



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

(21) **PI0710822-2 A2**

(22) Data de Depósito: 18/04/2007  
(43) Data da Publicação: 23/08/2011  
(RPI 2120)



(51) *Int.Cl.:*  
F24B 3/00 2006.01

(54) Título: **SISTEMA DE EXAUSTÃO  
RECIRCULAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 18/04/2006 US 60/745.093,  
20/04/2006 US 60/745.276

(73) Titular(es): Oy Halton Group Ltd.

(72) Inventor(es): Andrew C. Faller, Andrey V. Livchak, Darrin W.  
Beardslee, Derek W. Schrock, Olli Sipila, Philip J. Meredith, Rick A.  
Bagwell

(74) Procurador(es): Orlando de Souza - API/OAB: 0474

(86) Pedido Internacional: PCT US2007066853 de 18/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/121461 de 25/10/2007

(57) Resumo: SISTEMA DE EXAUSTAO DE RECIRCULAÇÃO  
Sistemas, dispositivos e métodos fornecendo recuperação de energia,  
sistemas modulares para a construção e a revisão de serviços de  
cozinha industrial, exaustão de circuito fechado e captura e contenção  
com alta eficiência de fumaça de processos de cozimento.

PI 0710822-2

**SISTEMA DE EXAUSTÃO DE RECIRCULAÇÃO**Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

Este pedido de patente reivindica o benefício de prioridade para o Pedido Provisório U.S. N° 60/745.093 para  
5 "RECIRCULATING EXHAUSTING SYSTEM", depositado em 18 de abril de 2007 e para o Pedido Provisório U.S. N° 60/745.276 para "RECIRCULATING EXHAUSTING SYSTEM", depositado em 20 de abril de 2007, os quais foram incorporados como referência em sua totalidade.

10 Antecedentes da Invenção

Os sistemas de exaustão são responsáveis por uma perda significativa de energia de instalações de produção industriais e comerciais, tais como instalações de fabricação, cozinhas industriais, laboratórios, etc. Uma  
15 das perdas causadas por sistemas de exaustão é um resultado da retirada de quantidades significativas de ar condicionado do espaço em que contaminantes estão sendo produzidos, cujo ar condicionado deve ser substituído por um ar de substituição de condicionamento. Uma outra perda é  
20 a energia requerida para o sistema de exaustão operