos aproximadamente planar 160 a partir da qual pendem formações ascendentemente direcionadas 162 que, na concretização ilustrada, são aproximadamente troncocônicas. Outras formas poderão também ser apropriadas. Uma abertura 164 é provida na face superior das formações 162. Desse modo, o vapor que sobe através do capuz 68 é comprimido para passar apenas através das aberturas 164. O vapor sobre assim através do leito de combustível 12 em localizações definidas que são selecionadas para corresponderem com localizações desejadas do leito de combustível 12 para a emissão de fumaça simulada e/ou simulação de chamas, tipicamente nas porções laterais inferiores das peças de combustível 138.

[00173] Será prontamente apreciado que as concretizações mostradas nas figuras 22, 23 e 24 proporcionam simulações úteis de combustível sólido em queima na ausência de uma simulação de fumaça, conforme provido pelo gerador de vapor 14. Contudo, um efeito significativamente maior é alcançado com o uso do gerador de vapor 14 para permitir um efeito de fumaça e chama.

[00174] A figura 25 ilustra uma disposição similar àquela da figura 23. Nesta disposição, os lasers 150, 152 não são usados (mas poderiam ser incluídos, caso desejado). O aparelho inclui uma fonte de luz 16 (ou uma pluralidade de fontes de luz), um gerador de vapor 14 apresentando uma saída 28 próxima à fonte de luz 16 e incluindo um ventilador 26 para pressionar o ar através do gerador de vapor 14. Um par de placas transparentes 156a, b que sanduicha filtros coloridos (azul e laranja/vermelho) 220a, b, conforme descrito em conexão com a figura 23, é disposto acima da(s) fonte de luz(s) 16. As placas 156a e 156b podem ser substituídas por uma única placa 156, conforme descrito acima. Um capuz 68 é provido se estendendo entre a placa 156a e o lado inferior do leito de combustível 12. A saída 28 do gerador de vapor 14 se abre para uma parte inferior do capuz 68 acima da placa 156a, de modo que o vapor seja comprimido para passar apenas através do capuz 68 para o leito de combustível 12. Na concretização da figura 25, uma grelha 136 contendo peças de combustível 138 é mostrada montada acima de uma abertura 132 em uma placa de sustentação translúcida 130. Outras configurações do leito de combustível 12 podem ser alternativamente usadas. Um meio de modificação de luz 18, conforme descrito acima, também é preferivelmente incorporado, mais especialmente entre a placa 156b e a fonte de luz 16. O cano ou conduto opcional 174 indica um percurso de recirculação de vapor de volta para o recipiente 30 do gerador de vapor 14, ou para um tanque 44.

[00175] A concretização ilustrada na figura 26 é similar àquela da figura 25, mas inclui um meio aperfeiçoado para prover uma saída de ar aquecida para o aquecimento de espaço. Os princípios da disposição de aquecimento mostrada na figura 25 são também aplicáveis a outras concretizações.

[00176] Na figura 26, uma fonte de luz é disposta abaixo de painéis transparentes ou translúcidos 156a, b que sanduicham os filtros 220a, b, conforme anteriormente descrito. Um capuz 68 é provido entre a placa 156a e o lado inferior do leito de combustível 12. Um gerador de vapor 14 apresenta uma saída 28 disposta em uma parte inferior do capuz 68, de modo que o vapor seja emitido para o capuz e suba através do leito de combustível 12. Um ventilador 26 pressiona o ar para fluir através do gerador de vapor 14 e, portanto, através do capuz 68. O aparelho da figura 26 adicionalmente inclui uma entrada de ar 176 e uma saída de ar 178 com um percurso de fluxo de ar entre as mesmas. Um ventilador 180 é disposto operativamente para puxar o ar para o aparelho através da entrada 176 e para expelir o ar da saída 178. O percurso de fluxo de ar é assim construído ou configurado de modo que a fonte de luz 16 permaneça no percurso de fluxo de ar. Conforme notado acima, a fonte de luz 16, que pode, em algumas concretizações, ser uma fonte de luz de 1000W, produz quantidades significativas de calor. Com o direcionamento do ar acima da fonte de luz, a fonte de luz é resfriada e o ar aquecido é ventilado para o compartimento para aquecimento do espaço. A disposição mostrada na figura 26 pode também incluir um ou mais painéis de vidro aquecidos 124 que, além de impedir a condensação do vapor na superfície interna do mesmo, confere um aquecimento de espaço útil. Um conduto de retorno opcional 172 para reciclagem do vapor pode também ser provido. Em uma variação adicional, um filtro de ar 182 pode também ser provido, preferivelmente perto da entrada 176.

[00177] Para uma maior eficiência do aparelho, de acordo com a presente descrição, um sistema de troca de calor pode ser provido para extrair calor do vapor, e do ar no qual o vapor é aprisionado, depois que o vapor tenha passado através da porção do aparelho visível pelo usuário. É feita referência às figuras 27 e 28, e inicialmente, em particular, à figura 27. Neste aparelho, é provido um gerador de vapor 14, conforme descrito aqui. O vapor emitido pelo gerador de vapor adquire calor de uma fonte de calor 184, e/ou vapor pode ser misturado com ar que foi aquecido por uma fonte de calor 184. Uma fonte de calor adequada é uma fonte de luz 16, tal como um ou mais bulbos halógenos ou de quartzo. Depois de passar através do leito de combustível 12, a ar aquecido com o vapor aprisionado é capturado, conforme descrito acima, em relação às etapas de reciclagem de vapor e transmitido (com a possível assistência de um ventilador) através de um conduto adequado para um trocador de calor 186. No trocador de calor, o calor é extraído do ar e do vapor aprisionado e o vapor é condensado. O condensado é retornado para o gerador de vapor 14, ou a um suprimento de líquido para o gerador de vapor (indicado pela seta C em linhas fantasma). O ar frio 190 do espaço (compartimento) a ser aquecido é arrastado para o aparelho, tal como por um ventilador, e passado através do trocador de calor 186. O calor do ar quente e do vapor que passou através do leito de combustível é extraído para o ar frio, de modo que o ar seja aquecido, e o ar aquecido 192 seja expelido no compartimento para o aquecimento do espaço. Detalhes adicionais de uma concretização específica poderão ser vistos na figura 28, na qual componentes recebem os mesmos números de referência como na figura 27.

[00178] A figura 29 mostra uma variação de um aparelho de fogo simulado de acordo com a presente descrição que inclui uma disposição de aquecimento de espaço do tipo "hidrônico" assim chamado. Os

aquecedores hidrônicos empregam água aquecida, mas geralmente como parte de um sistema de aquecimento central "a úmido" no qual a água é aquecida por uma caldeira ou fogão e canalizada para radiadores dispersados em torno de um edifício. No aparelho desta concretização, um ou mais canos apresentando um fluxo de água aquecida passam através do aparelho da descrição. Uma disposição de troca de calor (trocador de calor) é provida dentro do alojamento do aparelho. O trocador de calor pode ser uma porção do cano ou de cada cano que é provido com uma maior área de superfície, tal como em apresentando alhetas ou semelhantes 196. Um fluxo de ar de uma entrada de ar no alojamento 176 para uma saída de ar 178 é provido por um ventilador 180. O percurso de fluxo de ar entre a entrada 176 e a saída 178 é provido por um ventilador 180. O percurso de fluxo de ar entre a entrada 176 e a saída 178 é configurado de modo que o ar flua sobre o trocador de calor 194 e assim seja aquecido por um trocador de calor 194. O ar aquecido é assim expelido do aparelho através da saída 178 para o aquecimento do espaço. Em uma disposição vantajosa, uma ou mais fontes de luz 16 são também dispostas no percurso de fluxo de ar, de modo que, conforme descrito em conexão com a figura 26, o fluxo de ar propicie um efeito de resfriamento para as fontes de luz e também impulsionie a saída do calor pelo ar quente para o aquecimento do espaço.

[00179] A figura 30A mostra uma variação adicional de um fogo simulador de acordo com a presente descrição que inclui um meio para reciclar o vapor produzido pelo gerador de vapor. Na concretização ilustrada, o aparelho compreende um alojamento que apresenta uma entrada de ar 200 e uma saída de ar 202. O aparelho compreende um gerador de vapor 14, um ventilador 26, uma fonte de luz 16 e um leito de combustível 12 em qualquer das formas anteriormente descritas. O alojamento inclui um painel de vidro dianteiro através do qual o leito de

combustível pode ser observado. O painel de vidro é preferivelmente um painel aquecido 124. O alojamento 198 inclui paredes de divisão internas 204, 206 para que seja internamente dividido em regiões separadas, isto é, uma primeira região 208 contendo o leito de combustível 12 e observável pelo usuário e uma segunda região 210 que não é observável pelo usuário. Este aspecto da construção é amplamente igual àquele ilustrado na figura 15A. O vapor gerado pelo gerador de vapor 14 é alimentado ao leito de combustível 12 e sobe acima do leito de combustível 12 para simular fumaça e chamas. O vapor pode ser conduzido ascendentemente em uma corrente de ar quente a partir da fonte de luz 16. Um ventilador 82 pode ser desejavelmente provido em uma porção superior do aparelho, para puxar o vapor, e o ar no qual o vapor é aprisionado, para cima e para o vazio acima da parede 204. O aparelho adicionalmente compreende um condensador 2090 convenientemente disposto no vazio 210. O condensador 209 atua para resfriar o vapor e condensá-lo de volta para líquido. O líquido condensado é então transferido de volta para o recipiente 30 do gerador de vapor ou para um tanque de armazenamento 44 ao longo de um percurso de fluxo adequado 211, que é convenientemente um cano de diâmetro relativamente pequeno.

[00180] A figura 30B mostra uma variação aplicada a um fogão ou lareira independente, que pode, por exemplo, ser posicionado em um compartimento espaçado de uma parede. O aparelho compreende uma base 212 que inclui componentes funcionais, tais como o gerador de vapor 14, a fonte de luz 16, o ventilador 26, os filtros 20, 220, etc., que sustentam o leito de combustível 12. Uma cobertura na forma de abóbada 214 é provida acima do leito de combustível, a finalidade da qual é grandemente estética, embora também sirva para impedir ou para minimizar o escape de vapor e permita que a direção de movimento do vapor seja controlada para que seja principalmente ascen-

dente. Uma chaminé simulada 216 se estende para cima a partir da cobertura 214. A cobertura 214 pode desejavelmente, mas não essencialmente ser transparente. A chaminé 216 é preferivelmente opaca e colorida para parecer metal (por exemplo, ferro). Um ventilador para puxar o vapor para cima e um condensador são dispostos na chaminé 216. Um percurso de fluxo para o líquido condensado é provido no interior da chaminé 216. Em uma característica particularmente vantajosa, a cobertura 214 é provida com uma porta de acesso 218, tal como para a redisposição do leito de combustível ou a manutenção dos componentes na base 212. O caixilho ou o remate da porta 222 é configurado ou adaptado para prover um percurso de fluxo para o líquido condensado que retorna para o gerador de vapor 14, de tal modo que o percurso de fluxo não seja prontamente observado por um usuário.

[00181] Conforme descrito, o leito de combustível 12 da concretização representada é provido com uma pluralidade de lenhas simuladas 138 que são colocadas em uma grelha 136. Entretanto, a descrição é igualmente aplicável a um leito de combustível 12 compreendendo outros combustíveis sólidos, tais como carvão, pedaço de turfa ou similar. Na concretização ilustrada, as lenhas 138 são colocadas juntas, preferivelmente em uma disposição predeterminada para rigorosamente parecerem lenhas de um fogo de combustível sólido. Vários materiais podem ser usados para a fabricação das lenhas 138, conforme conhecido, em geral, na técnica. Por exemplo, as técnicas são conhecidas na técnica para a produção de moldagens de poliuretano ou materiais de espuma similares ou de materiais resinosos coloridos ou sem cor. Os moldes são construídos para produzirem lenha 138 da forma desejada e as formas de lenha resultantes são pintadas ou de outro modo coloridas para parecerem lenhas reais. As lenhas 138 poderão ser desejavelmente pelo menos parcialmente translúcidas, ou translúcidas em regiões específicas, para aumentar a impressão de lenhas

incandescentes e em queima, quando iluminadas a partir de baixo. As lentes 138 da descrição são formadas para parecerem um conjunto natural de lentes em um fogo real, conforme mostrado na figura 31. Preferivelmente, as formas das respectivas lentes são cuidadosamente determinadas de modo que elas sejam assentadas juntas firmemente em uma disposição predeterminada que oferece a impressão mais realística.

[00182] Nas concretizações preferidas da descrição, pelo menos algumas lentes 138 da descrição são formadas em duas partes, tais como uma parte superior e uma parte inferior ou uma parte dianteira e uma parte traseira. Uma parte 414 de uma lente 12 é mostrada na figura 32 e as partes dianteira e traseira 414, 416 são mostradas juntas na figura 33. As respectivas partes 414, 416 são ligadas entre si em uso, de modo que a lente 138 pareça ser uma única entidade, isto é, de modo que a ligação entre as respectivas partes não seja prontamente evidente a um usuário. As partes 414, 416 podem ser ligadas entre si por qualquer meio adequado. No exemplo ilustrado (figura 33) formações cooperantes são formadas nas respectivas partes 414, 416. A parte 414 inclui inúmeras projeções 414a e a parte 416 inclui rebaiços correspondentes 416a que recebem as projeções 414a. Em uma disposição alternativa, as partes 414, 416 podem seraderidas entre si.

[00183] Em uma concretização alternativa da descrição, pelo menos algumas lentes 138 são elementos unitários, isto é, elas são formadas em uma peça. Uma lente apresentando uma peça de corpo unitária 514 é representada na figura 37.

[00184] As lentes preferivelmente empregam fibras ópticas para adicionalmente proverem uma melhor simulação de um fogo real. As extremidades 418 das fibras ópticas 420 são expostas na superfície das lentes montadas 138, de modo que as extremidades 418, e a luz emitida das extremidades 418, possam ser vistas diretamente por um

usuário. A construção unitária ou em duas partes das lentes 138 permite que esta disposição seja alcançada.

[00185] Com referência à figura 34, as fibras ópticas 420 são dispostas em um grupo ou feixe 422 e são reunidas em uma extremidade 424 por qualquer meio adequadamente permanente, tal como ligação com uma resina ou outro material curável. Conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, a extremidade 424 é disposta em uso perto de uma fonte de luz 426. As fibras ópticas 420 são, naturalmente flexíveis.

[00186] Quando as lentes 138 compreenderem uma construção de duas partes, as fibras serão dispostas sobre uma superfície interna 428 da parte de lente 414, 416 (isto é, em uma superfície que não ficará visível, quando a lente 138 for montada a partir das partes 414, 416), de modo que elas se estendem para pontos escolhidos na superfície externa da parte 414, 416 ou perto da mesma. Vide figuras 32 e 33. A lente 138 montada a partir das partes 414, 416 pode ter um interior oco e as fibras ópticas 420 podem ser dispostas ao longo de qualquer rota selecionada dentro desse interior. Desse modo, as fibras 420 terminam na superfície externa da lente 138 ou perto da mesma e, durante a fabricação, podem ser cortadas no comprimento apropriado, caso necessário. Se necessário, as fibras ópticas 420 são presas em suas localizações desejadas por qualquer meio adequado, tais como adesivo, grampeamento, fixação, amarração com fita adesiva e assim por diante. Na montagem das partes 414, 416 para formar uma lente 138, as fibras ópticas 420 são "sanduichadas" entre as respectivas partes 414. Desse modo, as fibras ópticas 420 não são visíveis a um usuário, embora suas extremidades 418 fiquem suficientemente expostas na junção entre as partes 414, 416 para permitir que a luz emitida das mesmas seja diretamente percebida por um usuário e, caso desejado, para iluminar a fumaça que sobe através do leito de com-

bustível para prover a ilusão de chamas, conforme mostrado na figura 36. As partes 414, 416 podem ser construídas de modo que a lenha 138 apresente uma forma externa complexa incluindo cavidades e protuberâncias, a fim de melhor se assemelhar a uma lenha real. As fibras ópticas 420 podem ser dispostas de modo que suas extremidades sejam relativamente isoladas, ou várias extremidades 418 possam ser agrupadas para proverem regiões locais de maior intensidade de luz, tal como nas ditas cavidades ou nas ditas protuberâncias. Quando as fibras 420 terminarem nas extremidades 418 dentro de uma cavidade da lenha 138, as fibras ópticas 420 poderão se estender além da superfície da lenha 138 (isto é, na superfície da parte 414 ou 416). Tendo em mente que a lenha 138 é disposta em uso em uma orientação específica, apenas as extremidades das fibras poderão, contudo, ser visíveis a um usuário.

[00187] Um lado de uma das partes 414, 416 que não será visível ao usuário, quando a parte 414, 416 for colocada no leito de combustível, é provida com uma abertura 430 através da qual passam as fibras ópticas 420. Convenientemente, a extremidade 424 do feixe 422 das fibras ópticas 420 pode ser montada na abertura 430. Conforme pode ser visto a partir da figura 35, a extremidade 424 do feixe de fibras ópticas 422 pode também passar através de uma abertura correspondente em um leito de brasa (caso provido). As aberturas e a extremidade 424 podem ser dimensionadas para ficarem em ajuste de atrito entre si, de modo que elas sirvam para localizar a lenha montada 138 em sua localização desejada no leito de combustível.

[00188] Se as lenhas 138 compreenderem uma construção unitária, então as fibras ópticas serão alternativamente dispostas sobre uma superfície interna 528 (isto é, em uma superfície que não será visível, quando a lenha 138 for montada para uso), de modo que se estendam para pontos escolhidos na superfície externa do corpo 514 ou perto da

mesma. As fibras ópticas 420 podem ser dispostas ao longo de qualquer rota selecionada ao longo da superfície interna. As fibras ópticas 420 terminam na superfície externa da lenha 138 ou perto da mesma e, durante a fabricação, elas podem ser cortadas no comprimento apropriado, caso necessário. Caso exigido, as fibras ópticas podem ser presas em suas localizações desejadas por qualquer meio adequado, tais como adesivo, grampeamento, fixação, amarração com fita adesiva e assim por diante. Na montagem do leito de combustível, os toros 138 são montados e orientados de tal modo que as fibras ópticas 420 não sejam visíveis a um usuário, embora suas respectivas extremidades 418 fiquem apenas suficientemente expostas na porção de borda ou superfície externa do corpo 514 para permitir que a luz emitida das mesmas seja diretamente percebida por um usuário, e, caso desejado, para iluminar a fumaça que sobe através do leito de combustível para prover a ilusão de chamas. As fibras ópticas 420 são dispostas na superfície interna 528, de modo que suas extremidades sejam relativamente isoladas, ou várias extremidades 418 possam ser agrupadas entre si para proverem regiões locais de maior intensidade de luz, tal como nas cavidades ou protuberâncias.

[00189] A extremidade 424 do feixe 422 das fibras ópticas 420 é disposta em justaposição com uma fonte de luz 426. Quando a fonte de luz for iluminada, a luz será emitida a partir das extremidades 418 das fibras ópticas e poderá ser percebida por um usuário. Mais preferivelmente, é provido um meio para variar a cor e a intensidade da luz recebida pelas fibras ópticas 420 com o decorrer do tempo. Quando a fonte de luz for uma única fonte de luz branca ou quase branca, tal como um bulbo incandescente padrão ou bulbo halógeno, um filtro 434 poderá ser disposto entre a fonte de luz 426 e a extremidade 424 das fibras ópticas 420. No exemplo ilustrado, o filtro é um disco translúcido que inclui porções de diferentes cores, tais como laranja, amarelo,

vermelho, verde e azul (que são cores típicas que podem ser percebidas em um fogo real) que são expostas à fonte de luz 426 em seqüência. O disco é girado em torno de seu eixo 436 por meio de acionamento adequado (não mostrado) que pode ser um motor elétrico, por exemplo. Em uma disposição alternativa, a fonte de luz 426 pode ser montada dentro de um cilindro translúcido que apresenta porções diferentemente coloridas. A rotação do cilindro em torno de seu eixo faz com que as porções diferentemente coloridas passem entre a fonte de luz e a extremidade 424 das fibras ópticas 420. Desta maneira, a cor da luz que incide sobre a extremidade 424 das fibras ópticas 420 é variada, sendo, consequentemente, variada a cor da luz emitida pelas extremidades 418 das fibras ópticas. O disco 434 ou cilindro pode incluir regiões que são opacas e/ou que são mais ou menos transmissivas de luz, de modo que a intensidade da luz que incide sobre a extremidade 424 das fibras ópticas 420 e que é emitida das extremidades 18 seja variada.

[00190] Um meio mecânico pode também ser usado para variar a intensidade da luz a partir de uma fonte de luz incidente sobre a extremidade 424. Como é bem conhecido na técnica, os "rotores" assim chamados podem ser montados acima de um bulbo de luz incandescente. Os rotores são discos providos de abertura que giram livremente em torno de seu eixo. O calor que sobe da fonte de luz faz com que o rotor gire. Em outras disposições, um eixo apresentando inúmeras tiras aproximadamente radiais de material pendendo das mesmas pode ser montado entre a fonte de luz 426 e a extremidade 424, com o eixo sendo girado em torno de seu eixo por meio adequado, tal como um motor.

[00191] Em uma disposição alternativa, a extremidade 424 do feixe 422 das fibras ópticas 420 pode ser disposta perto de um LED (diodo emissor de luz) ou de um grupo de LEDs. Os LEDs ultra brilhantes as-

sim denominados são também especialmente adequados neste ponto. Quando um grupo de LEDs for provido, o grupo poderá preferivelmente incluir LEDs de diferentes cores. Os LEDs podem preferivelmente ser iluminados com o controle de um meio de controle eletrônico, de modo que seja alcançada a variação na intensidade e na cor da luz que incide sobre a extremidade 424 das fibras ópticas 420.

[00192] A fonte de luz 426 não precisa ser necessariamente disposta imediatamente adjacente à extremidade 424. Pode ser conveniente, por exemplo, usar um ou mais espelhos para direcionar a luz de uma fonte de luz para a extremidade 424 do feixe 422 das fibras ópticas 420.

[00193] A fim de prover uma variação adicional na cor e/ou na intensidade da luz percebida nas extremidades 418 das fibras ópticas 420, uma determinada lenha 138 pode ser provida com mais de um feixe 422 de fibras ópticas 420. Cada feixe 422 pode ser provido com sua própria fonte de luz 426 e disposição de variação de intensidade e cor da luz.

[00194] Embora a descrição tenha sido descrita acima em relação a uma lenha 138 apresentando um corpo unitário 514 ou duas partes independentes 414, 416, outras construções que alcançam o mesmo resultado ou um resultado similar não estão excluídas. Por exemplo, o leito de brasa pode ser formado e colorido localmente para parecer uma primeira parte (normalmente inferior) de uma lenha, com uma segunda parte (superior) 414 ou 416 sendo então formada independentemente e montada diretamente no leito de brasa para formar uma lenha 138. Neste caso, as fibras ópticas 420 são sanduichadas entre a parte 414 ou 416 e o leito de brasa. Também, as partes 414, 416 podem formar a maior parte da lenha com uma parte inferior 416 servindo apenas para formar um lado inferior e porções de extremidade da lenha. Também, as lentes da descrição não são limitadas a apenas

duas partes. Uma parte superior 414 pode formar a maior parte de uma lenha 138, apresentando, por exemplo, uma superfície externa que se estende entre os pontos na frente e na parte de trás da lenha que um usuário percebe como estando no leito de brasa com duas ou mais partes 416 formando apenas as faces de extremidade da lenha 138. As fibras ópticas 420 são ainda, contudo, ainda geralmente sanduíchadas entre as partes 414 e 416. Qualquer região de uma parte 414, 416 que não é visível a um usuário em uso normal não precisa ser formada e colorida para parecer uma lenha. Por exemplo, o lado inferior de uma parte 416 pode ter uma superfície não decorada simples ou pode ser formado para se conformar com uma lenha subjacente ou com o leito de brasa.

[00195] O uso de fibras ópticas para prover uma simulação aperfeiçoada de um fogo real é igualmente aplicável à simulação de outros combustíveis sólidos, tais como carvão, pedaço de turfa e semelhante.

[00196] A figura 38 mostra um exemplo típico de um fogo de efeito de chama simulado na forma de um fogão tradicional 229. O fogão apresenta um invólucro externo 230 que inclui uma parede superior 230A, paredes laterais 230B e 230C, uma parede traseira 230D, um piso 230E e uma parede dianteira 230F. A parede dianteira 230F é formada para parecer as portas de um fogão com painéis "envidraçados" 230G através dos quais o fogo simulado pode ser visto. Os painéis 230G podem ser formados de vidro, plástico transparente ou similar. O alojamento 230 pode ser formado de um material adequado, tais como metal, plástico, madeira, prancha particulada, fibra plástica em chapas, e similares, e é adequadamente colorido (tipicamente preto) para parecer, por exemplo, um fogão de aquecimento de ferro fundido. O alojamento 230 é sustentado por pernas 230H, de modo que o piso 230E seja espaçado da superfície (isto é, o piso de um compartimento) no qual o fogão 229 é colocado.

[00197] A figura 39 mostra, por meio de exemplo, componentes de um gerador de efeito de chama disposto dentro do fogão 229. O gerador de efeito de chama do tipo ilustrado pode, naturalmente, ser montado ou disposto em outros tipos de fogo de efeito de chama simulado, tais como fogos "encaixados" destinados à localização em uma lareira.

[00198] O gerador de efeito de chama inclui um leito de combustível simulado 232 que, no exemplo ilustrado, compreende uma pluralidade de lenhas simuladas 234 que é colocada em um leito de brasa simulado 236 e sustentada por uma grelha simulada 238. O leito de combustível 232 pode alternativamente ser formado com outros tipos de combustível simulado, tal como carvão simulado. Em outras disposições, diferentes materiais podem ser empregados para alcançar um efeito diferente. Por exemplo, para um efeito mais contemporâneo, o leito de combustível pode consistir principalmente de pedras, tais como seixos, ou contas de vidro, contas de plástico ou resina, ou similares. O leito de combustível 232 é disposto em uma posição na qual ele é visível a um usuário do fogão 229 através de painéis envidraçados 230G. O leito de combustível 232 é montado acima de uma montagem de geração de vapor e luz e, juntamente com a porção inferior da parede dianteira 230F, oculta a mesma da vista do usuário.

[00199] A montagem de geração de luz e vapor compreende pelo menos uma fonte de luz 240 (e preferivelmente mais de uma fonte de luz, por exemplo, de 2 a 8 fontes de luz, especialmente de 3 a 6 fontes de luz e, em particular, 4 fontes de luz), pelo menos uma guia de fluxo 242, um ventilador opcional 244 e um gerador de vapor 246. O gerador de vapor 246 compreende uma unidade de geração de vapor 254 e um reservatório de líquido 256. O piso 230 do alojamento 230 é provido com frestas de entrada de ar 248 e a parede traseira 230D é provida com frestas de saída de ar 250. Um ventilador 252 pode ser provido para circular ar dentro do alojamento 230. Um painel opaco 258 é dis-

posto através do leito de combustível 232 para proteger os componentes, tal como o reservatório 256, da vista do usuário. Uma fenda de fluxo de ar 258A é provida entre a margem superior do painel 258 e a parede superior 230A. O painel 258 pode, por exemplo, ter uma superfície dianteira preta ou pode ser provido com um padrão de superfície ou semelhante, tal como uma representação de tijolos refratários. Immediatamente abaixo do leito de combustível 232, é localizado um componente de distribuição de vapor 260, que será descrito em maiores detalhes abaixo.

[00200] Em resumo, a operação do gerador de efeito de chama é a seguinte. A água é suprida do reservatório 256 para a unidade de geração de vapor 254. O vapor d'água é expelido, preferivelmente diretamente, da unidade de geração de vapor 254 para o componente de distribuição de vapor 260. O ar entra no alojamento 230 através de frestas 248, opcionalmente com o auxílio de um ventilador 244 e sobe além das fontes de luz 240 para o componente de distribuição de vapor 260. As fontes de luz 240 geram quantidades significativas de calor, bem como de luz, e o calor gerado supre um fluxo de ar ascendente. O fluxo de ar ascendente conduz o vapor d'água através do leito de combustível 232, de modo que o vapor suba acima do leito de combustível 232. O vapor é localmente iluminado pelas fontes de luz 240 e confere uma simulação realística de chamas 262. O ar e o vapor circulam através do alojamento 230, opcionalmente com o auxílio do ventilador 252. O fluxo de ar com vapor d'água aprisionado sai do alojamento 230 através de frestas 250. Alternativamente, o vapor d'água pode ser reciclado para uso continuado.

[00201] A figura 40 é uma vista dianteira do gerador de efeito de chama e mostra o leito de combustível 232 montado na grelha 238 acima do gerador de vapor 246. Conforme pode ser visto a partir das figuras 40 e 41, duas guias de fluxo de ar 242 são providas, dispostas

em cada lado da unidade de geração de vapor 254. As guias de fluxo de ar 242 são dispostas abaixo do leito de combustível e cada qual circunda as duas fontes de luz 240. Outros números de fontes de luz podem ser providos. As fontes de luz preferidas são os bulbos halógenos de potência de 25W a 50W, tipicamente de cerca de 35W. A fonte de luz 240 pode ser preferivelmente provida com um filtro colorido, tal como uma pintura colorida, verniz, laca ou filme aplicado diretamente à fonte de luz, ou um componente translúcido colorido separado, pelo qual a luz produzida pela fonte de luz é colorida. As cores na forma de chama são, naturalmente, preferidas e cores típicas são o vermelho, o laranja, o azul e possivelmente verde. Diferentes fontes de luz 240 podem ser providos com cores diferentes. Cada fonte de luz tipicamente provê um feixe de luz relativamente estreito, de modo que as áreas do leito de combustível 232 fiquem localmente iluminadas, ou sejam pelo menos localmente relativamente mais intensamente iluminadas, de modo que a luz passe localmente através das fendas no leito de combustível.

[00202] As figuras 40 e 41 mostram que as frestas de entrada de ar 248 são, preferivelmente, alinhadas com as faces inferiores abertas das respectivas guias de fluxo de ar 242. As frestas de entrada de ar podem compreender ou podem ser providas com chicanas de luz para impedir que a luz das fontes de luz passe para fora do alojamento 230 através das frestas 248. A figura 40 também incide que o leito de combustível 232 pode ser estendido, ou pode ter uma zona adicional 264 que é colocada em uso sobre e/ou em torno das porções marginais do componente de distribuição de vapor 260, por meio do que o componente de distribuição de vapor 260 é protegido da vista de um usuário. A zona 264 pode, por exemplo, ser construída para parecer uma região de cinzas, tal como pode ocorrer nas margens de um fogo real. Em construções alternativas, o leito de combustível 232 pode ser formado

integralmente com o componente de distribuição de vapor 260. Um ventilador 244 é opcionalmente contido em cada guia de fluxo de ar 242. Os ventiladores 244 podem não ser necessários, quando da existência de um fluxo ascendente suficiente de ar, tal como quando o ar é suficientemente aquecido por fontes de luz 240. Nas variações preferidas, os ventiladores 244 não são incluídos. Cada fonte de luz 240 é alinhada com uma passagem atravessante 266 definida no componente de distribuição de vapor 260.

[00203] A figura 42A mostra em maiores detalhes a construção de uma forma preferida da unidade de geração de vapor 254. A unidade 254 comprehende um alojamento 268 formado de um material adequado, tipicamente plástico, no qual os vários componentes da unidade de geração de vapor 254 são dispostos ou montados. A unidade de geração de vapor 254 é operacionalmente conectada a um reservatório 256 (não mostrado na figura 42A) por meio de uma porção de conexão 270 do alojamento 256 (não mostrado na figura 42A) por meio de uma porção de conexão 270 do alojamento 268. O reservatório 256 é removível para reencher com água (ou outro líquido adequado). A figura 42B mostra um detalhe de uma conexão adequada 272 entre o reservatório 256 e o alojamento 268 da unidade de geração de vapor 254. O reservatório 256 apresenta paredes 274, porções 274A das quais definem uma abertura de saída 276. As porções viradas para fora das porções de parede 274A são providas com uma rosca de parafuso. Uma tampa 278 é provida com porções de parede correspondente rosqueadas 278A por meio das quais a tampa 278 é conectável ao reservatório 256 para fechar a abertura 276. A tampa 278 apresenta uma válvula 280 que comprehende um membro de válvula linearmente móvel 280A que é pressionado para o assento de válvula 280B por um meio de pressionamento 280C, tal como uma mola. Na posição fechada na qual o membro de válvula 280A é pressionado

contra o assento de válvula 280B, a válvula 280 é fechada e o líquido não pode passar através da mesma. Entretanto, o membro de válvula 280A inclui uma porção de extremidade inferior 280D configurada para entrar em contato com uma porção vertical 270A do alojamento 268, quando o reservatório 256 e o alojamento 268 forem mutuamente trazidos. Desse modo, quando o reservatório 256 for conectado ao alojamento 268, a formação 270A forçará o membro de válvula 280A para cima contra a ação da mola 280C. O membro de válvula 280A é, portanto, movido para longe do assento de válvula 280B e o líquido pode fluir para fora do reservatório 256 em torno do membro de válvula 280A e para o alojamento 268 da unidade de geração de vapor 254. A válvula 280 é configurada para prover um volume substancialmente ou pelo menos aproximadamente constante de líquido na unidade de geração de vapor. Preferivelmente, a profundidade da água na unidade de geração de vapor é mantida dentro de +/- 10 mm do comprimento desejado.

[00204] O alojamento 268 adicionalmente inclui um ou mais (preferivelmente pelo menos dois) transdutores ultra-sônicos 34 (ou 34') geralmente do tipo descrito acima. Os transdutores 34 são separados por uma barreira ou chicana 35 provida entre respectivos transdutores ultra-sônicos 34, para impedir qualquer interferência entre os respectivos transdutores ultra-sônicos 34. Canais ou orifícios 35' se estendem entre os respectivos lados da chicana e permitem um fluxo atravessante de líquido 32. Os transdutores são localizados em um corpo de água ou em outro líquido adequado 32 suprido do reservatório 256. Quando operacionais, os transdutores 34 geram vapor (preferivelmente vapor d'água) no alojamento no espaço 282 definido acima do líquido 32. A operação da unidade geradora de vapor 254 faz com que o líquido 32 seja consumido e o corpo do líquido 32 no alojamento 268 seja reabastecido a partir do reservatório até tal momento em que o reservató-

rio 256 esteja vazio. Nesse estágio, o nível de líquido 32 no alojamento 269 irá cair. Um comutador de controle 284 será provido para desligar os transdutores ultra-sônicos 34, quando o líquido 32 cair abaixo de um nível predeterminado. Qualquer comutador de controle adequado pode ser usado. No exemplo ilustrado na figura 42A, o comutador 284 compreende uma bóia 286 que é levantada e abaixada em uma coluna 288 de acordo com o nível de líquido. A bóia 286 conduz um ímã que irá abrir um comutador de palheta 290, quando o líquido cair abaixo do nível predeterminado, de modo que os transdutores 34 sejam desligados.

[00205] O alojamento 268 adicionalmente inclui um ventilador ou soprador 292 que puxa o ar para o alojamento 268. O ar é expelido do ventilador 292 através da saída 294. É notado que a saída 294 é direcionada longe dos transdutores 34. Desse modo, a corrente de ar é defletida pela parede adjacente do alojamento 268 para o corpo do alojamento. Esta alcança uma corrente de ar adequadamente suave para conduzir o vapor gerado fora do gerador de vapor.

[00206] A parte superior do alojamento 268 é fechada pelo componente de distribuição de vapor 260 que pode ser integral com o alojamento 268 ou pode ser separado do mesmo. O ar e o vapor são conduzidos para o componente de distribuição de vapor 260 através da entrada 296 e saem do componente de distribuição de vapor 260 através das passagens atravessantes de fluxo 266. Os percursos de fluxo do ar e do vapor no alojamento 268 são ilustrados na figura 43. Um fluxo de ar é indicado pelas setas 298A e o vapor pelos redemoinhos 298B.

[00207] Detalhes adicionais da construção do componente de distribuição de vapor 260 são mostrados nas figuras 45 e 46. O componente de distribuição de vapor 260 compreende uma parede superior 260A, uma parede inferior 260B e paredes laterais 260C, 260D, 260E

e 260F que juntas definem uma câmara 300. A parede inferior 260B inclui aberturas de entrada de ar 266B e a parede superior 260A define aberturas de saída de ar e de vapor 266A. As paredes superior e inferior do componente de distribuição de vapor 260 são mais preferivelmente translúcidas, e podem ser coloridas em uma cor adequada semelhante ao fogo, em particular, vermelho ou laranja. Cada abertura de entrada 266B é alinhada com uma abertura de saída correspondente 266A. O ar entre no componente de distribuição de vapor 260 proveniente das guias de fluxo de ar 242 através de aberturas de entrada 266B. Uma mistura de ar e vapor entra no componente de distribuição de vapor 260 a partir da unidade de geração de vapor 254 através da entrada 296. O componente de distribuição de vapor 260 inclui paredes internas ou chicanas 302, 304, que são posicionadas para alcançar uma distribuição desejada de vapor para cada saída 266A. A construção das chicanas 302, 304 pode ser selecionada para alcançar uma distribuição igual de vapor para cada saída 266A, ou para alcançar distribuições desiguais de vapor para as respectivas saídas 266A, dependendo da natureza específica do efeito de chama desejado.

[00208] As figuras 47, 48, 50 e 51 ilustram a relação entre as fontes de luz 240, o componente de distribuição de vapor 260 e as passagens atravessantes de fluxo 266. Cada passagem atravessante de fluxo 266 é definida por uma entrada 266B e uma saída 266A. Cada passagem atravessante de fluxo 266 apresenta uma fonte de luz associada 240. A fonte de luz 240 é disposta em uma guia de fluxo de ar 242 e é localizada imediatamente abaixo da entrada 266B. Uma fenda 306 é disposta entre a fonte de luz 240 e a margem da parede 260B que define a entrada 266B que provê um caminho para o fluxo de ar em torno da fonte de luz e para o componente de distribuição de vapor 260. O calor das fontes de luz 240 produz uma corrente de ar ascendente que puxa o ar através das guias de fluxo de ar 242 e através das

entradas 266B. O ar aquecido pelas fontes de luz continua a subir e sai do componente de distribuição de vapor através das saídas 266A. Na passagem através do componente de distribuição de vapor 260, o ar ascendente aquecido pelas fontes de luz 240 aprisiona vapor dentro do componente de distribuição de vapor 260 e conduz o vapor aprisionado para fora das saídas 266A. O movimento ascendente do ar pode ser auxiliado por ventiladores 244, caso necessário, mas é preferido que as fontes de luz 240 constituam o único meio de prover um fluxo ascendente de ar. O ar e o vapor aprisionados saem das saídas 226A, passam através das fendas providas no leito de combustível 232, tal como entre peças individuais de combustível simulador, e sobem acima do leito de combustível.

[00209] Devido ao fato de o vapor aprisionado no ar ascendente ser um tanto opaco, ele pode parecer pequenas nuvens de fumaça que sobem do leito de combustível 232. Entretanto, e mais importante, a iluminação do vapor ascendente pelas fontes de luz 240 confere ao vapor uma cor definida (dependendo da cor da fonte de luz) o qual faz com que o vapor iluminado se assemelhe a chamas que sobem do leito de combustível. O movimento natural do vapor iluminado é muito similar ao das chamas, sendo, por conseguinte, obtida uma excelente simulação de chama. Na medida em que o vapor é dispersado, o efeito de iluminação pelas fontes de luz 240 cessa, de modo que as chamas pareçam ter uma altura totalmente natural.

[00210] A fim de alcançar um fluxo ascendente otimizado de ar a partir das fontes de luz 240, o inventor descobriu que a entrada 266B deve ser dimensionada de modo que seja um tanto maior do que o tamanho da fonte de luz associada. Tipicamente, uma fenda 306 de cerca de 5 mm a 25 mm, preferivelmente de cerca de 10 mm a 20 mm e especialmente de cerca de 15 mm é eficaz. Desse modo, em uma disposição preferida, na qual a entrada 266B e a fonte de luz 240 têm

ambas uma forma circular, o diâmetro da entrada 266B é de cerca de 30 mm maior do que aquele da fonte de luz 240. O tamanho da saída 266A é preferivelmente selecionado para ser menor do que a entrada 266B. A saída 266A é tipicamente aproximadamente do mesmo tamanho, ou ligeiramente maior do que a fonte de luz 240. Por exemplo, a saída 266A pode ter um diâmetro que é de cerca de 5 mm maior do que aquele da fonte de luz 240. Desta maneira, o vapor ascendente permanece grandemente confinado na área iluminada pela fonte de luz e simulação de chama é aperfeiçoada.

[00211] Com referência agora às figuras 55A, 55B e 55C, são ilustrados os padrões de vapor para as várias configurações do gerador de vapor. Na figura 55A, é ilustrado um padrão de vapor típico para um gerador de vapor que opera em uma freqüência de cerca de 1,7MHz. Pode ser visto que o vapor V tem a tendência de cair quase que imediatamente depois que ele sai do gerador de vapor VG1, uma vez que o tamanho da gotícula das partículas de vapor é relativamente grande e as gotículas são, portanto, relativamente pesadas. Desse modo, a simulação das chamas com vapor gerado nesta freqüência é menos eficaz, sendo, em geral, exigido um ventilador disposto acima do gerador de vapor para prover um fluxo de ar ascendente significativo que conduz o vapor aprisionado para cima. Na figura 55B, é mostrado um padrão típico para um gerador de vapor que opera em 2,4 MHz e acima. Pode ser visto que o vapor V é muito mais "leve", uma vez que o tamanho da gotícula é muito menor, subindo, portanto, muito mais prontamente e não caindo imediatamente, quando da saída do gerador de vapor VG2. A figura 55C mostra esquematicamente uma disposição adicional na qual um gerador de vapor VG3 que opera em uma freqüência de 2,4 MHz ou acima é combinado com uma fonte de luz LS. A fonte de luz LS produz calor e, consequentemente, uma corrente ascendente de ar quente indicada pelas setas H. O vapor V é aprisio-

nado no ar ascendente e é conduzido ascendentemente e permanece dentro do feixe de luz emitido pela fonte de luz LS. Desse modo, a disposição na figura 55C mostra, em termos gerais, uma disposição preferida, de acordo com a presente descrição.

[00212] Conforme notado acima em relação à figura 40, o leito de combustível 232 pode ser estendido, ou ter uma zona adicional 264 que é colocada em uso sobre e/ou em torno da porção marginal do componente de distribuição de vapor 260, por meio do que o componente de distribuição de vapor 260 é protegido da vista do usuário. Esta disposição também é mostrada nas figuras 48 e 49. A figura 48 adicionalmente mostra que o leito de combustível 232 pode incluir porções relativamente elevadas, simulando, por exemplo, brasas queimadas ou ardente ou cinza, cujas porções elevadas circundam as saídas 266A do componente de distribuição de vapor 260 e as quais podem ficar ligeiramente sobrepostas às saídas 266A. As bordas das saídas 266A (e, preferivelmente, todas as saídas 266A) são assim protegidas da vista de um usuário.

[00213] De tempos em tempos na operação do aparelho, conforme mostrado nas figuras de 38 a 54, será necessário substituir os bulbos de luz 240, uma vez que tais bulbos têm uma vida limitada. Um bulbo halógeno apresenta uma vida tipicamente de cerca de 2000 horas. Para permitir que os bulbos 240 sejam substituídos, é provido o acesso. Na disposição ilustrada nas figuras 48 e 49, o leito de combustível 232 é conectado ou montado no componente de distribuição de vapor 260 de modo que, na verdade, os dois formem uma única unidade. O componente de geração de vapor é localizado em posição no alojamento que forma as guias de fluxo de ar 242 por meio de formações cooperantes providas no alojamento 242 e no componente de distribuição de vapor 260. No exemplo ilustrado, o componente de geração de vapor 260 é provido com uma pluralidade de cavilhas direcionadas para bai-

xo 308 que são recebidas nos furos 310 providos em parte do alojamento de guia de fluxo de ar 242. O componente de distribuição de vapor 260 é assim firme e precisamente localizado em posição, mas pode ser facilmente levantado juntamente com o leito de combustível 232 para ter acesso aos bulbos de luz 240, no caso de um bulbo 240 falhar e precisar ser substituído.

[00214] As figuras 53 e 54 ilustram um exemplo de um fogo simulado que inclui um aparelho de simulação de chama de acordo com a descrição. O fogo simulado 322 compreende um alojamento 324 que, na concretização ilustrada, é assentado em um plinto 326. O alojamento 324 compreende uma parede superior 328, paredes laterais 330A e 330B e uma frente 332. O leito de combustível 12, 232 é disposto dentro do alojamento 324 e componentes operativos do gerador de efeito de chama, tais como as fontes de luz e o gerador de vapor, são dispostos abaixo do leito de combustível 12, 232, ocultos da vista de um usuário. O alojamento 328 adicionalmente compreende painéis frontais obliquamente orientados 334 que são articulados no lado 336, de modo que eles possam ser abertos manual ou automaticamente para a posição ilustrada na figura 54. Outras configurações dos painéis 334 são igualmente possíveis. Por exemplo, elas poderiam ser dispostas paralelas à frente 332. Os painéis 334 conduzem fontes de calor radiante 338. Qualquer fonte de calor radiante adequada pode ser usada, exemplos das quais incluem os elementos radiantes infravermelhos e elementos radiantes de tubo de sílica. A abertura dos painéis 334 também dá acesso ao reservatório ou reservatórios 356 que contêm líquido para o gerador de vapor. Os reservatórios podem ser, portanto, facilmente reenchidos, na medida do necessário. Em uma variação desta disposição, os painéis 334 apresentam pivotamentos no centro de suas bordas superior e inferior em torno da qual eles podem girar. Dessa forma, quando os painéis forem girados para revelar as fontes

de calor radiante 338, os reservatórios 356 ficarão protegidos da vista de um usuário. Contudo, os reservatórios 356 podem ser ainda acessados com a rotação dos painéis 334 através de cerca de 90 graus. A construção do alojamento 324 com os painéis 334 configurados para ocultar as fontes de calor radiante, quando não em uso, é, naturalmente, igualmente aplicável a outras construções de fogo simulado e não apenas àquelas descritas no presente pedido. Igualmente, os fogos simulados do presente pedido podem ser providos com diferentes fontes de calor, tais como aquecedores a ventilador convencionais.

[00215] Com referência, agora, em particular, às figuras 56 e 57, é ilustrada outra concretização preferida do aparelho 450 de acordo com a presente descrição.

[00216] O aparelho inclui um leito de combustível simulado 232 que, no exemplo ilustrado, compreende uma pluralidade de lenhas simuladas 234 que se apóia em um leito de brasa simulado 236 e é sustentada por uma grelha simulada 238. O leito de combustível 232 pode ser alternativamente formado com outros tipos de combustível simulado, tal como carvão simulado. Em outras disposições, diferentes materiais podem ser empregados para se conseguir um efeito diferente. Por exemplo, para um efeito mais contemporâneo, o leito de combustível pode consistir principalmente de pedras, tais como seixos, ou contas de vidro, contas de plástico ou resina e semelhante. O leito de combustível 232 é disposto em uma posição na qual ele é visível a um usurário do aparelho de fogão. O leito de combustível 232 é montado acima de uma montagem de geração de iluminação e de vapor, conforme descrito abaixo, ocultando-a da vista de um usurário.

[00217] O aparelho 450 comprehende um reservatório ou tanque 476 que operativamente contém um suprimento de fluido a ser vaporizado. O reservatório 476 é conectado ao gerador de vapor 478 por meio de uma disposição 480 similar à disposição de válvula 280 (figura 42B). O

gerador de vapor 478 compreende um recipiente 453 e transdutor ultra-sônico 458, conforme anteriormente descrito. Dessa forma, o líquido é suprido do reservatório 476 para o recipiente 452 através da disposição de válvula 280, de modo que um volume pelo menos aproximadamente constante de líquido seja mantido no recipiente 452. Preferivelmente, o volume de líquido no recipiente é mantido dentro de cerca de +/- 10 mm do comprimento desejado. O transdutor ultrasonico 458 atua no copo de líquido 32 no recipiente 452 para gerar vapor, conforme descrito anteriormente. O recipiente 452 inclui um orifício de saída 482 que se comunica com a entrada 486 de um componente de distribuição de vapor 484. O componente de distribuição de vapor 484 é amplamente similar ao componente de distribuição de vapor 260, descrito acima. O recipiente 452 inclui um orifício de entrada 488 que se comunica com um subalojamento 490 que aloja um ventilador 492 e um motor 494. O ventilador 492 é acionado pelo motor 494 e é configurado para puxar o ar para o subalojamento 490 e para expelir o ar para o recipiente 452 através do orifício de entrada 488. Desse modo, um fluxo de ar é provido do orifício de entrada 488 do recipiente 452 para o orifício de saída 483 do recipiente 452 e para o componente de distribuição de vapor 484 através da entrada 486. O fluxo de ar aprisiona o vapor no espaço de cabeça 496 do recipiente 452 acima do líquido e conduz o vapor aprisionado para o componente de distribuição de vapor 484.

[00218] O componente de distribuição de vapor 484 difere do componente de distribuição 260 em incluindo uma ou mais entradas 486 para o vapor disposto em um lado ou parede de extremidade do mesmo (ao passo que o componente de distribuição de vapor 260 apresenta a entrada 296 em uma parede inferior). O componente de distribuição de vapor 484 inclui uma ou mais paredes internas ou chicanas 498 que atuam em uma maneira similar às chicanas 302, 304 (figura

46) para atingir uma distribuição desejada do vapor dentro do componente de distribuição de vapor 484. O componente de distribuição de vapor 484 adicionalmente inclui aberturas 500A definidas em uma porção de parede superior 484A e aberturas inferiores 500B definidas em uma porção de parede inferior 484B. As aberturas 500A, 500B são preferivelmente (mas não essencialmente) verticalmente alinhadas e são preferivelmente (mas não essencialmente) substancialmente circulares. Nas construções preferidas, a abertura 500A é de dimensão menor do que a abertura 500B. Uma fonte de calor, mais preferivelmente na forma de uma fonte de luz 502 é disposta abaixo da abertura inferior 500B, ou, no caso de uma pluralidade de aberturas 500B, é disposta abaixo de pelo menos algumas e preferivelmente todas as aberturas 500B.

[00219] Uma fenda 504 é geralmente disposta entre a fonte de luz 502 e a margem da parede 484A que define a abertura 500B. A fenda 504 pode prover um caminho para o fluxo de ar em torno da fonte de luz e para o componente de distribuição de vapor 260. O calor da(s) fonte(s) de luz 502 produz uma corrente de ar ascendente. O ar quente pelas fontes de luz sobre e sai do componente de distribuição de vapor 484 através das saídas de saída atravessantes 500A. O ar ascendente aquecido pela(s) fonte(s) de luz 502 aprisiona o vapor que está dentro do componente de distribuição de vapor 484 e conduz o valor aprisionado para fora através de aberturas de saída 500A. O movimento ascendente de ar pode ser (mas, preferivelmente não é) atribuído por um ou mais ventiladores (não mostrado). Contudo, é preferido que a(s) fonte(s) de luz 502 constituam o único meio de prover um fluxo de ar ascendente. O ar e o vapor aprisionado que saem das aberturas de saída 500A passam através de fendas providas no leito de combustível 232, tal como entre as peças individuais de combustível simulado, e sobem acima do leito de combustível. Devido ao fato

de o vapor aprisionado no ar ascendente ser um tanto opaco, ele pode parecer pequenas nuvens de fumaça que sobem do leito de combustível 232. Contudo, e mais importante, a iluminação localizada do vapor ascendente pelas fontes de luz 240 dá ao vapor uma cor definida (dependendo da cor da fonte de luz) que faz com que o vapor iluminado pareça chamas que sobem do leito de combustível. O movimento natural do vapor iluminado é muito similar ao das chamas, sendo conseguida uma simulação de chama excelente. Na medida em que o vapor se dispersa, o efeito da iluminação pelas fontes de luz 502 cessa, de modo que as chamas pareçam ter uma altura totalmente natural. É notado que, na ausência de um movimento ascendente do ar gerado pelo calor das fontes de luz 502, o vapor no componente de distribuição de vapor 484 tende a cair através da aberturas 500B do que subir através da aberturas 500A. Isto acontece mesmo para vapores de tamanho de gotícula relativamente menor produzidos por transdutores ultra-sônicos que operam em uma freqüência de mais de 2 MHZ.

[00220] Com referência agora à figura 58, o aparelho ilustrado compreende um reservatório 476' para líquido que é conectado a um recipiente 452' através de uma disposição de válvula 480. Desse modo, o reservatório 476' se comunica com o recipiente 452' através da disposição de válvula 480, de modo que um volume substancialmente constante de líquido seja mantido no recipiente. O reservatório 476' é removível do aparelho para o reenchimento com líquido. Os transdutores ultra-sônicos são aparentemente montados em aberturas do recipiente 452' da mesma maneira que aquela descrita em conexão com as figuras 56 e 57, de modo que uma superfície de transdução do mesmo esteja em contato com o líquido no recipiente. O recipiente 452' também compreende um subalojamento 490' que aloja um motor (não mostrado na figura 58) e um ventilador 492' que operativamente puxa o ar para o espaço superior do recipiente acima do corpo do re-

cipiente líquido 452'. O recipiente 452' também compreende quatro orifícios de saída de vapor 482' através dos quais o vapor aprisionado no fluxo de ar do ventilador 492' sai do recipiente 452'. Cada orifício de saída de vapor se comunica com uma respectivamente entrada 486' de um componente de distribuição de vapor 484'. O componente de distribuição de vapor 484' é similar ao componente de distribuição de vapor 484 (figura 56) e inclui uma parede superior 484A', uma parede inferior 484B e paredes laterais 484C', 484D', 484E' e 484F' e podem desejavelmente incluir uma ou mais paredes internas ou chicanas 498' que atuam em uma maneira amplamente similar às chicanas 302, 304 (figura 46) para alcançar uma distribuição desejada de vapor dentro do componente de distribuição de vapor 484. O componente de distribuição de vapor 484' adicionalmente inclui aberturas 500A' definidas em uma porção de parede superior 484A' e aberturas inferiores 500B' definidas em uma porção de parede inferior 484B'. As aberturas 500A', 500B' são preferivelmente (mas, não essencialmente) alinhadas na vertical e são preferivelmente (mas, não essencialmente) substancialmente circulares. Nas construções preferidas, a abertura 500A' tem uma dimensão menor do que a abertura 500B'. Em uma construção, o vapor que entra no componente de distribuição de vapor 484' através de uma determinada entrada 486' é dirigido pelas respectivas chicanas 498' para uma determinada abertura 500A'.

[00221] O aparelho mostrado nas figuras 56 e 58 adicionalmente compreende uma submontagem inferior 506 que é convenientemente definida pelas paredes 506A, 506B, 506C e 506D (figura 58) e pela base 506E (figura 56). Pelo menos, a parede dianteira 506A pode incluir características decorativas 506F formadas para representar as características de um fogo real ou fogão. A submontagem 506 (e consequentemente, o aparelho como um todo) é opcionalmente sustentado por uma pluralidade de pernas 506G. Uma pluralidade de fontes de

luz 502 é montada dentro da submontagem 506. As fontes de luz são montadas em alinhamento com as aberturas 500A' e 500B' e mais preferivelmente nas proximidades das mesmas, as fontes de luz 502 sendo respectivamente mostradas como sendo configuradas em disposições lineares. Contudo, tal disposição não é essencial, as fontes de luz e as aberturas podendo ser posicionadas em qualquer configuração adequada para obter um efeito de fumaça ou chama desejado. Além disso, o aparelho não é limitado a quatro aberturas e fontes de luz, podendo ser usados outros números, tais como seis ou oito respectivas aberturas e fontes de luz. As fontes de luz 502 são preferivelmente luzes halógenas, tipicamente de cerca de 10W a cerca de 50 W, especialmente de cerca de 20W a 35W. Bulbos halógenos adequados são bem conhecidos e prontamente disponíveis.

[00222] Desse modo, com referência à figura 58, o componente de distribuição de vapor 484' é montado em uso na submontagem 506 e os respectivos componentes são configurados de modo que as fontes de luz 502 fiquem assim alinhadas com suas respectivas aberturas. Quando o aparelho da figura 58 estiver operacional, o vapor gerado no recipiente 452' será aprisionado no fluxo de ar gerado pelo ventilador 492' e sairá do recipiente 452' através dos orifícios de saída 482'. O ar e o vapor aprisionado entram no componente de distribuição de vapor 484' através das entradas 486'. Conforme descrito em conexão com as figuras 56, o calor gerado pelas fontes de luz 502 produz um fluxo de ar ascendente que conduz o vapor através das aberturas 500A' e através do leito de combustível 234, de modo que o vapor suba acima do leito de combustível e produza uma simulação realística de fumaça que sobre do leito de combustível. Além disso, devido à natureza localizada das fontes de luz, "feixes" localizados de luz são direcionados através das aberturas 500A', 500B', de modo que o vapor ascendente seja localmente iluminado, isto é, apenas regiões específicas estreitas

ou relativamente confinadas rigorosamente do espaço acima do leito de combustível 232 são diretamente iluminadas pelas fontes de luz 502. Esta iluminação local do vapor ascendente dá a impressão de chamas e uma simulação muito realística de chamas é alcançada. É notado que uma iluminação generalizada do leito de combustível 232 não resulta, de si própria em uma impressão suficientemente realística de chamas.

[00223] Será prontamente apreciado que, na concretização ilustrada nas figuras 56 e 58, conforme comparado com a concretização das figuras 39 a 50, o recipiente 452, 452' e transdutores ultra-sônicos associados são montados na parte de trás do leito de combustível 232. Esta construção tem a vantagem de permitir uma redução na profundidade do aparelho diretamente abaixo do leito de combustível 232 e do componente de distribuição de vapor 484, 484', o que, na simulação de estilos específicos de disposições de fogo reais, é vantajoso na obtenção de um maior grau de realismo.

[00224] Uma concretização adicional de um aparelho de acordo com a descrição é ilustrada nas figuras 59, 60 e 61. Com referência específica às figuras 59 e 60, é notado que os princípios de operação desta concretização são substancialmente iguais àqueles das concretizações ilustradas nas figuras 56 a 58. A concretização das figuras 59 e 60 inclui um recipiente líquido 652 e um componente de distribuição de vapor 684 que são convenientemente formados como um único componente. O componente de distribuição de vapor 684 é conectado ao recipiente 652 por meio de um conduto (ou pelo menos um conduto) 700 que se estende para cima e para trás do leito de combustível 232 e que é separado do recipiente 652 por uma parede divisória 702. Desse modo, o recipiente 652 é também disposto atrás do leito de combustível, com o (ou cada) transdutor ultra-sônico 658 assim posicionado não mais baixo do que (e preferivelmente acima) das partes

mais inferiores do leito de combustível 232. Um ventilador acionado a motor 692 é posicionado em uma localização adequada para prover um suprimento de ar no recipiente 652. Na concretização ilustrada na figura 59, o ventilador 692 é montado em uma extremidade do recipiente 652, embora outras localizações sejam possíveis. O recipiente é também conectado a um reservatório de líquido adequado através de uma montagem de válvula adequada (não especificamente ilustrada) que atua para manter um volume pelo menos aproximadamente constante de líquido no recipiente 652. O reservatório pode, por exemplo, ser conectado ao recipiente 652 na porção coletora 652A.

[00225] Dessa forma, em uma maneira similar às concretizações descritas acima, o vapor gerado no espaço superior 652B é aprisionado pelo fluxo de ar gerado pelo ventilador 692 e conduzido através do conduto 700 para o componente de distribuição de vapor 684. O componente de distribuição de vapor é provido com aberturas 500A' e 500B" e o vapor aprisionado no ar sai através das aberturas 500A" em uma corrente ascendente de ar gerado pelo calor das fontes de luz 502. O vapor se levanta através e acima do leito de combustível 232 e gera uma simulação de fumaça, e, em virtude da iluminação local do vapor pelas fontes de luz 502, também gera uma simulação das chamas.

[00226] A concretização mostrada na figura 61 difere da concretização das figuras 59 e 60 pelo fato de a câmara de distribuição de vapor 784 apresentar dois condutos 700X localizados em suas respectivas extremidades. Os condutos 700X se comunicam, cada qual, com um recipiente líquido 752 e cada recipiente inclui pelo menos um transdutor ultra-sônico para gerar vapor no espaço superior acima do líquido no recipiente. Cada recipiente é provido com um ventilador 792 para prover um fluxo de ar através do recipiente para aprisionar o vapor e conduzi-lo para o componente de distribuição de vapor 784. Um reser-

vatório removível 776 se comunica com cada recipiente 752 através dos respectivos coletores 752A. A concretização da figura 61 inclui fontes de luz e aberturas análogas àquelas das concretizações das figuras 56, 58, 59 e 60 e que funcionam em uma maneira análoga.

[00227] Várias concretizações da presente descrição, conforme descrito acima, ilustram as vantagens de se usar o valor gerado por uma fonte de luz para prover um fluxo ascendente de ar que aprisiona o vapor e faz com que ele suba acima do leito de combustível. Entretanto, em termos de produção de feixes vantajosamente localizados de luz, outras fontes de luz adequadas são disponíveis, as quais não geram quantidades apreciáveis de calor. Um exemplo de tais fontes de luz são os LEDs, especialmente os LEDs ultra brilhantes assim denominados que são disponíveis em várias cores. Nas construções que empregam tais fontes de luz, um meio de aquecimento separado, tal como um meio de aquecimento a resistência, um meio de aquecimento infravermelho ou um meio de aquecimento halógeno pode ser usado em conjunção com a fonte de luz para prover o fluxo de ar ascendente exigido. O meio de aquecimento separado é preferivelmente disposto abaixo de um componente de distribuição de vapor. Em concretizações alternativas que usam tais fontes de luz de não-aquecimento, um ventilador disposto abaixo do componente de distribuição de vapor pode ser usado como uma alternativa a tal meio de aquecimento separado ou além deste.

[00228] Conforme usado aqui, o termo "vapor" não deve ser limitado à definição científica restrita, isto é, "uma fase gasosa em um estado de equilíbrio com matéria idêntica em um estado líquido ou sólido abaixo de seu ponto de fusão, ou pelo menos capaz de formar sólido ou líquido na temperatura do vapor". Em vez disso, o termo "vapor" deve ser considerado como se referindo a partículas de líquido aerotransportadas ou gotículas geradas pela ação de um transdutor ultra-sônico

ou similar em um líquido, e, mais especialmente, a nuvens ou fluxos de tais partículas ou gotículas.

[00229] Por toda a descrição e reivindicações desta especificação, as palavras "compreender" e "conter" e variações das mesmas, por exemplo, "compreendendo" e "compreende", significam "incluindo, mas não limitado a", não se destinando a excluir (e não excluindo) outras porções, aditivos, componentes, números inteiros ou etapas.

[00230] Por toda a descrição e reivindicações desta especificação, o singular abrange o plural, a menos que o contexto de outra forma exija. Em particular, quando for usado o artigo indefinido, a especificação deverá ser entendida como contemplando pluralidade, bem como singularidade, a menos que o contexto de outra forma exija.

[00231] Particularidades, números inteiros, características, compostos, porções químicas ou grupos descritos em conjunção com um aspecto, concretização ou exemplo específico da descrição devem ser entendidos como sendo aplicáveis a qualquer outro aspecto, concretização ou exemplo descrito aqui, a menos que incompatível com os mesmos.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450) que comprehende:

um leito provido de aberturas (12) (232);

um recipiente (30) (452) (452') (652) (752) adaptado para conter um corpo de líquido (32), o recipiente provendo um espaço superior (496) (652B) acima do líquido;

um dispositivo transdutor ultra-sônico (34) (34') (462) (458) apresentando uma superfície de transdução operativamente em relação de contato de líquido com o corpo de líquido (32) e operável para produzir vapor no dito espaço superior (496) (652B); e

meios para prover uma corrente de ar direcionado ascendente a partir do leito provido de aberturas (12) (232)

caracterizado pelo fato de que o recipiente (30) (452) (452') (652) (752) comprehende um orifício de saída de vapor (482) (482'), e que o aparelho (10) (322) (450) adicionalmente comprehende um meio (26) para prover um fluxo de ar ao longo de um percurso que se estende para o espaço superior (496) (652B) e para fora do orifício de saída de vapor (482) (482'), onde o orifício de saída (482) (482') é assim disposto de modo que o percurso de fluxo de ar saia do recipiente (30) (452) (452') (652) (752) abaixo do leito provido de aberturas (12) (232).

2. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o meio para prover um fluxo de ar comprehende um ventilador (26) (492) configurado para expelir ar para o interior do recipiente (30) (452) (452') (652) (752) e, desta forma, prover um fluxo de ar através do o espaço superior (496) (652B) do recipiente (30) (452) (452') (652) (752).

3. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que**

adicionalmente compreende um componente de distribuição de vapor (260) (484) (484') (684) (784) definindo uma câmara (300) disposto substancialmente abaixo do leito provido de aberturas (12) (232) no qual o vapor é recebido a partir do orifício de saída de vapor (482) (482').

4. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o componente de distribuição de vapor (260) (484) (484') (684) (784) compreende paredes superior e inferior (260A, 260B) (484A, 484B) (484A', 484B') e inclui pelo menos uma abertura (266A, 266B) (500A, 500B) (500A', 500B') (500A'', 500B'') nas ditas respectivas paredes superior e inferior (260A, 260B) (484A, 484B) (484A', 484B').

5. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** as respectivas aberturas (266A, 266B) (500A, 500B) (500A', 500B') (500A'', 500B'') nas paredes superior e inferior (260A, 260B) (484A, 484B) (484A', 484B') são substancialmente alinhadas verticalmente.

6. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** o meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a partir do leito provido de aberturas (12) (232) inclui um meio de aquecimento.

7. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** o meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a partir do leito provido de aberturas (12) (232) inclui um ventilador.

8. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizado pelo fato de que** o meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a

partir do leito provido de aberturas é pelo menos uma fonte de luz de produção de calor (16) (76) (240) (502).

9. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com qualquer das reivindicações de 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** o meio para prover uma corrente de ar direcionada ascendentemente a partir do leito provido de aberturas é pelo menos uma fonte de luz de produção de calor (16) (76) (240) (502).

10. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** a fonte ou fontes de luz (16) (76) (240) (502) são o único meio de prover uma corrente ascendente de ar.

11. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo transdutor ultra-sônico (34) (34') (462) (458) é disposto no lado de fora do recipiente (30) (452) (652) (752), a porção de transdução sendo disposta operativamente em relação de contato de fluido com o líquido em um furo atravessante do recipiente (30) (452) (652) (752).

12. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo transdutor ultra-sônico (34) (34') (462) (458) compreende um disco transdutor vedantemente montado em uma placa de suporte, o disco apresentando uma superfície de contato de líquido.

13. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 12, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo transdutor ultra-sônico (34) (34') (462) (458) é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos 1,7MHz.

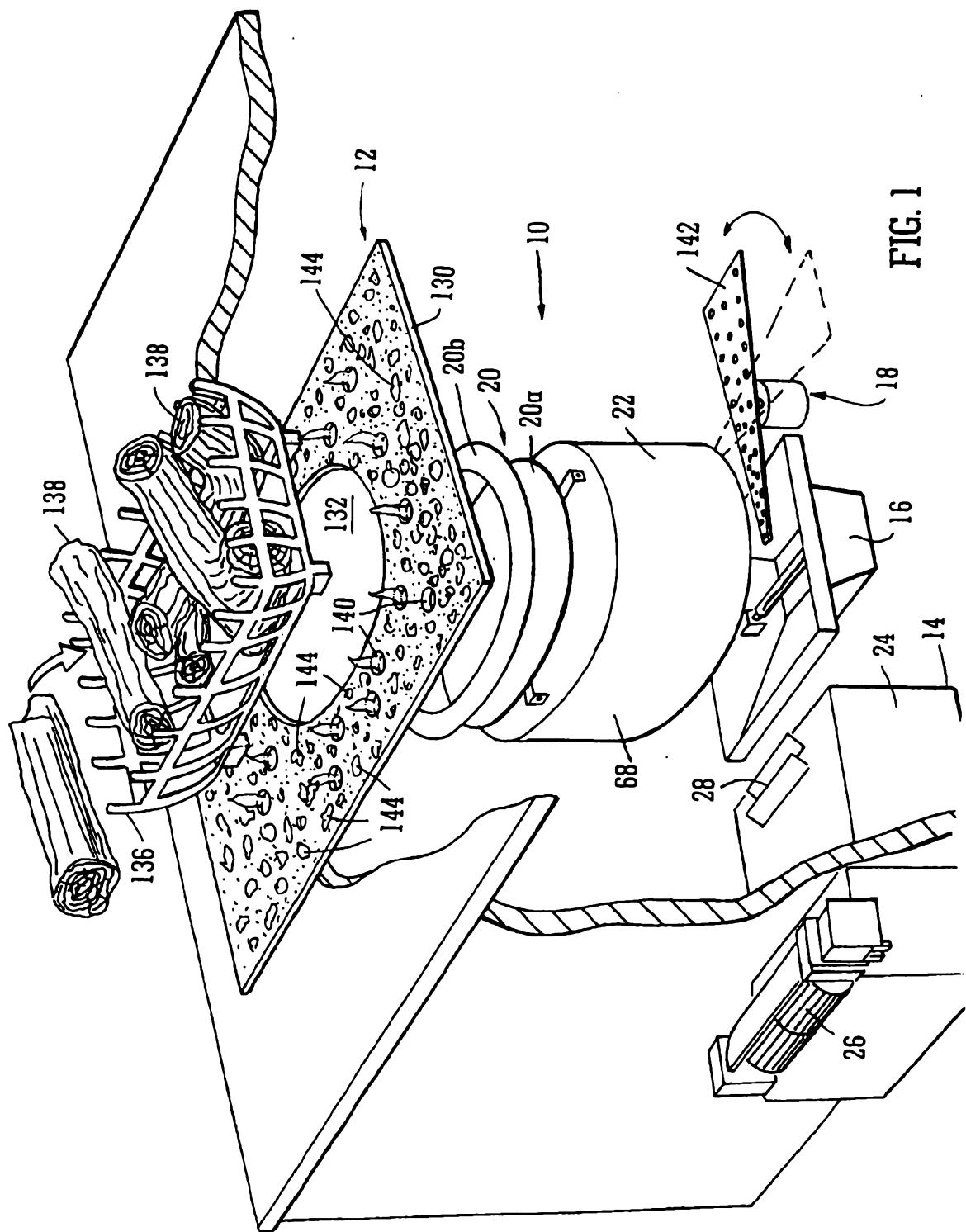
14. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** o dis-

positivo transdutor ultra-sônico (34) (34') (462) (458) é configurado para operar em uma freqüência de pelo menos cerca de 2MHz.

15. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo transdutor ultra-sônico (34) (34') (462) (458) é configurado para operar em uma freqüência na faixa de cerca de 2,4MHz a cerca de 3MHz.

16. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 15, **caracterizado pelo fato de que** adicionalmente comprehende um reservatório de suprimento de líquido (44) (256) (476) (476') (776) que se comunica operativamente com o recipiente (30) (452) (652) (752) para suprir líquido para o recipiente (30) (452) (652) (752).

17. Aparelho de efeito de fogo simulado (10) (322) (450), de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato de que** adicionalmente comprehende um meio de controle operativo para controlar o fluxo de líquido do reservatório para o recipiente (30) (452) (652) (752), de tal modo que um volume substancialmente constante de líquido seja mantido no recipiente (30) (452) (652) (752).



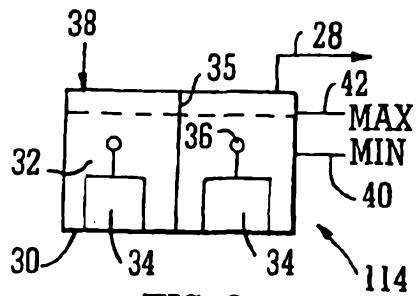


FIG. 2

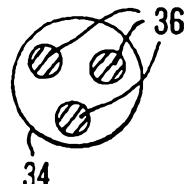


FIG. 3

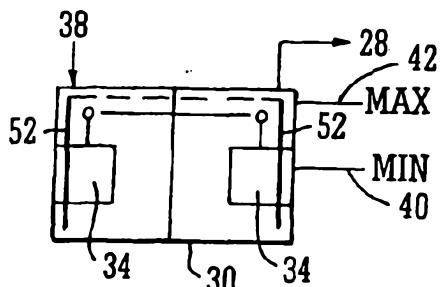


FIG. 4

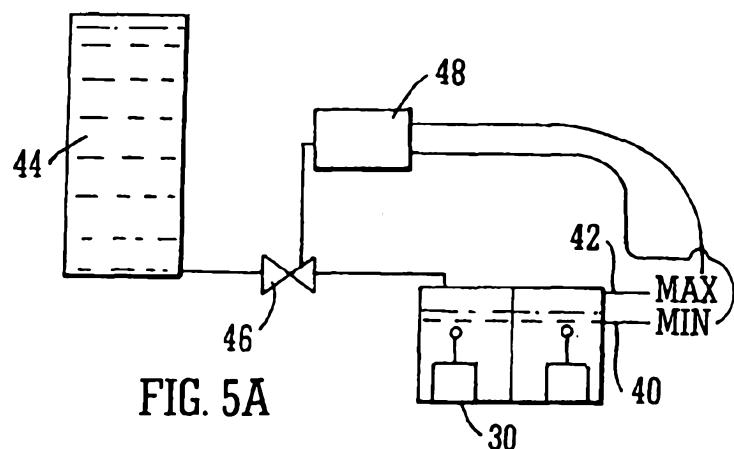


FIG. 5A

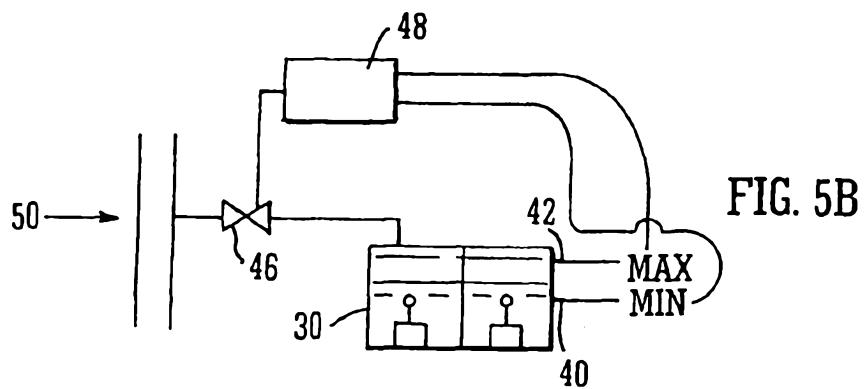


FIG. 5B

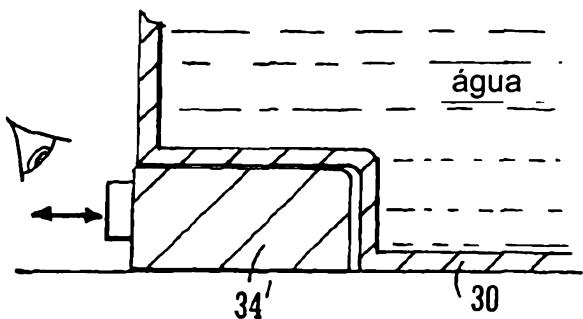


FIG. 6A

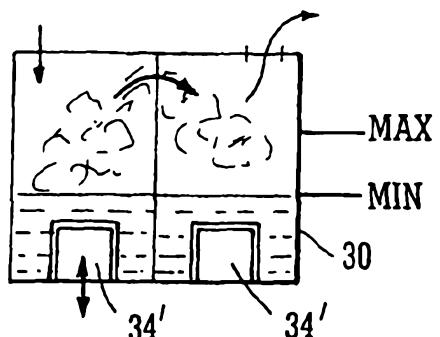


FIG. 6B

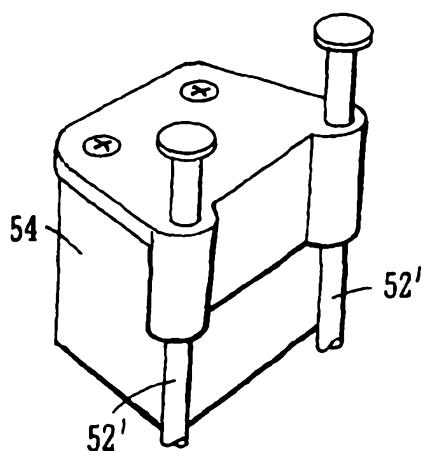


FIG. 7A

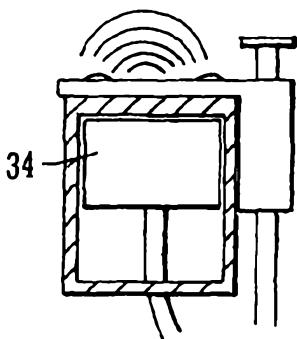


FIG. 7B

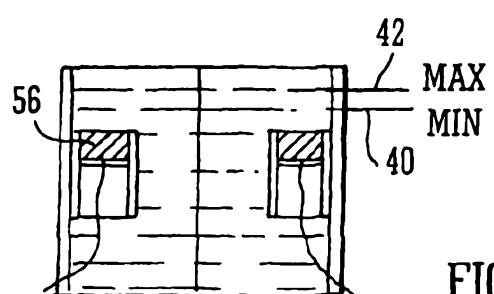


FIG. 7C

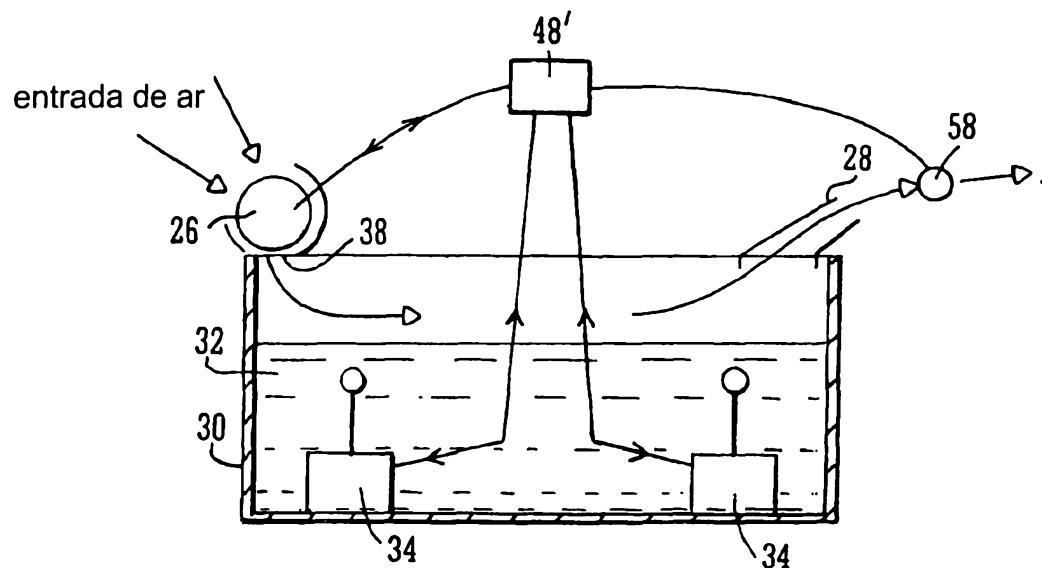


FIG. 8

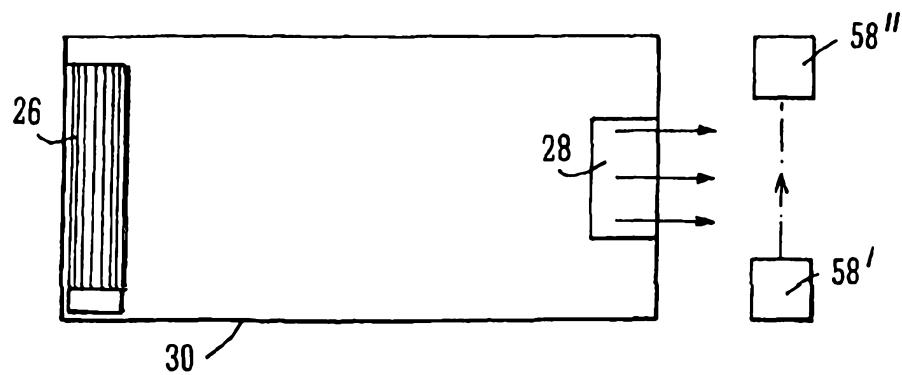


FIG. 9

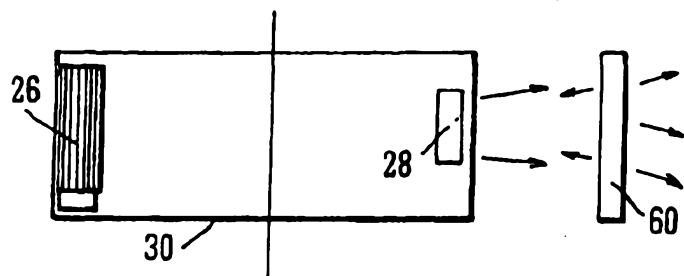


FIG. 10

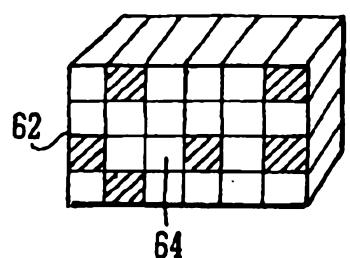


FIG. 11B

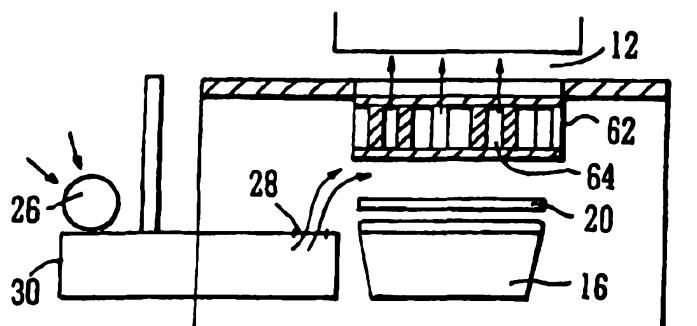


FIG. 11A

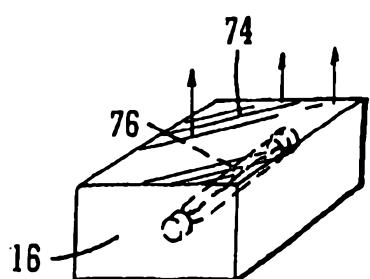


FIG. 12

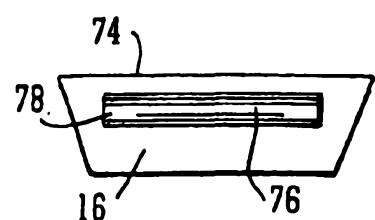


FIG. 13

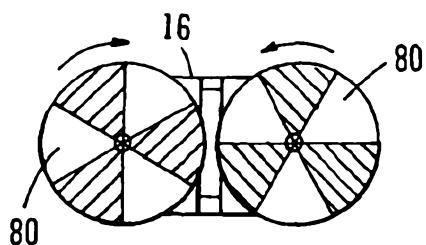


FIG. 14

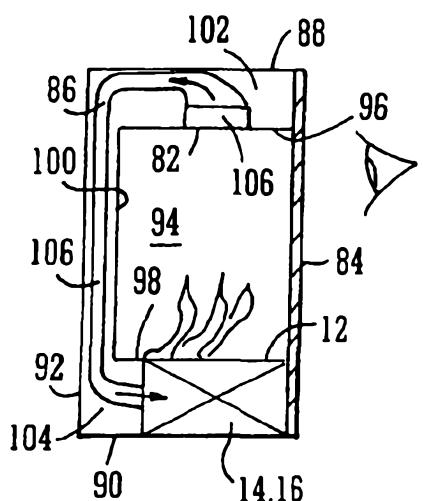


FIG. 15A

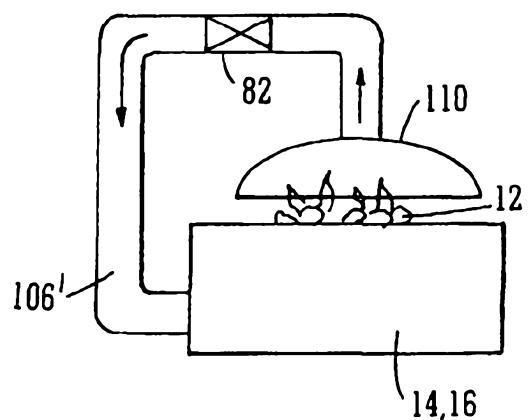


FIG. 15B

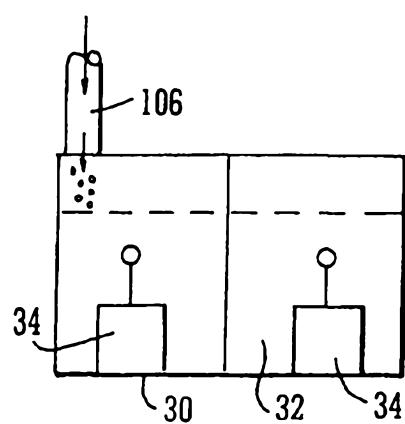
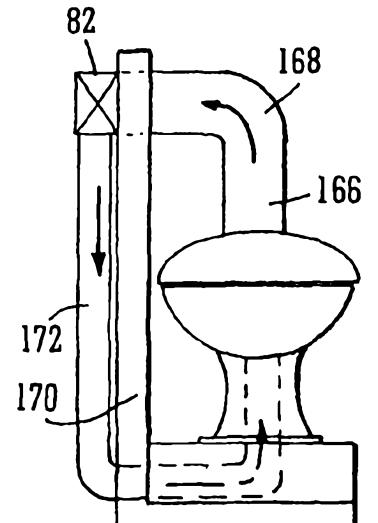
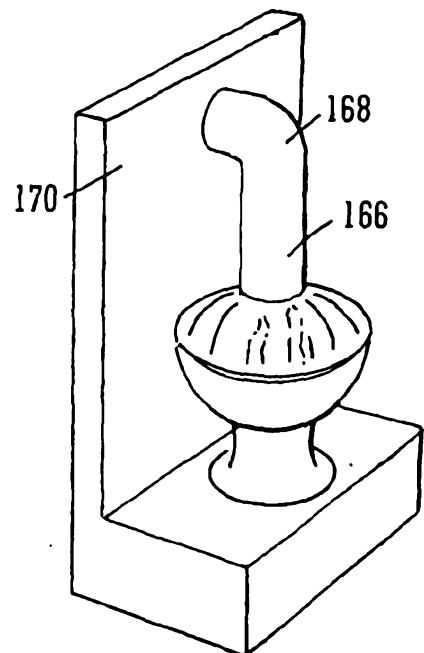
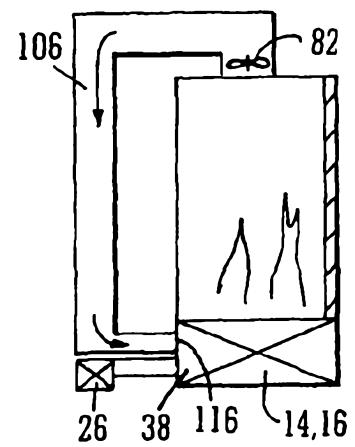
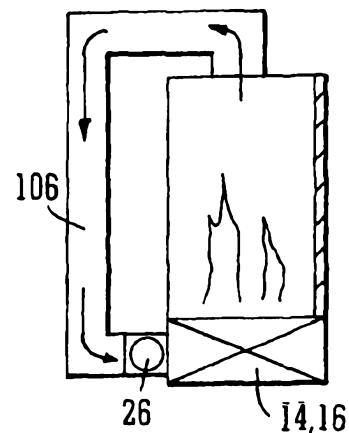
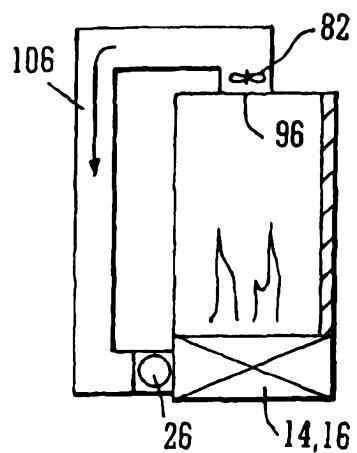
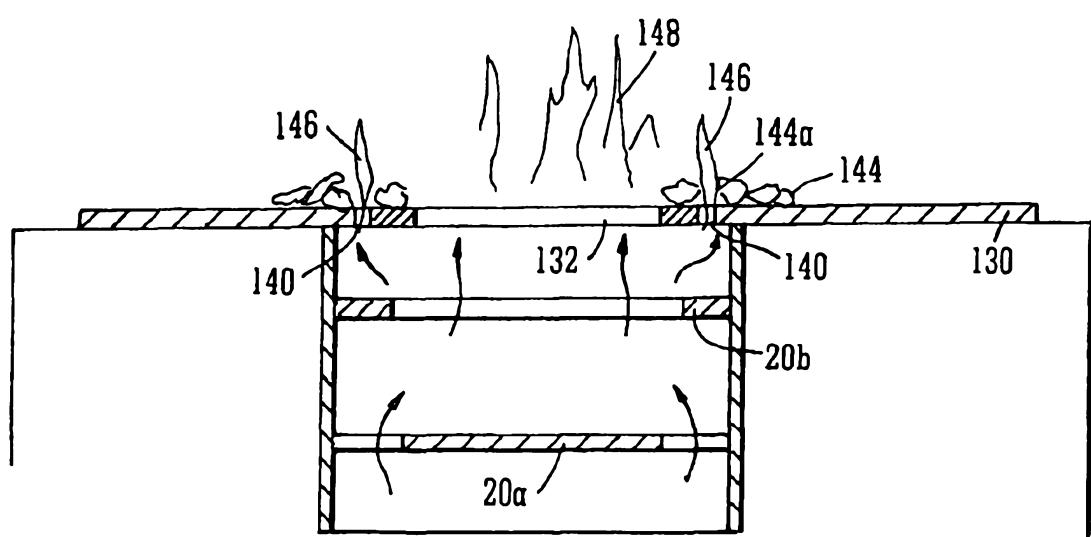
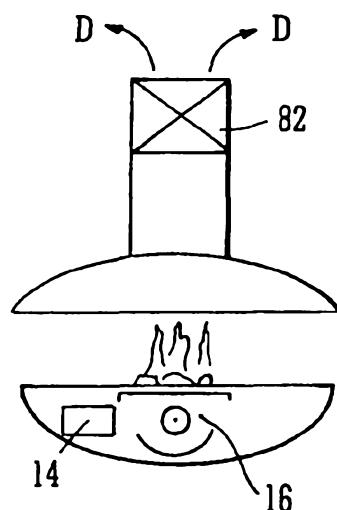
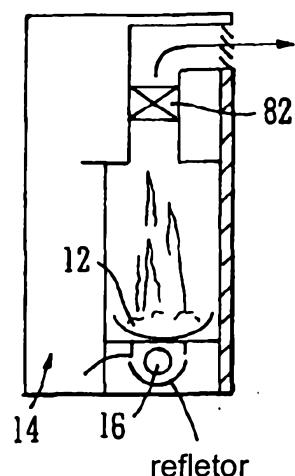


FIG. 15C





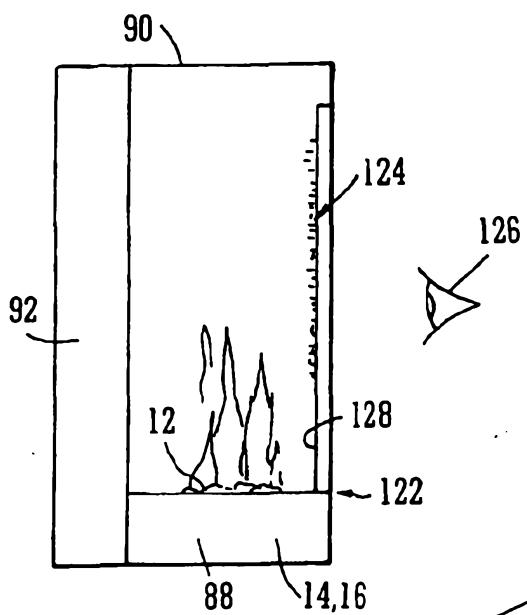


FIG. 19A

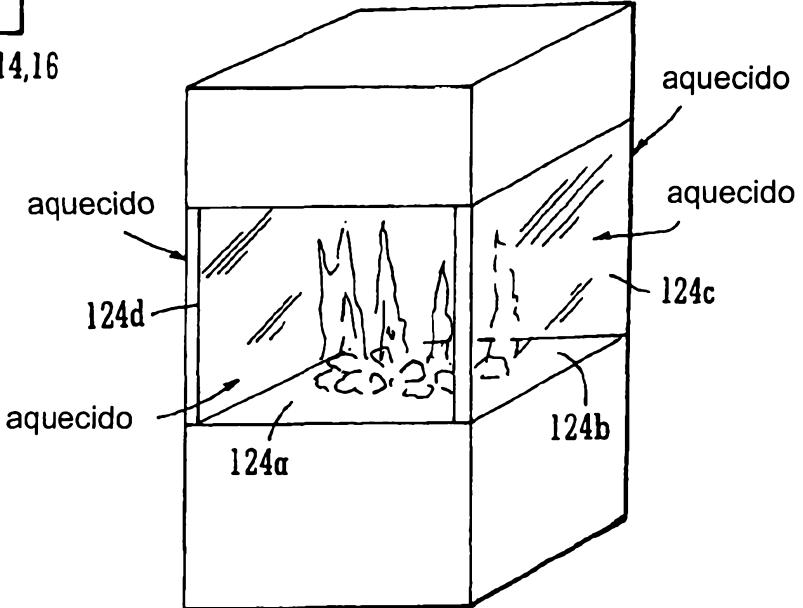


FIG. 19B

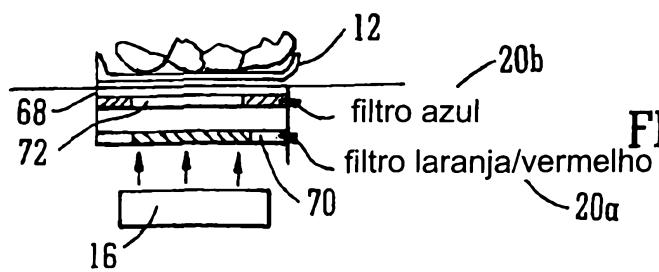


FIG. 20

10/42

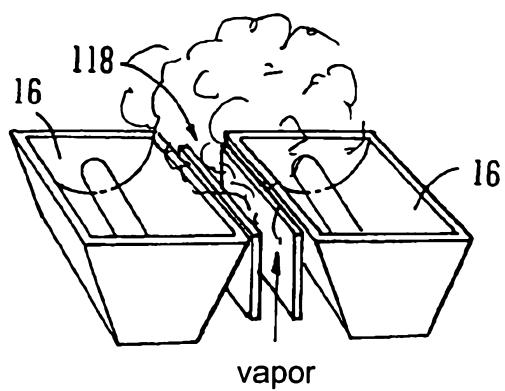


FIG. 21A

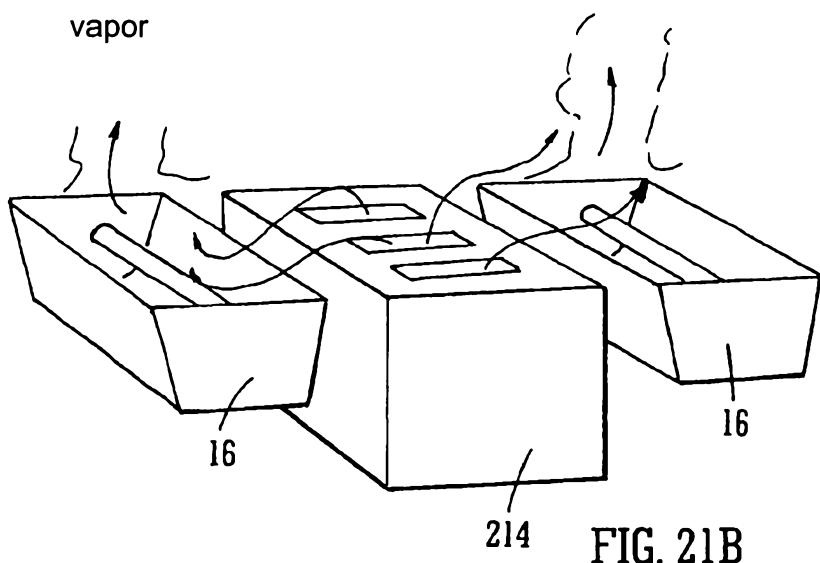


FIG. 21B

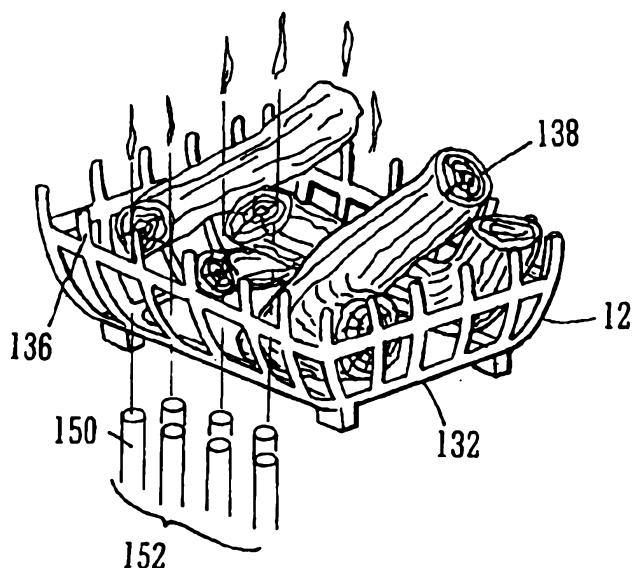


FIG. 22A

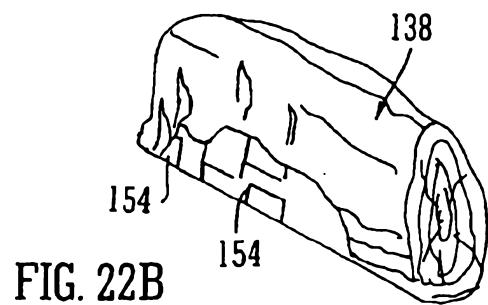


FIG. 22B

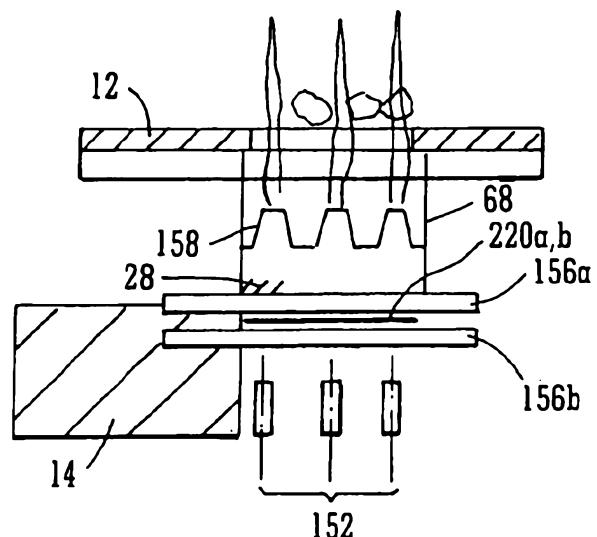


FIG. 23

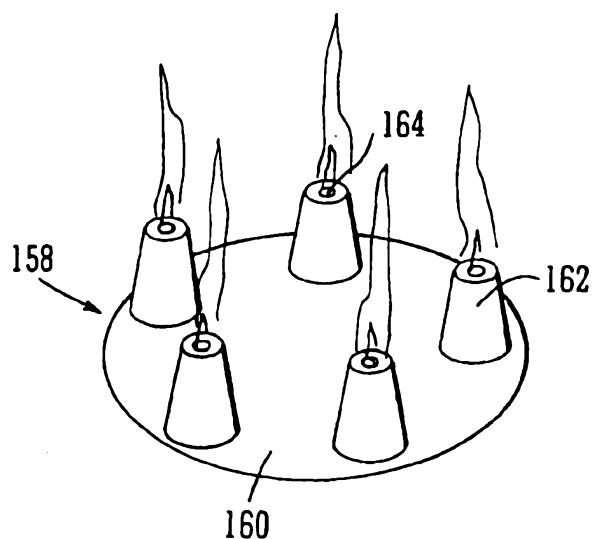
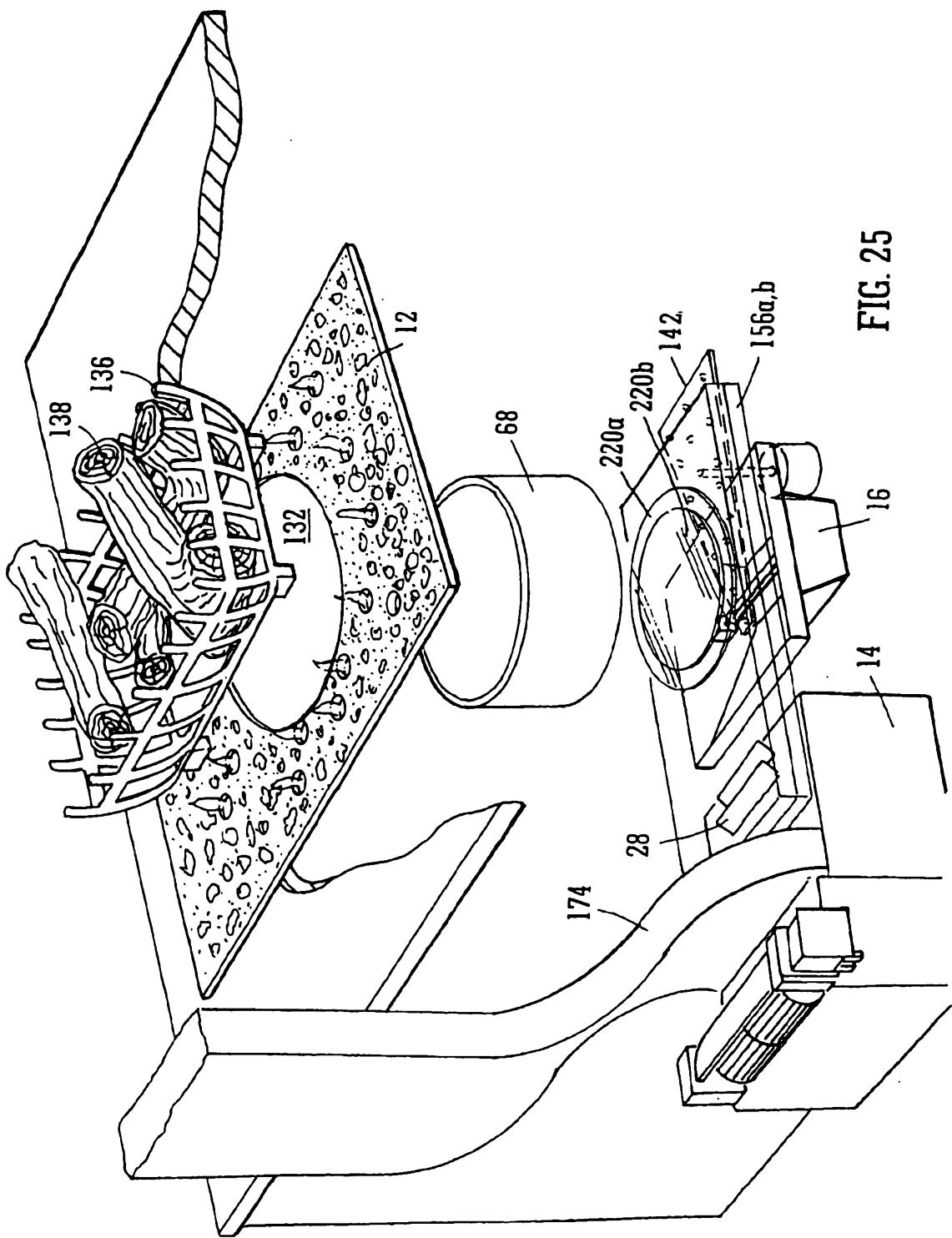
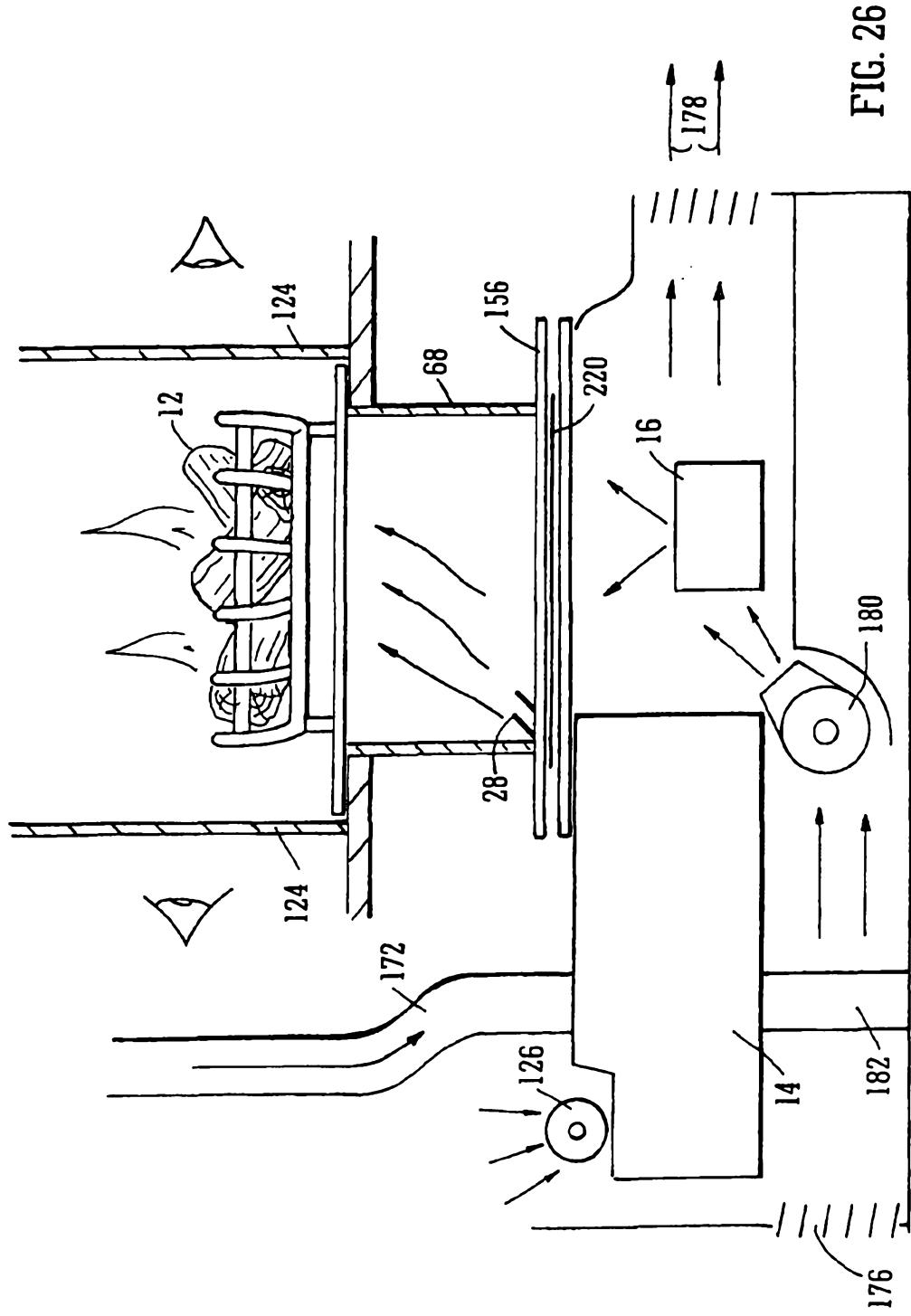


FIG. 24





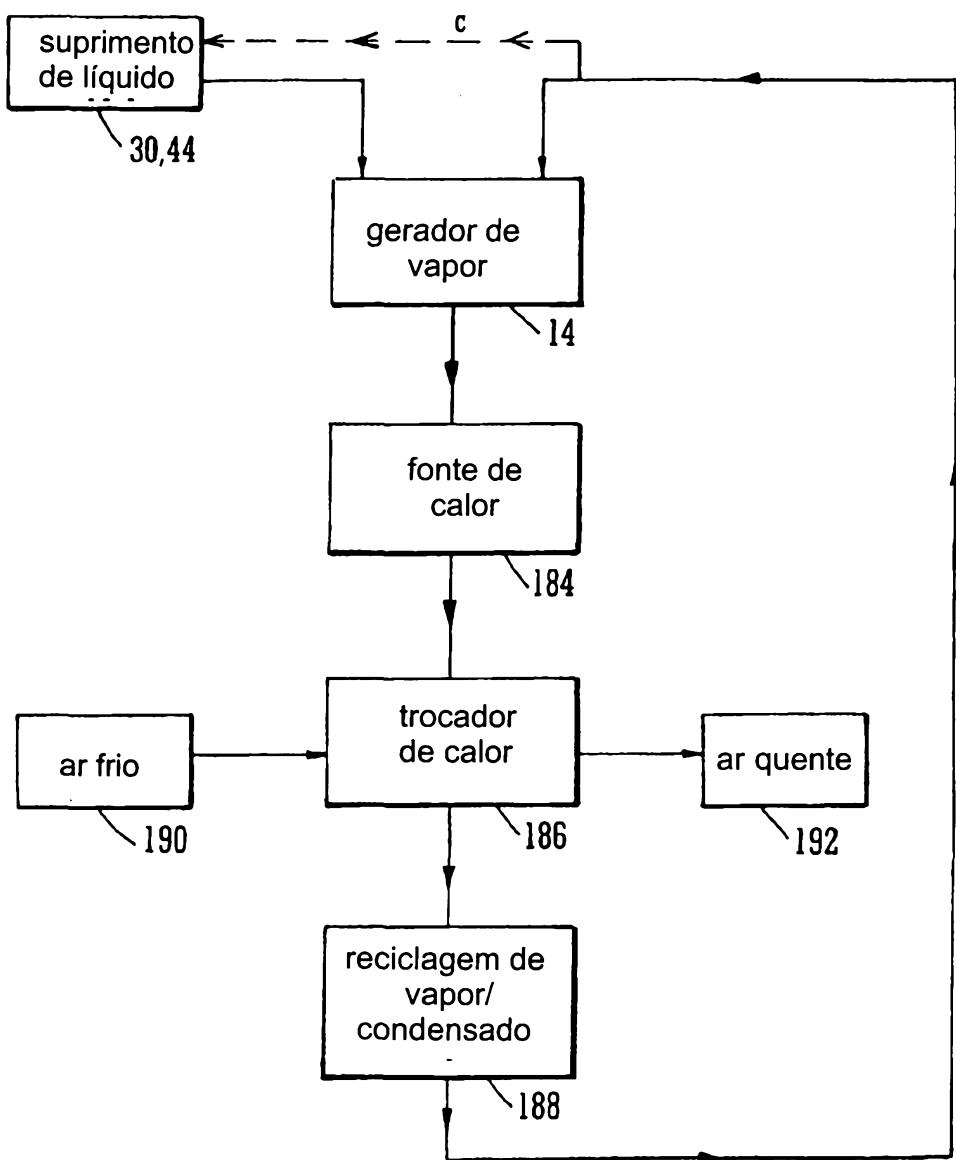


FIG. 27

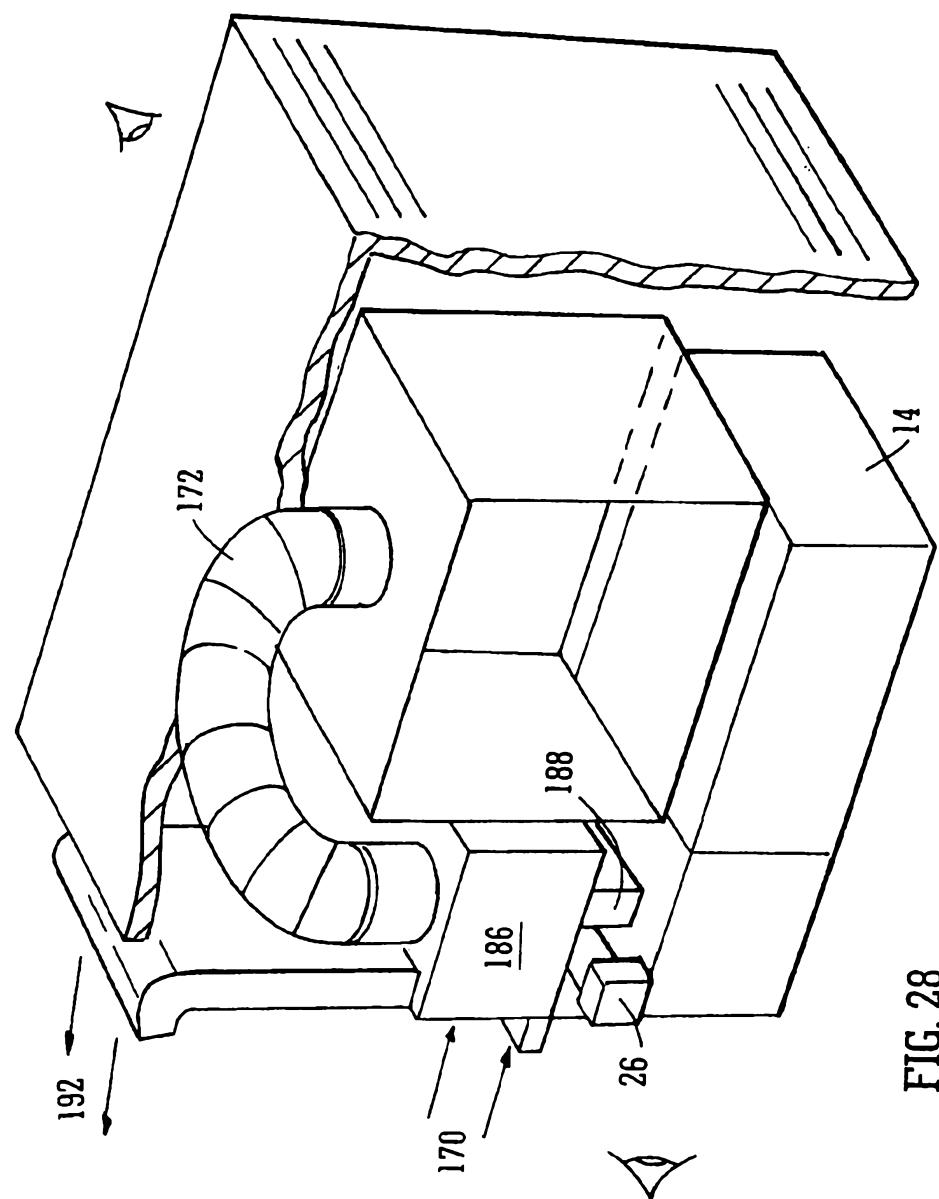


FIG. 28

16/42

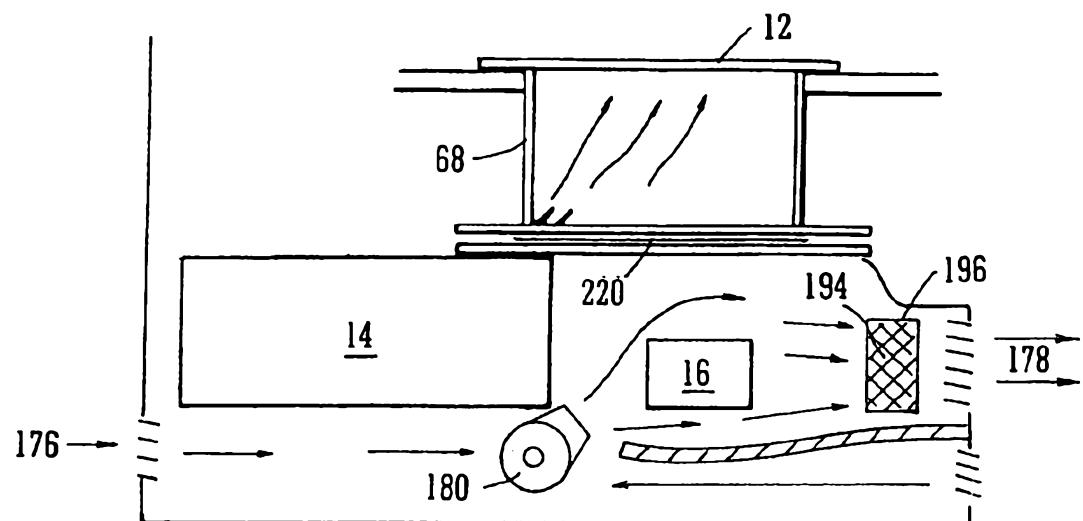


FIG. 29

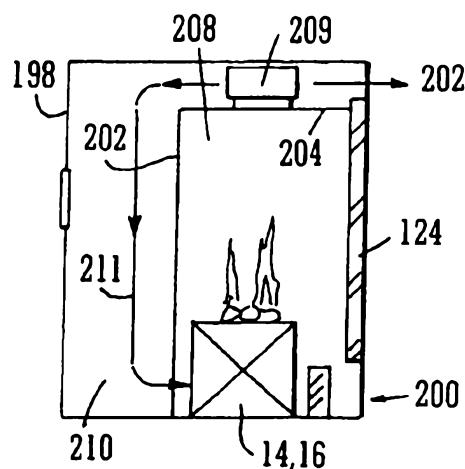


FIG. 30A

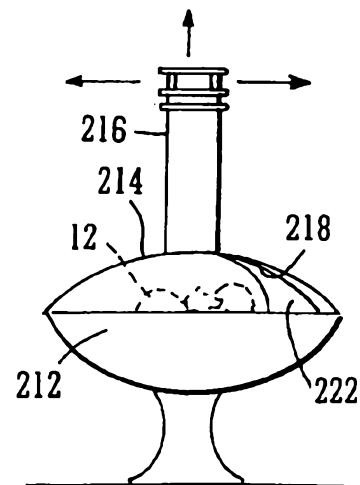


FIG. 30B

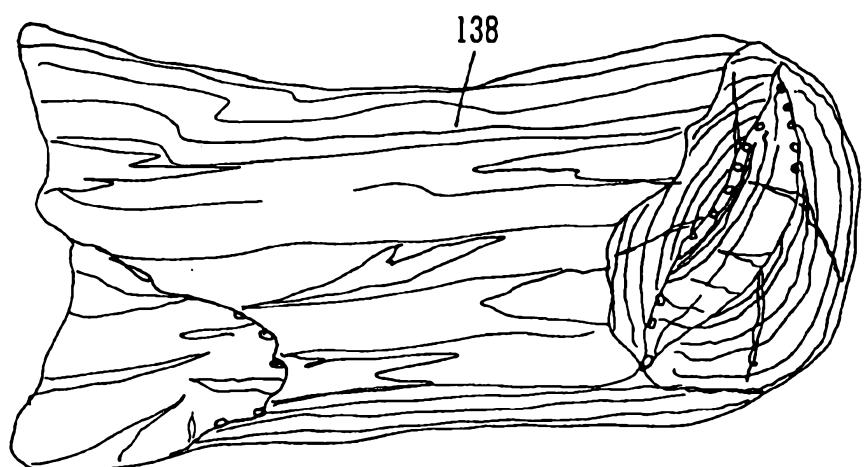


FIG. 31

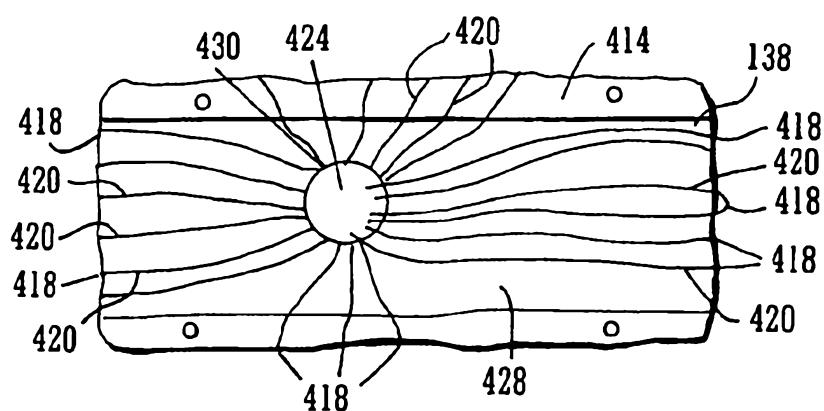


FIG. 32

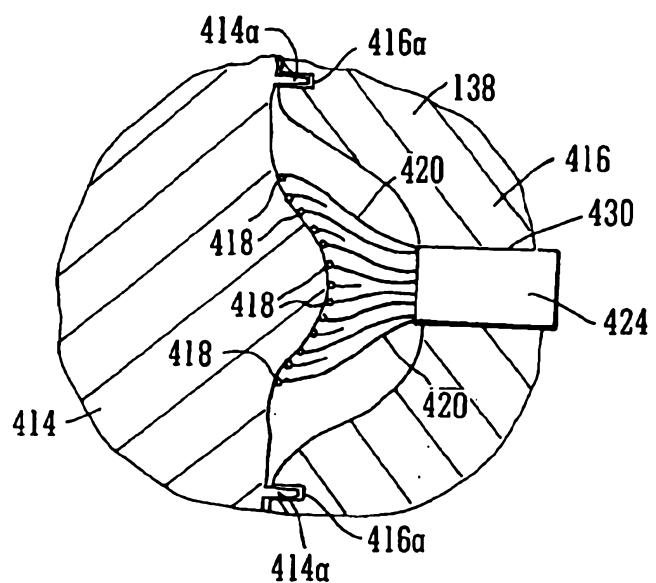


FIG. 33

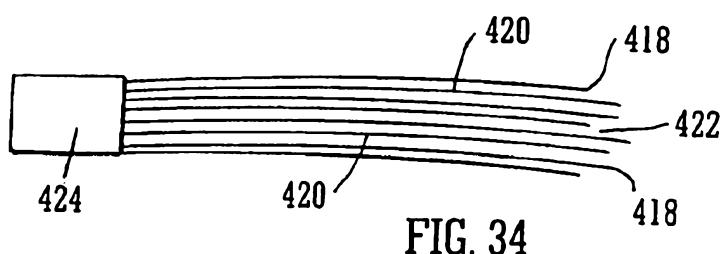


FIG. 34

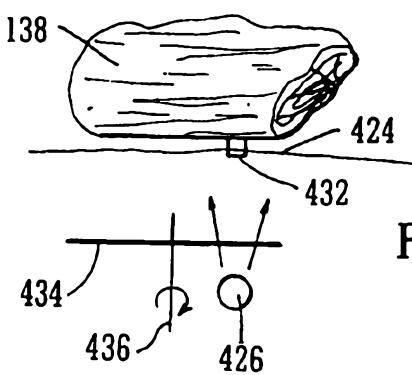


FIG. 35

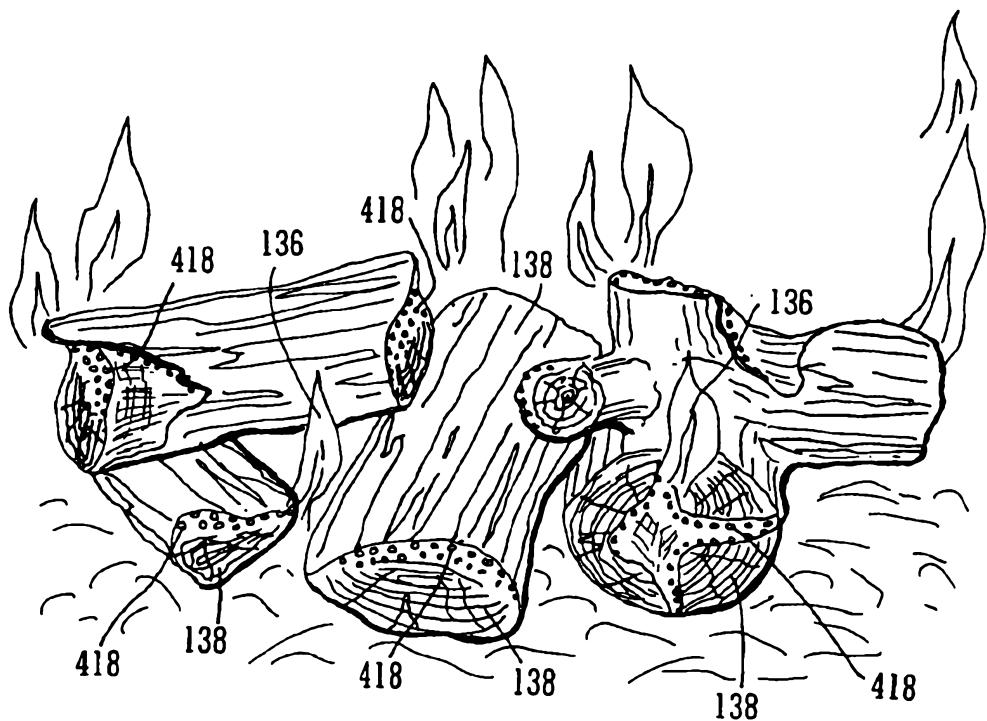


FIG. 36

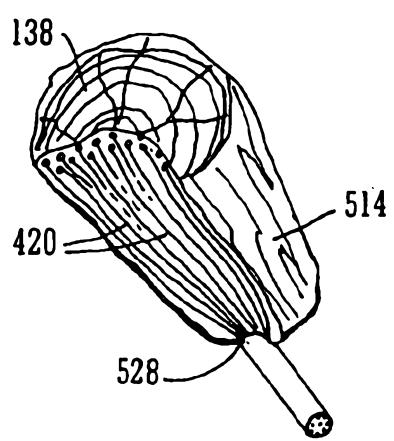


FIG. 37

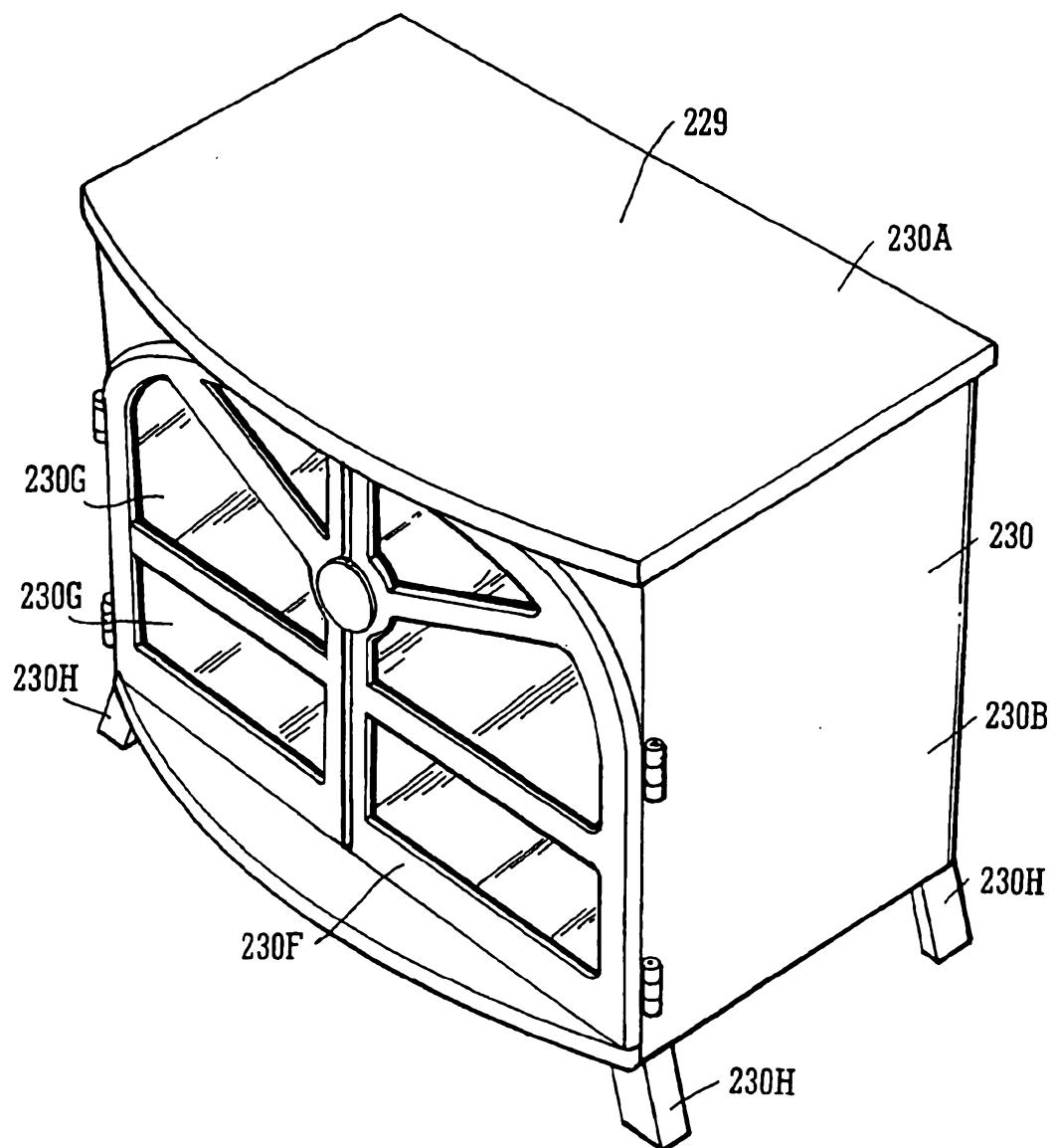


FIG. 38

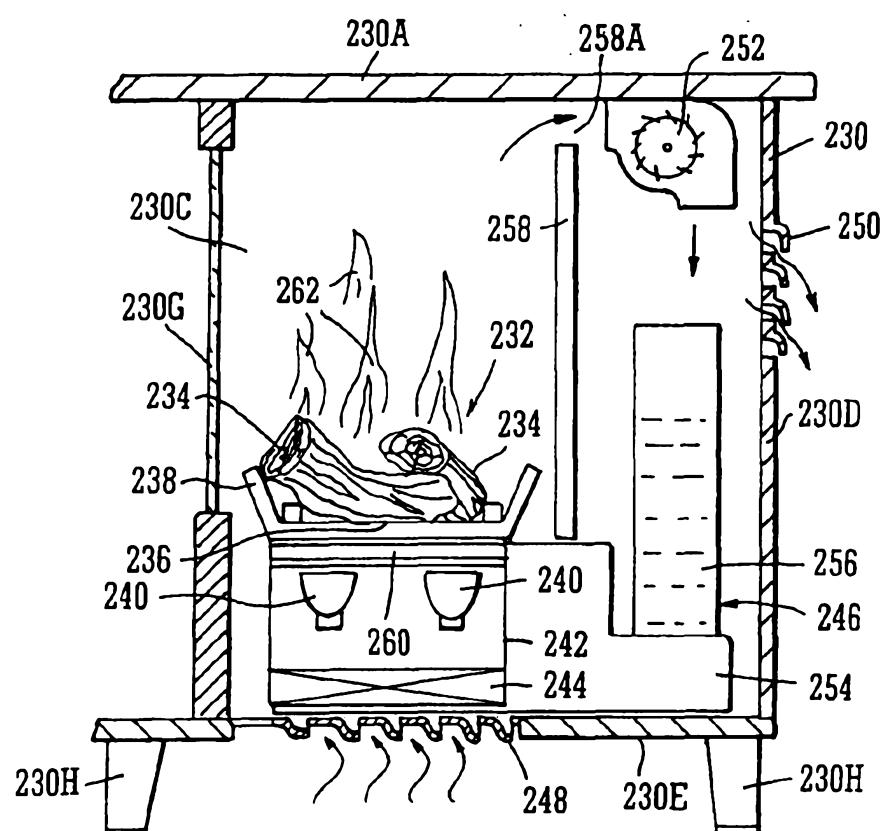


FIG. 39

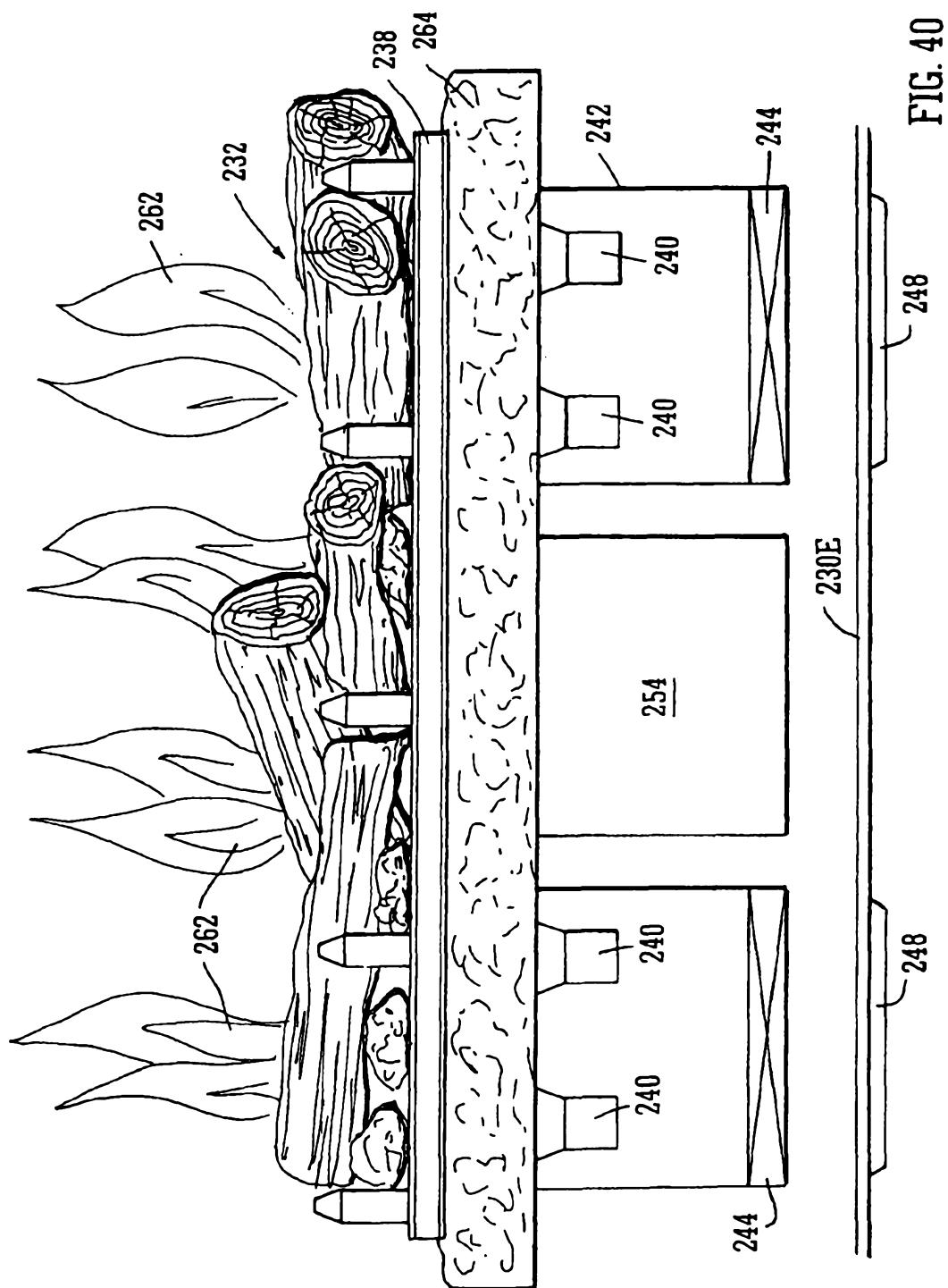


FIG. 40

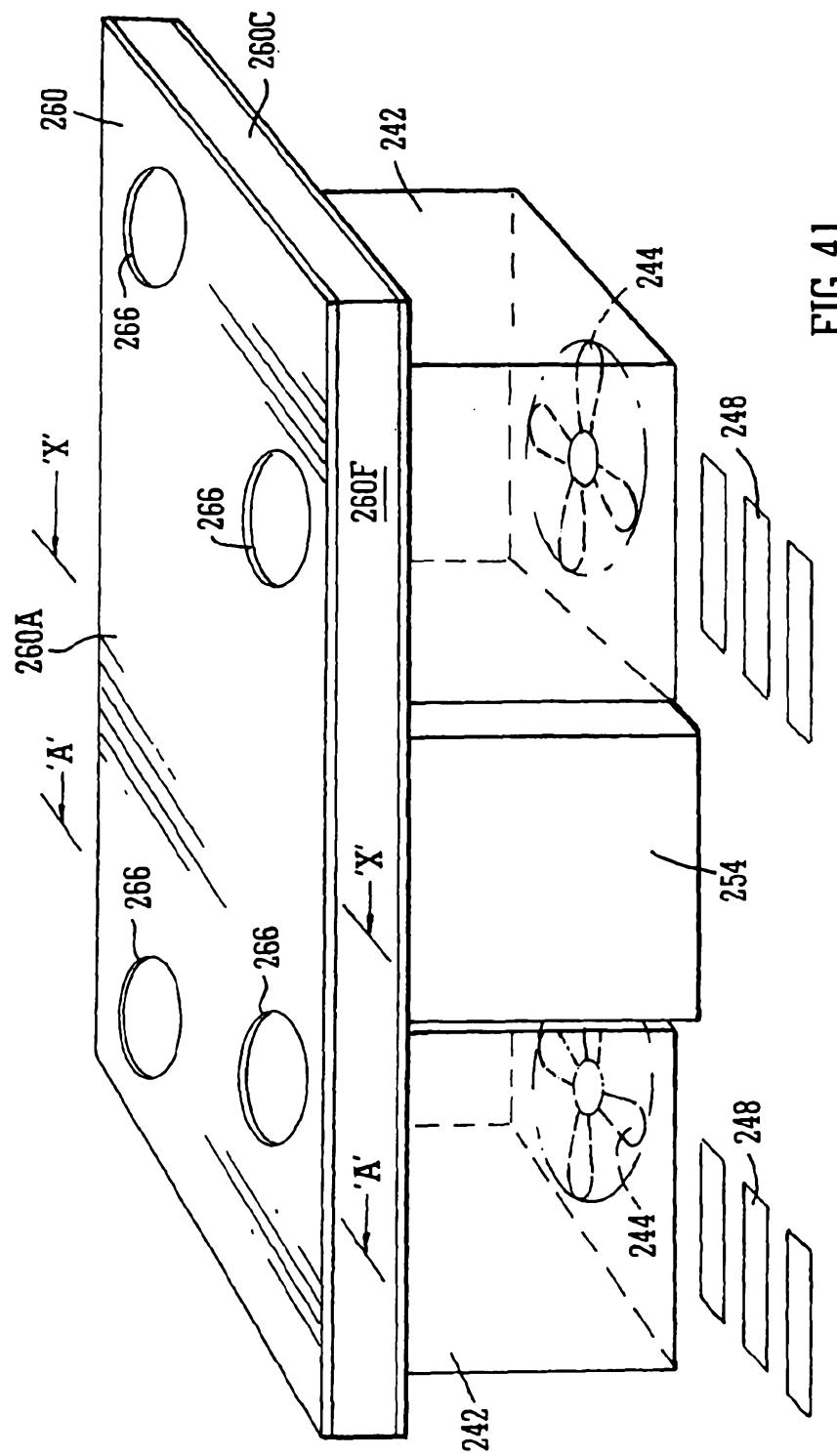


FIG. 41

24/42

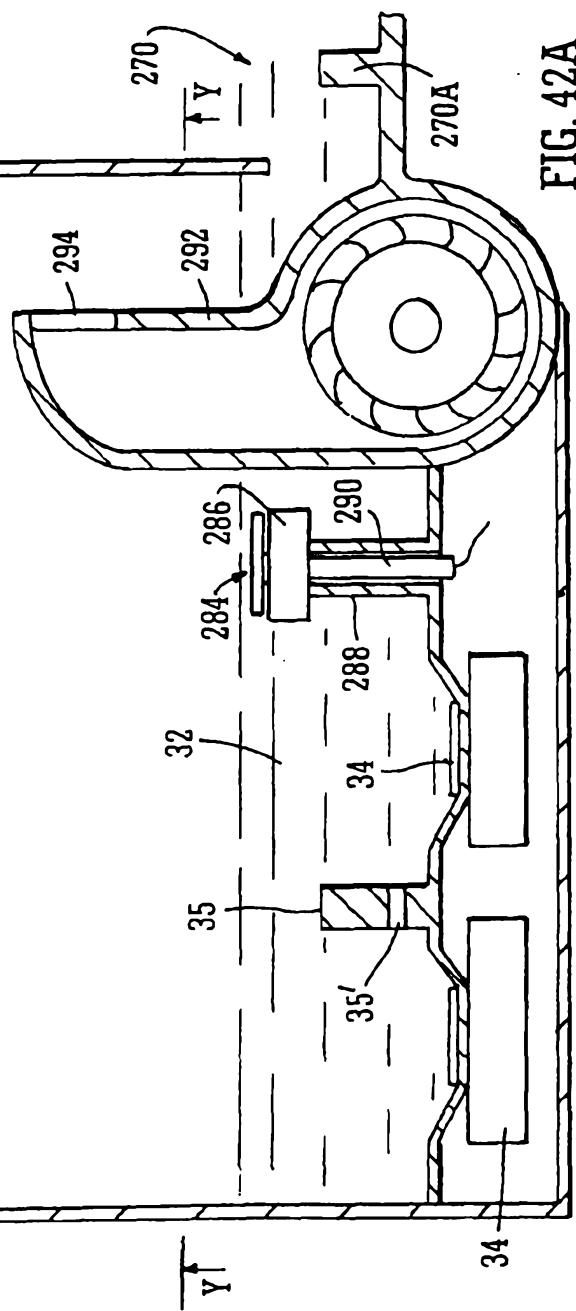
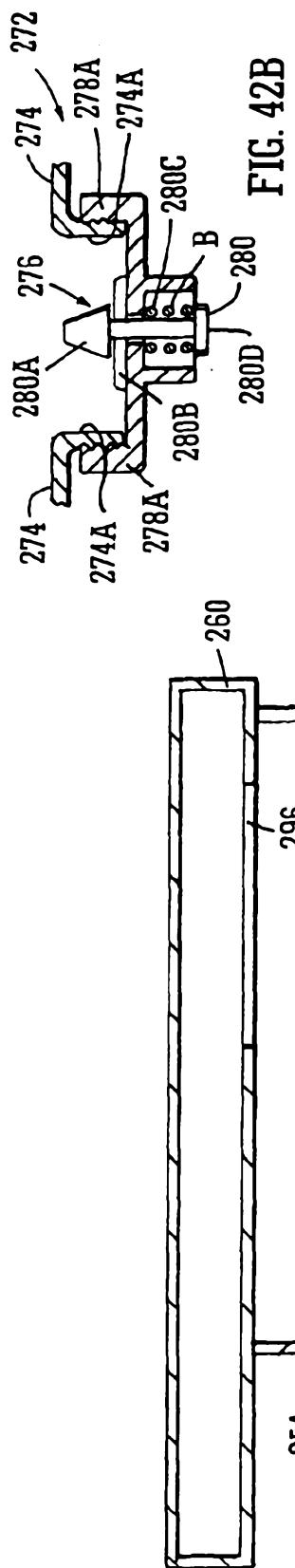


FIG. 42A

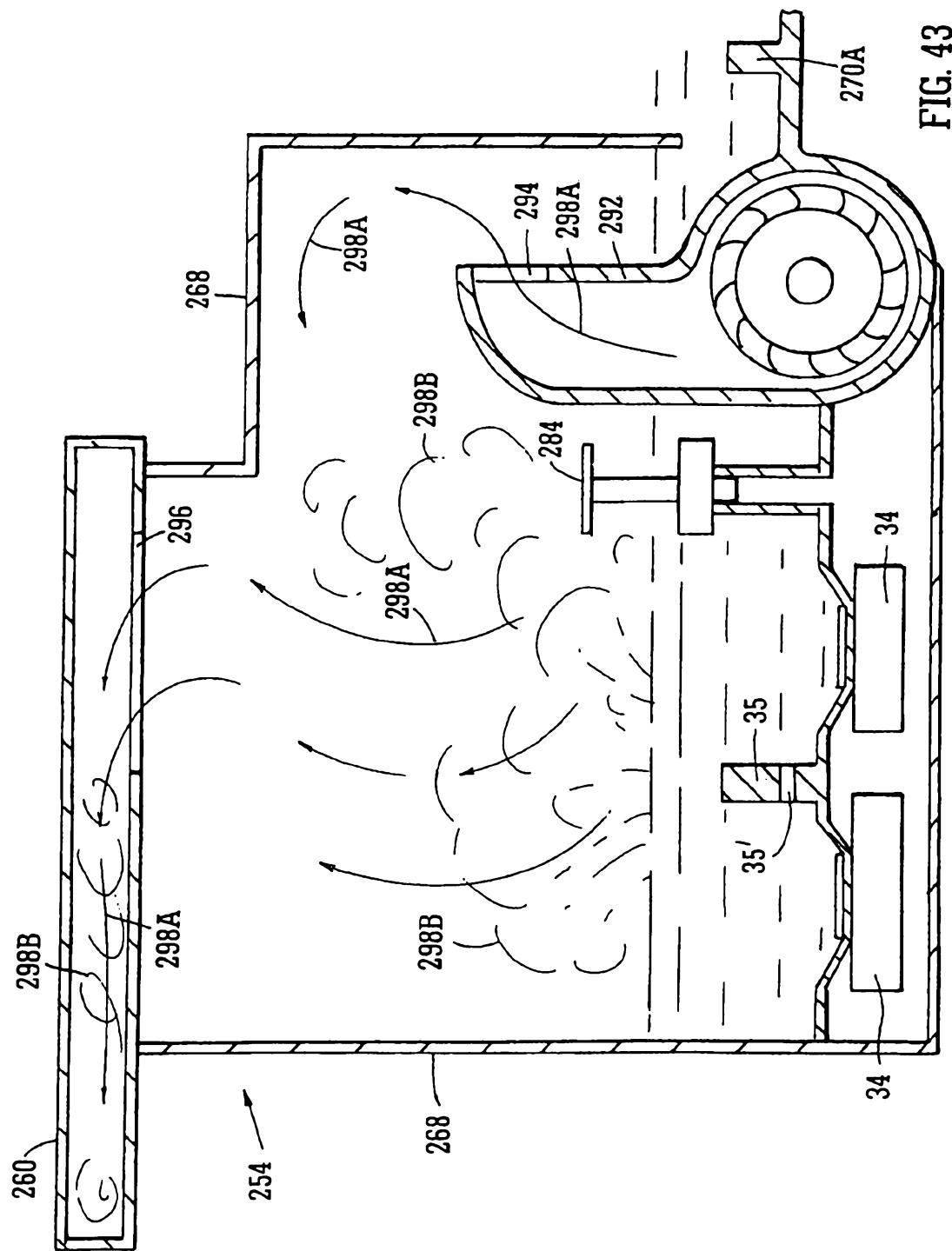


FIG. 43

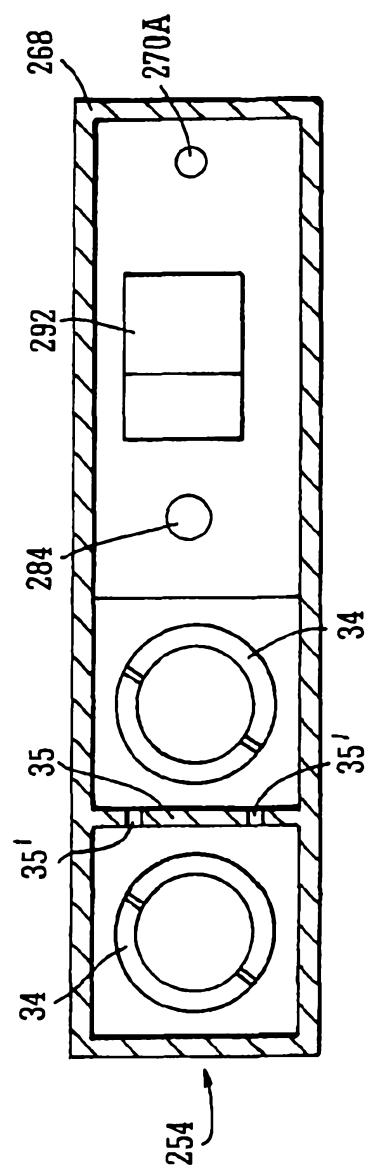


FIG. 44.

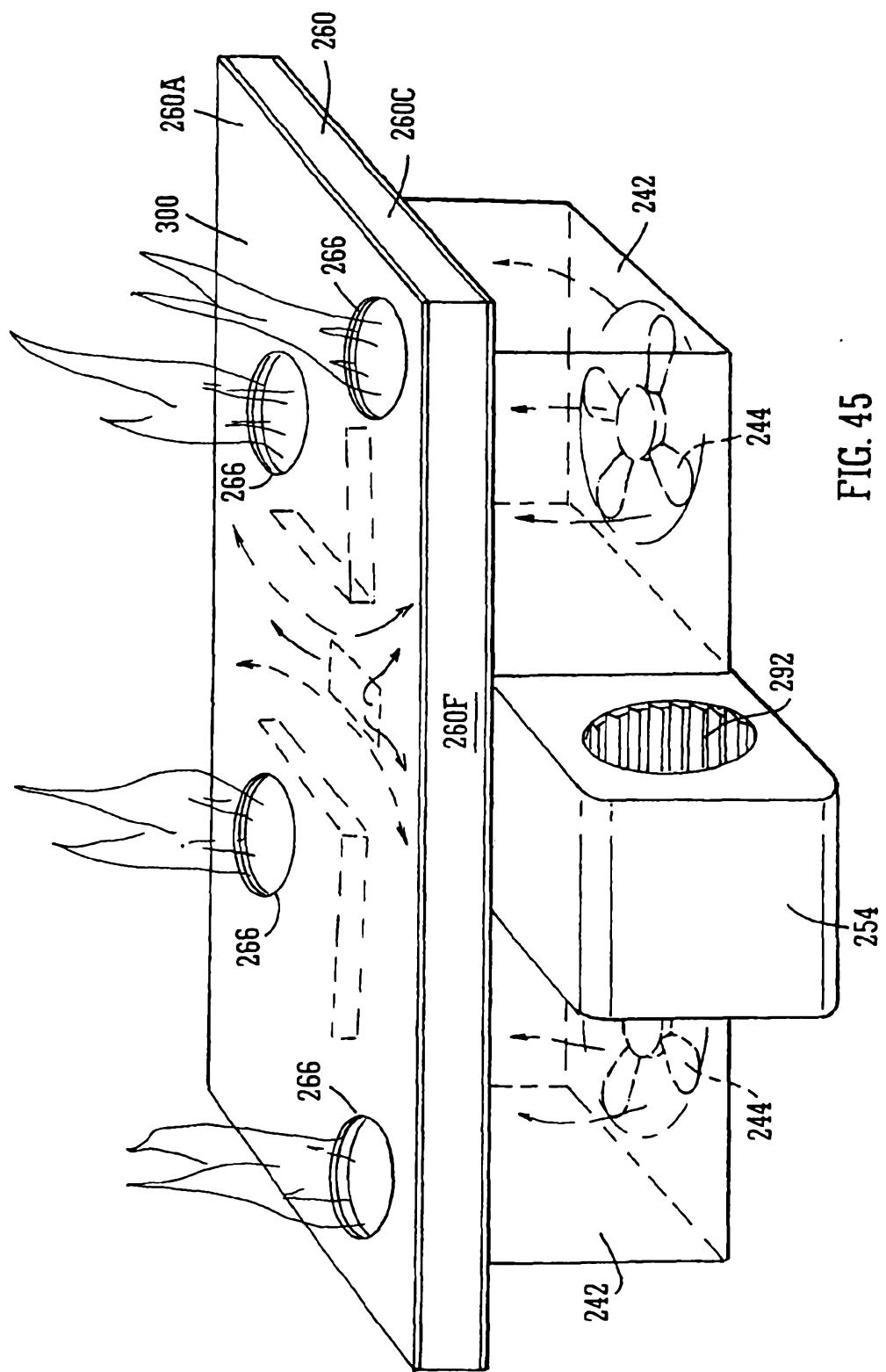


FIG. 45

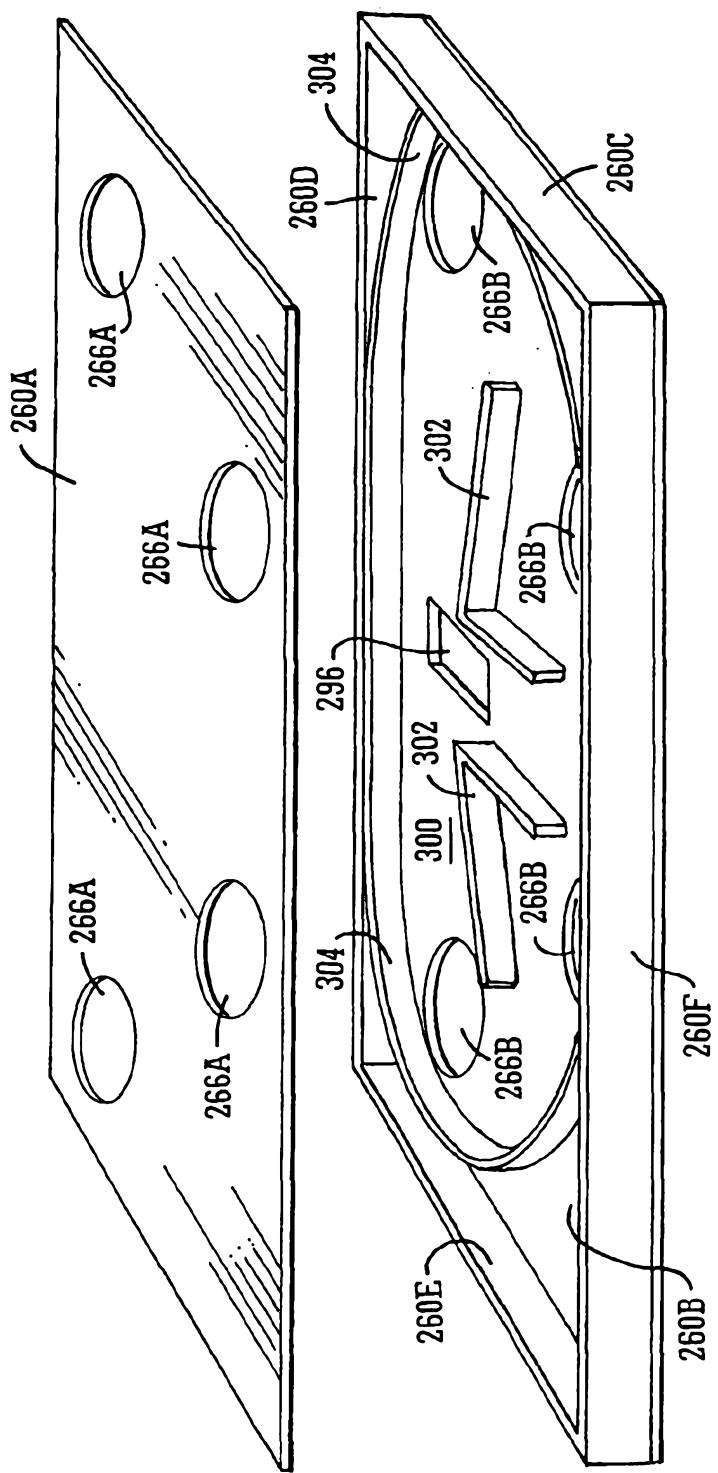


FIG. 46

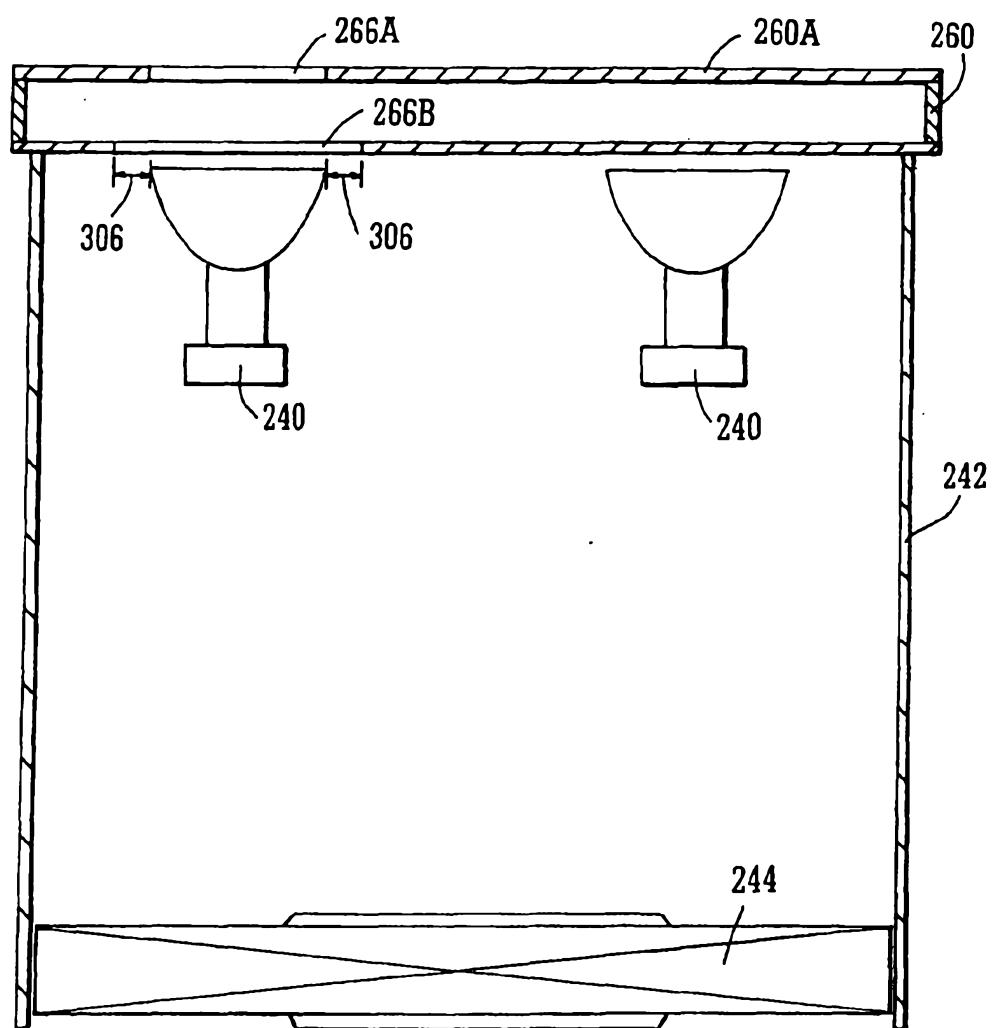


FIG. 47

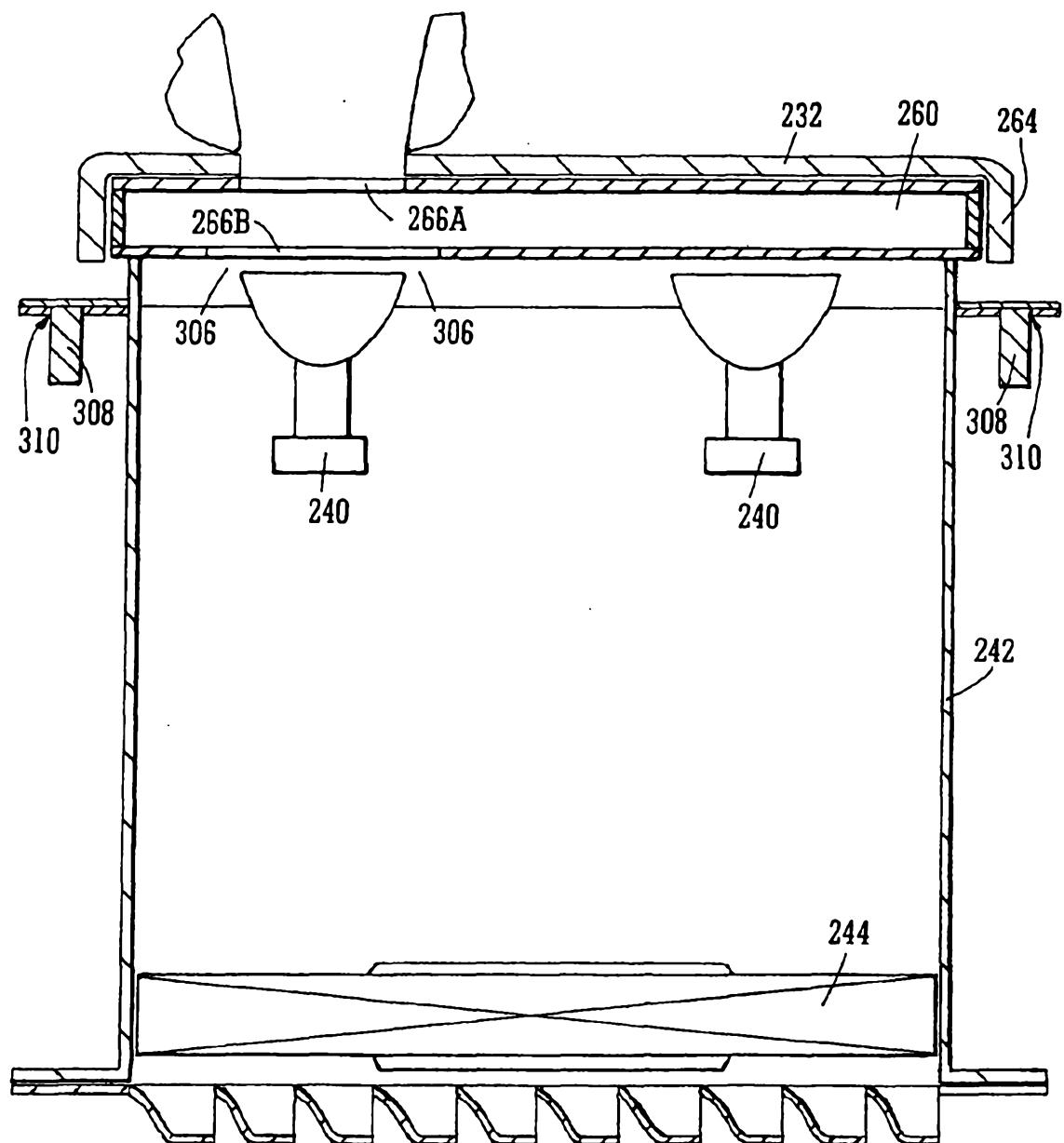


FIG. 48

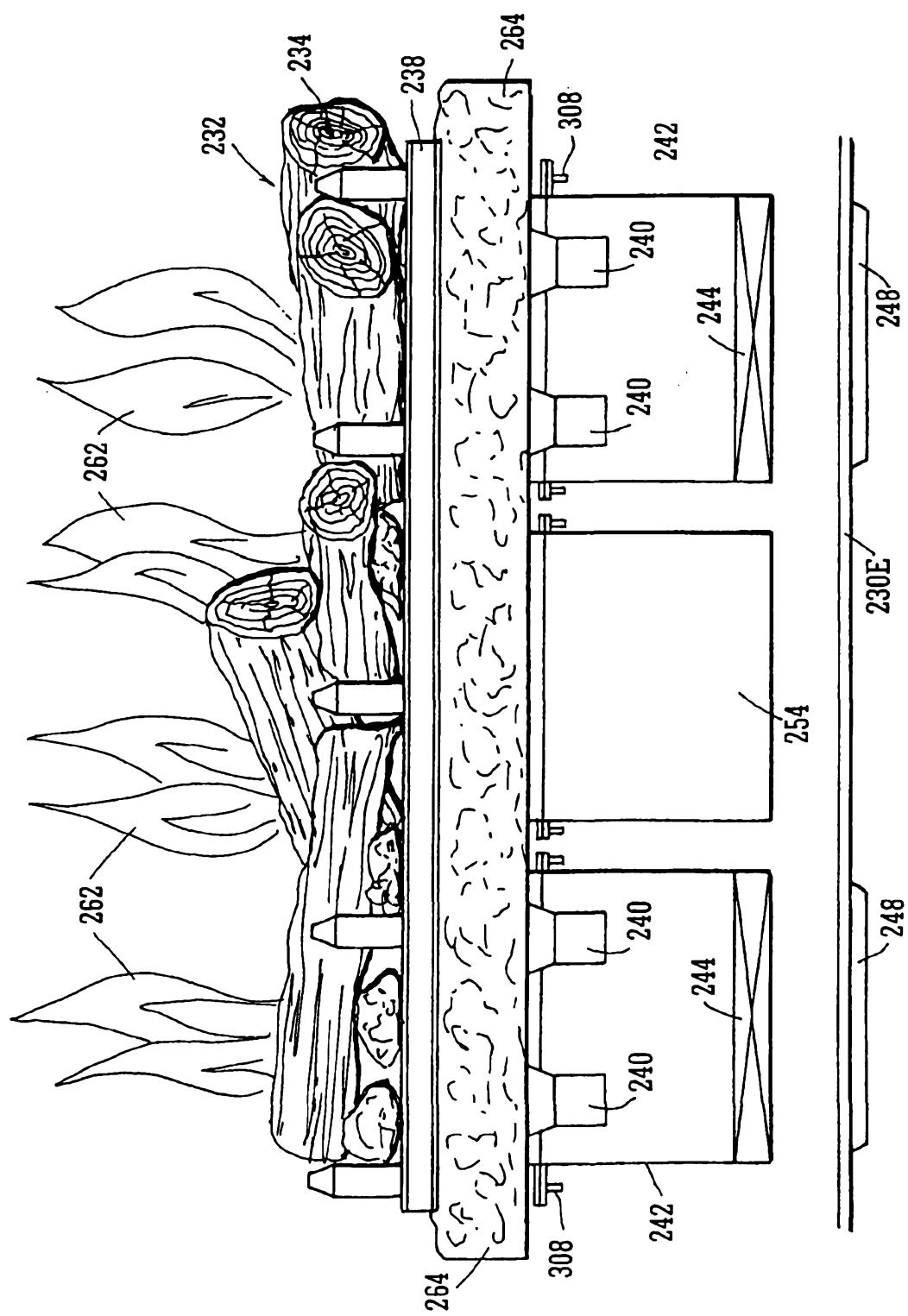


FIG. 49

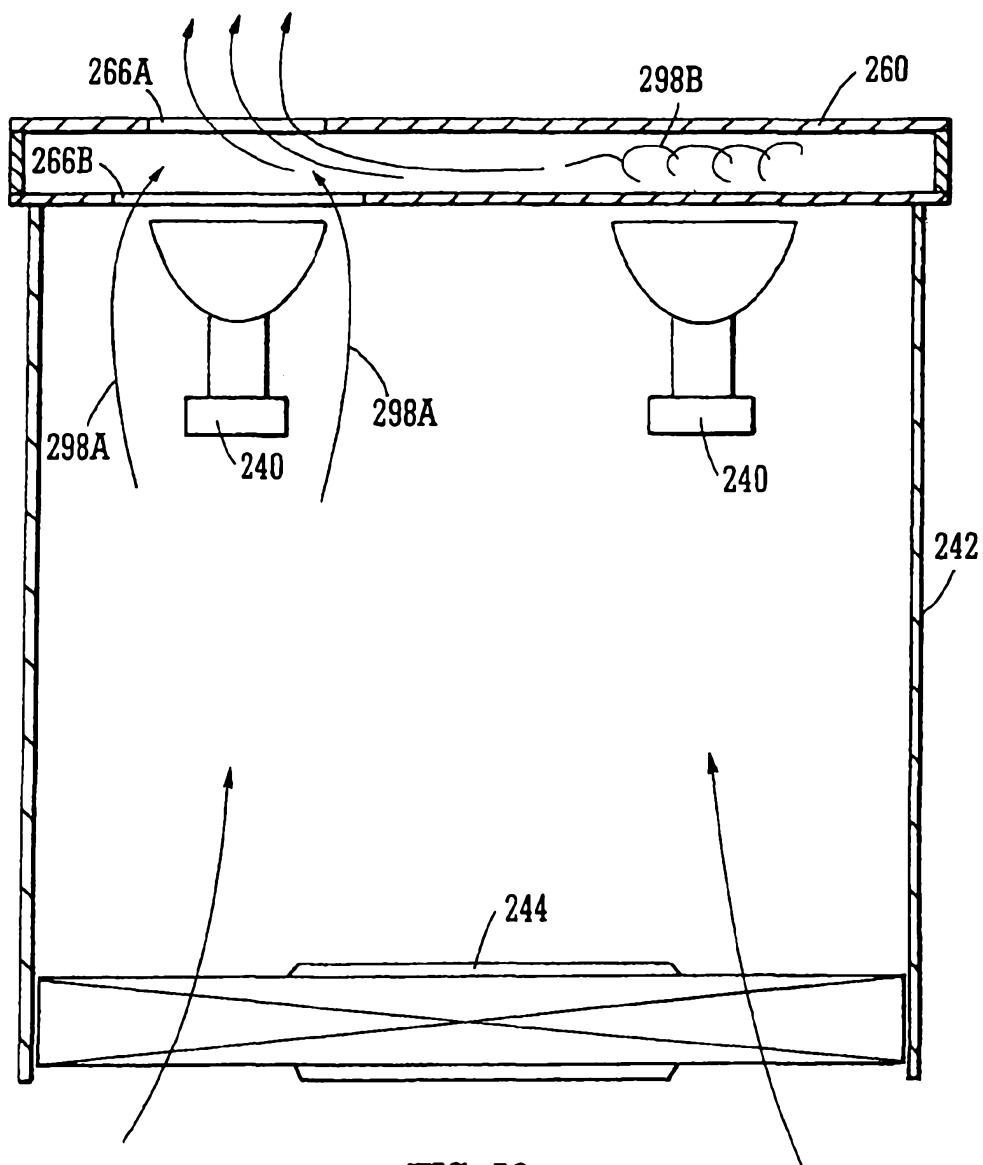


FIG. 50

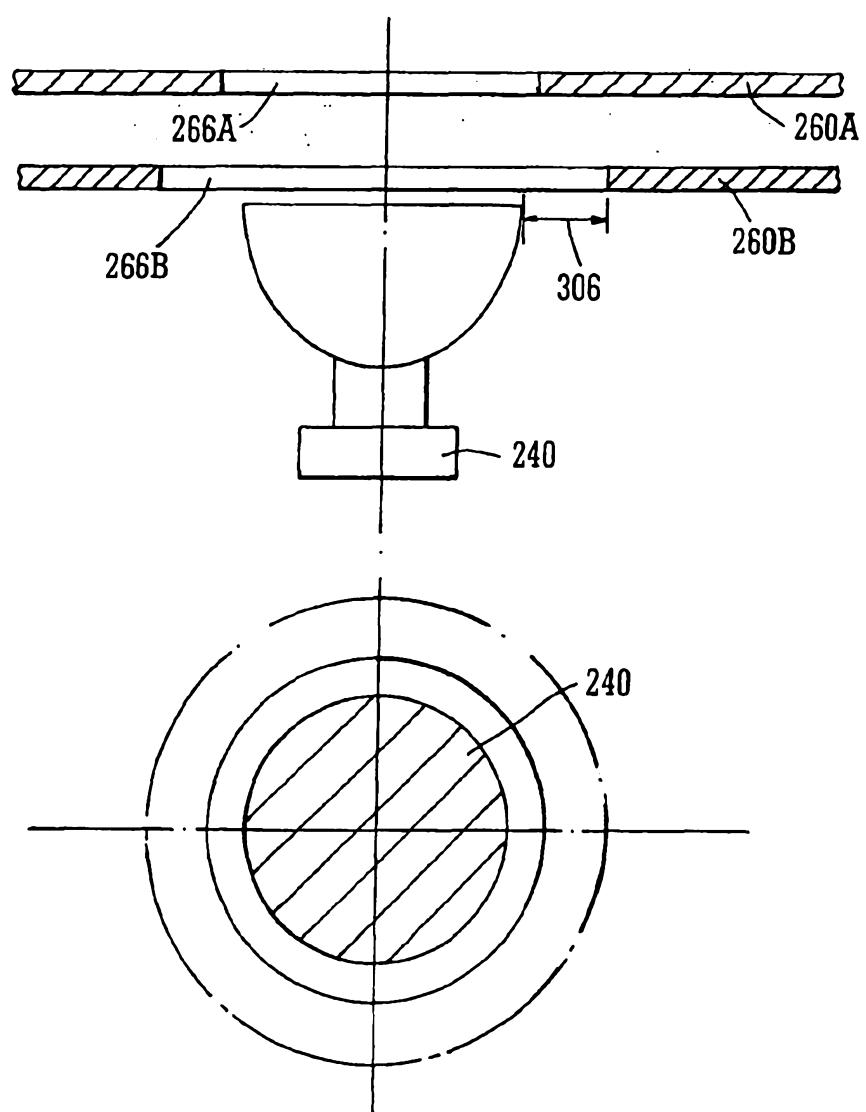


FIG. 51

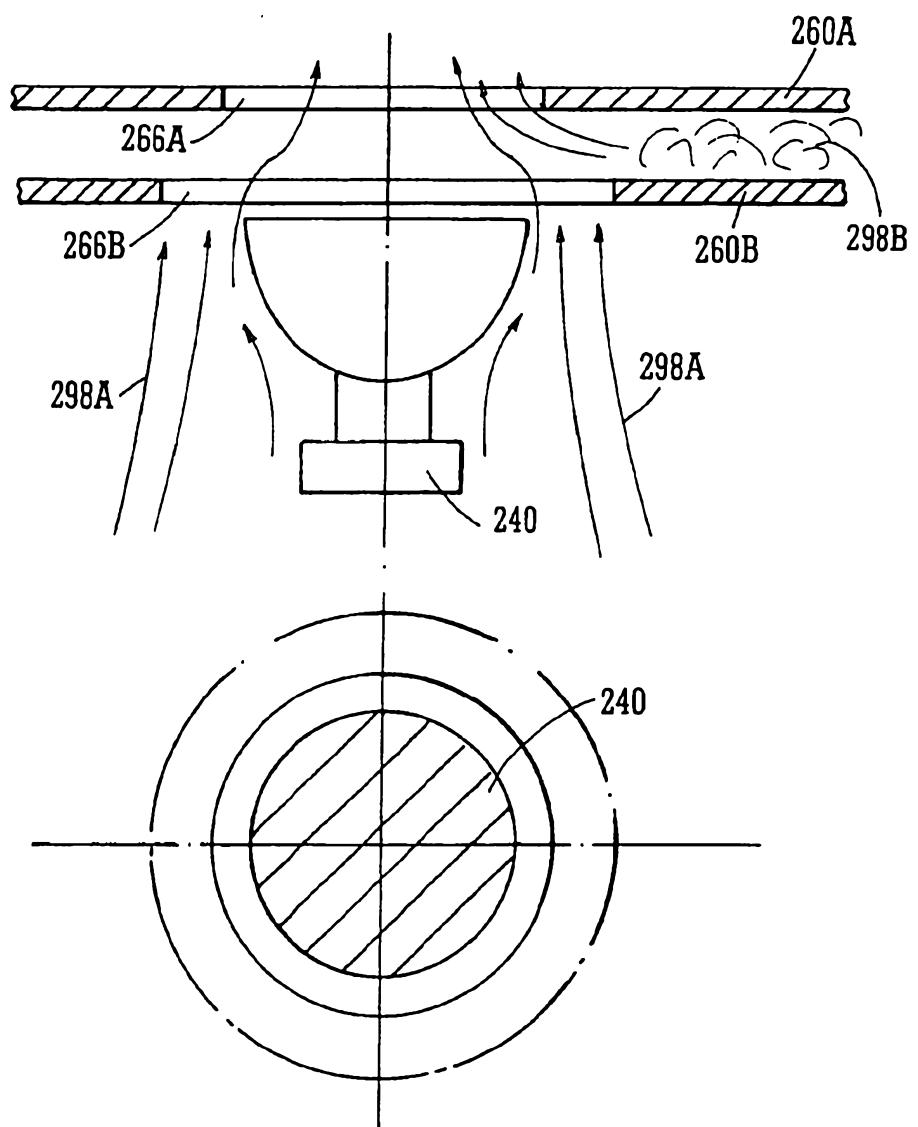


FIG. 52

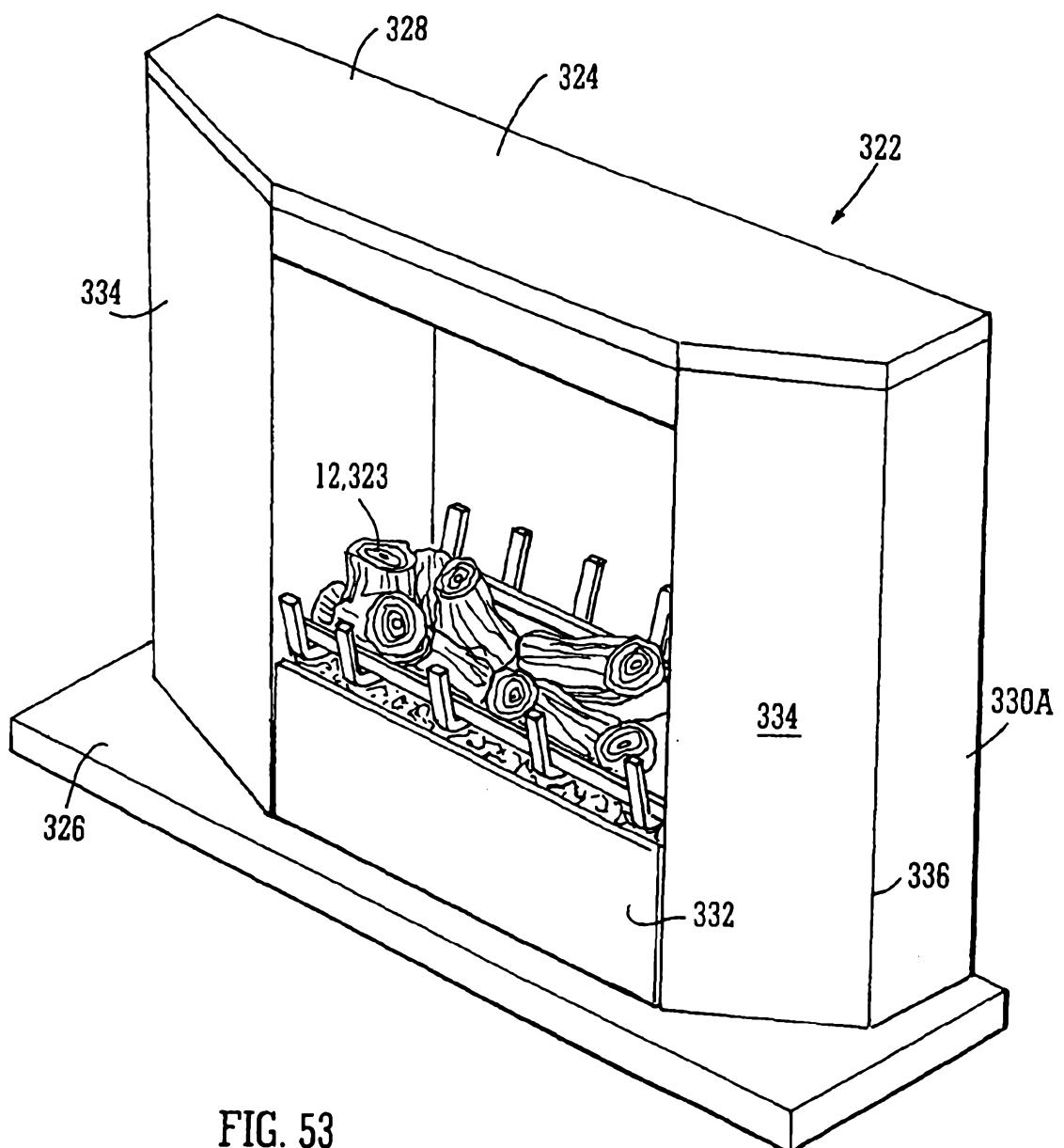


FIG. 53

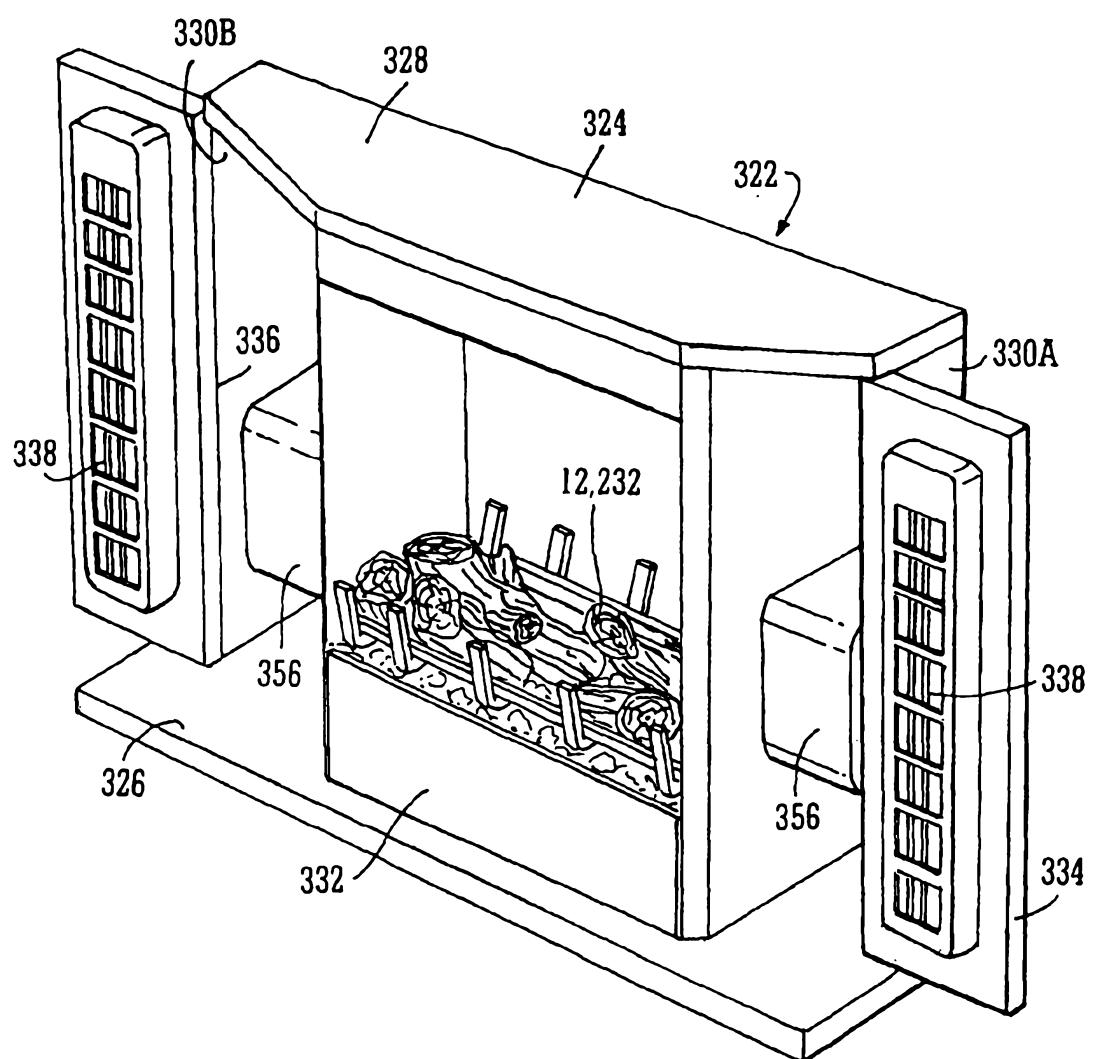


FIG. 54

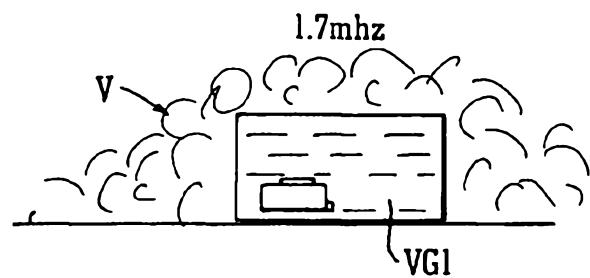


FIG. 55A

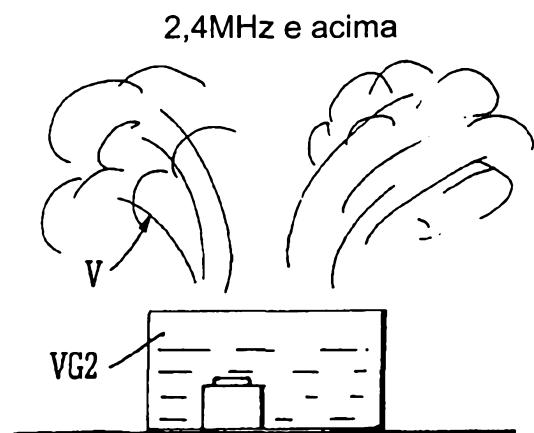


FIG. 55B

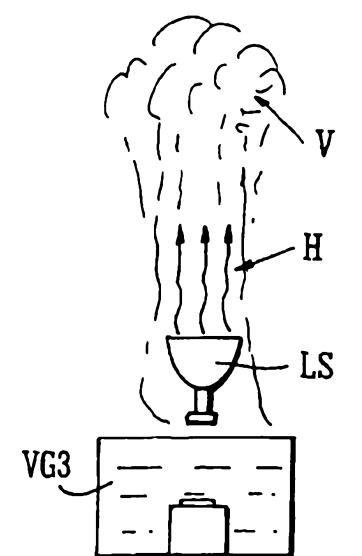


FIG. 55C

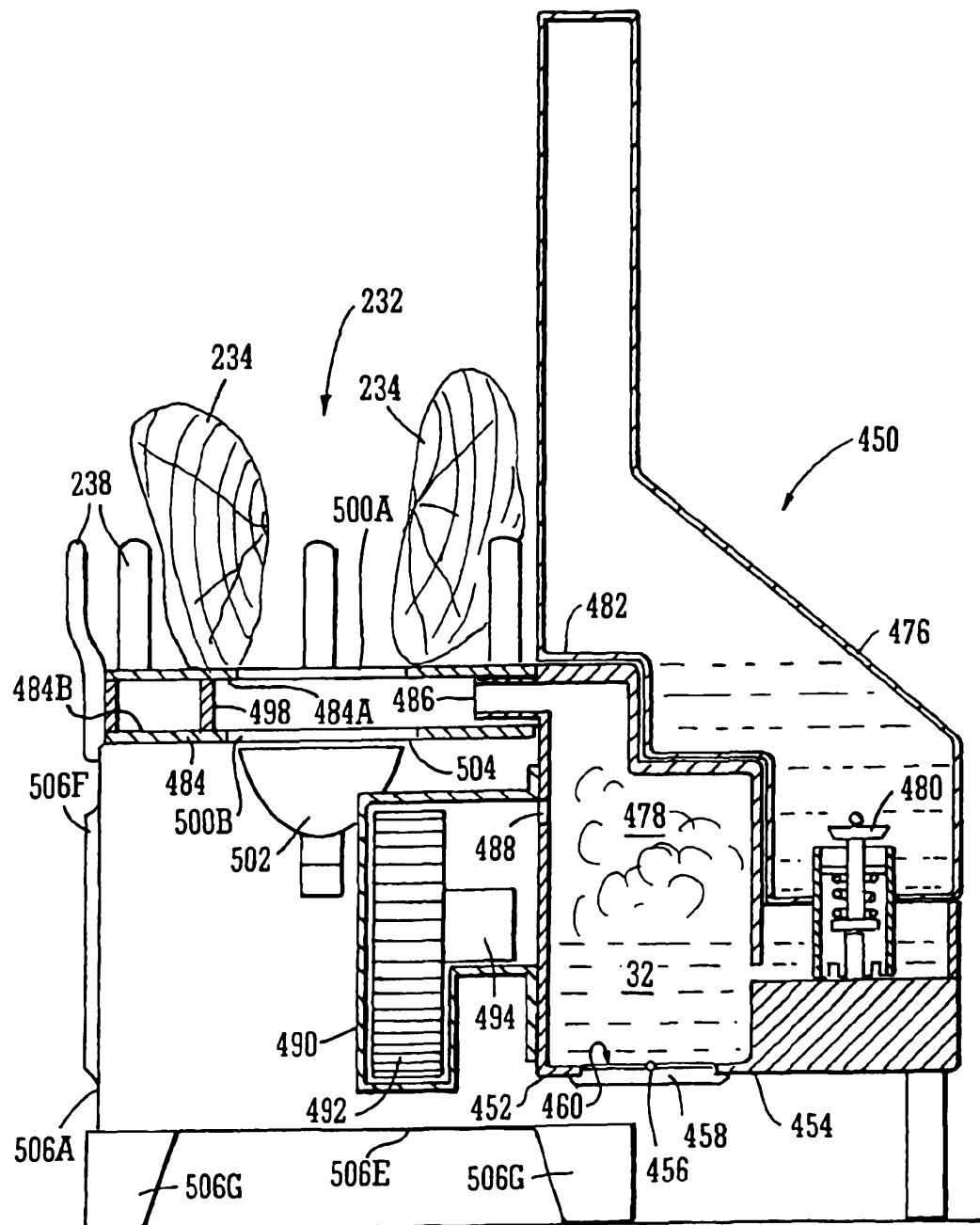


FIG. 56

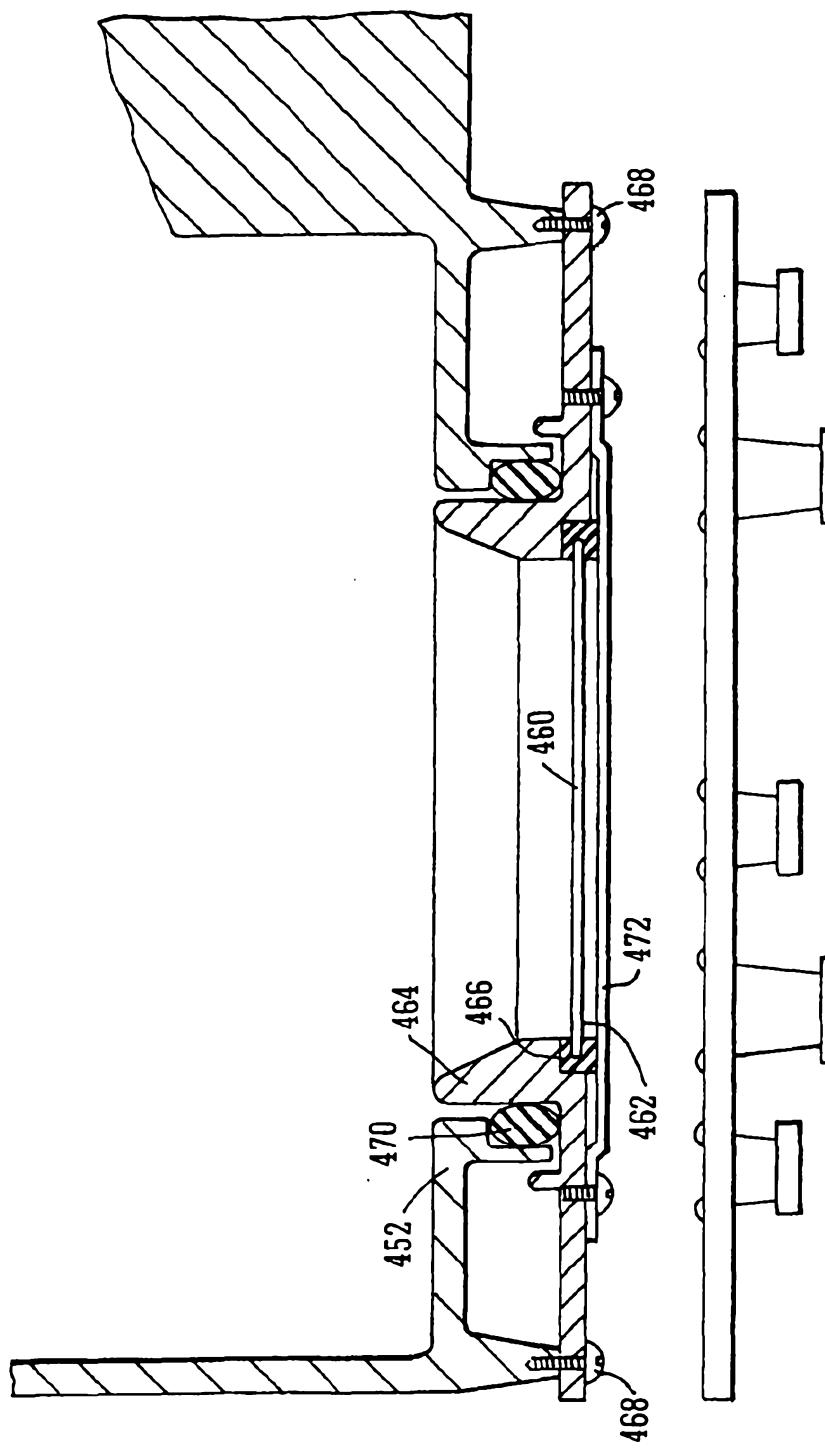


FIG. 57

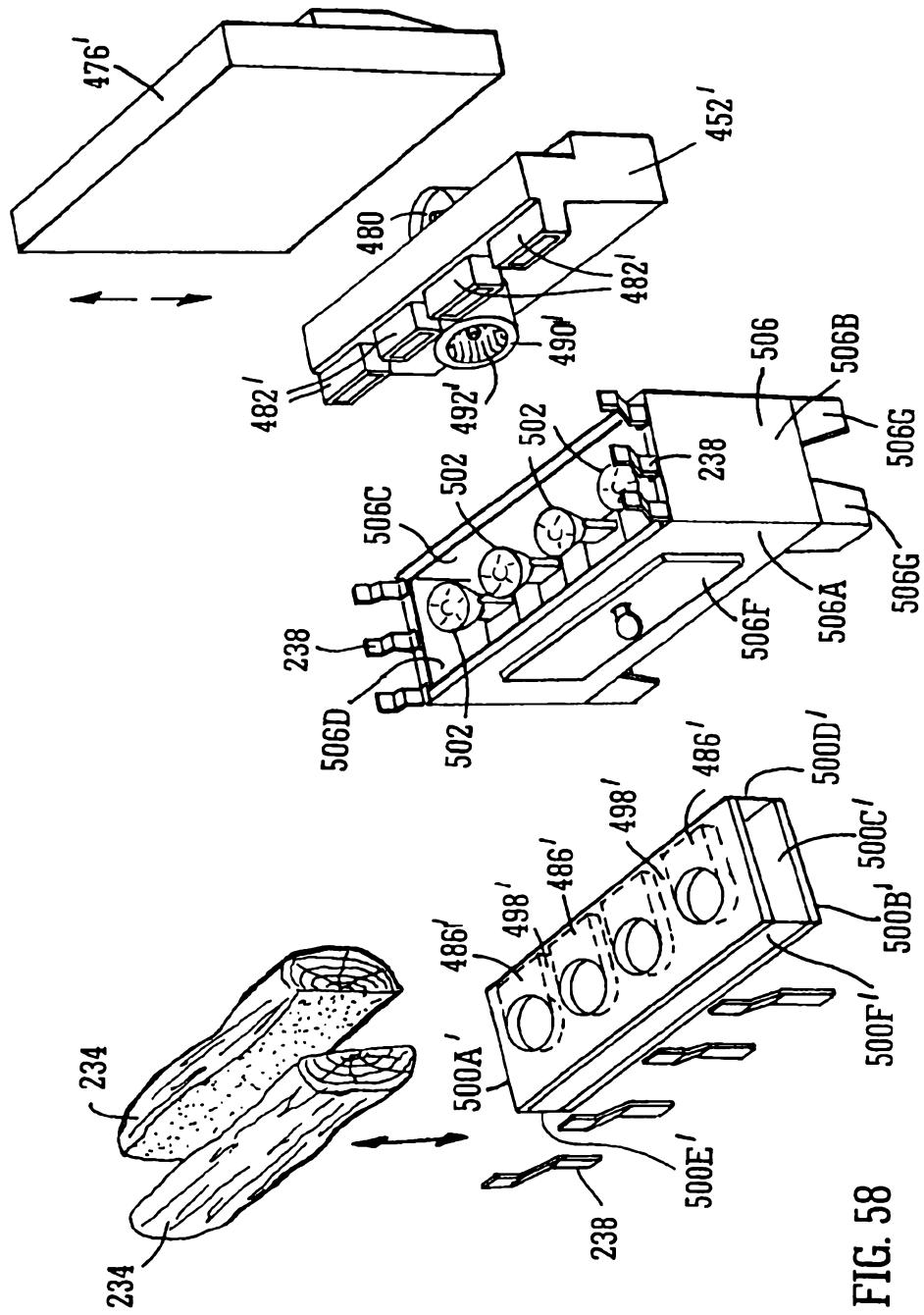
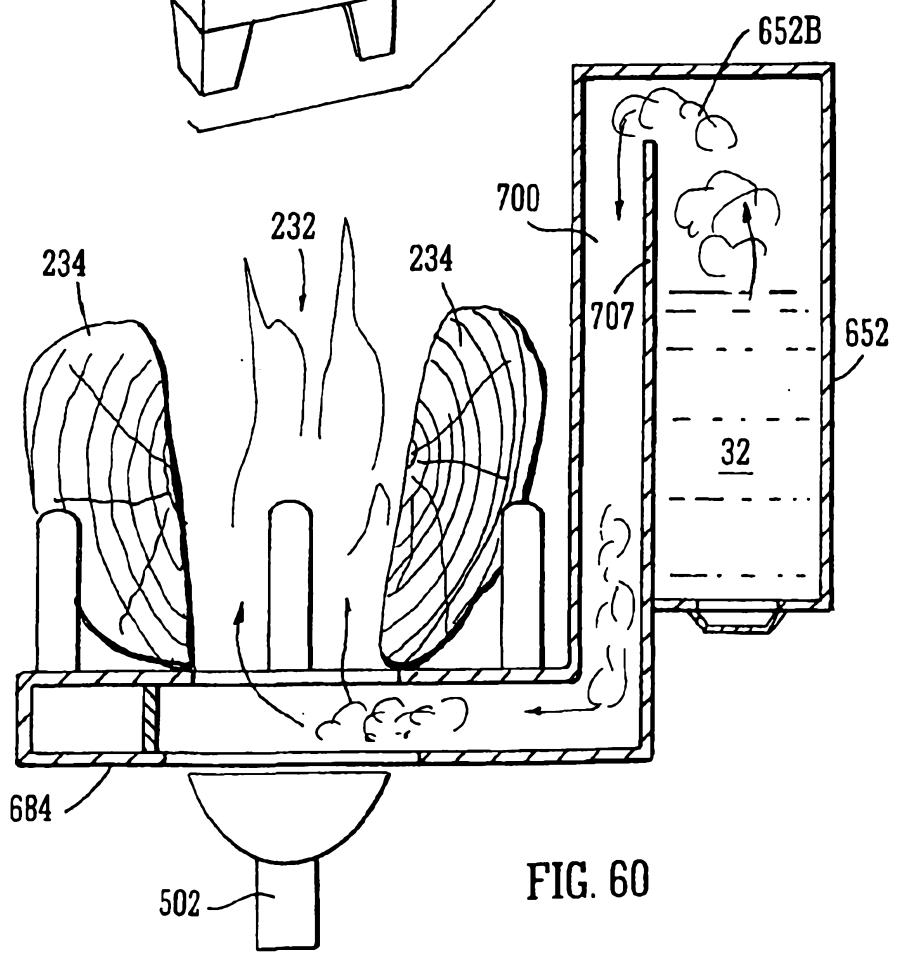
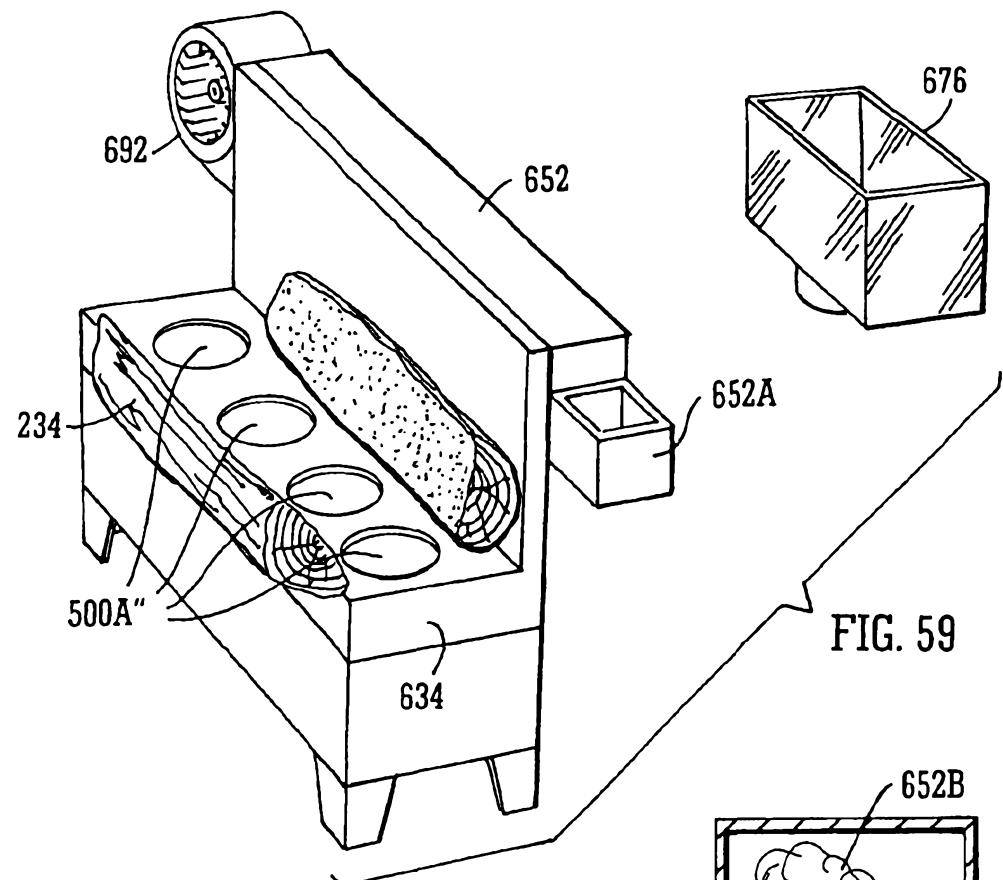


FIG. 58



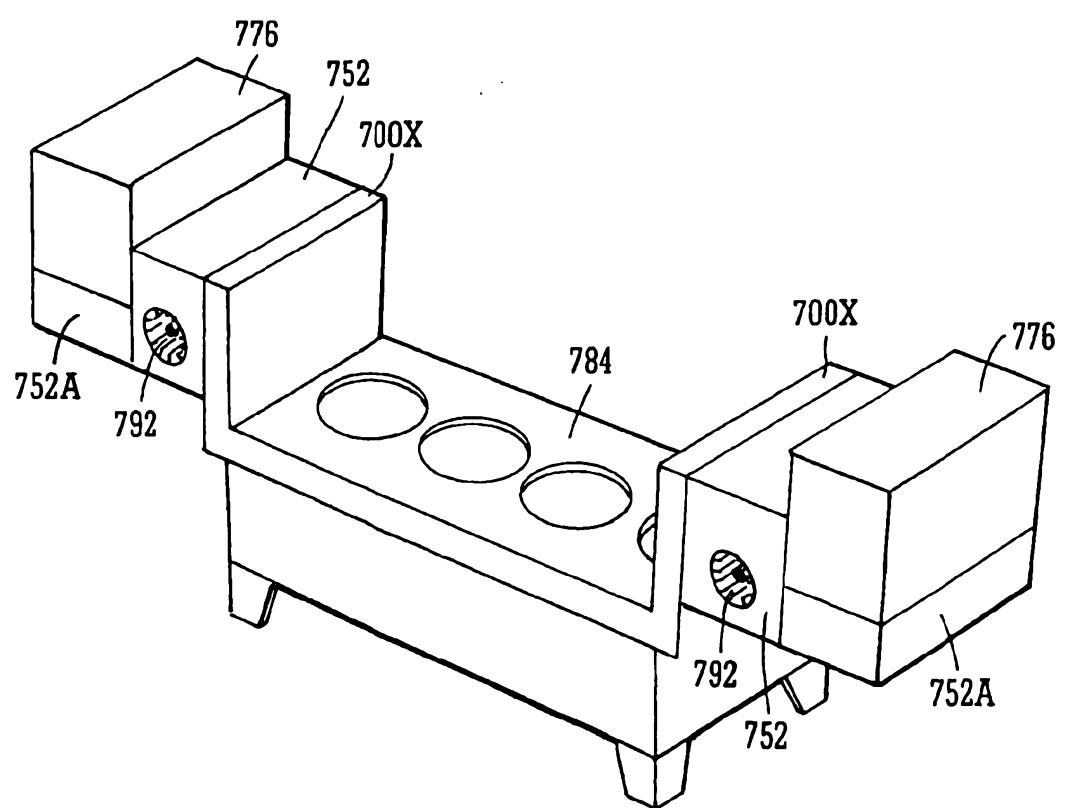


FIG. 61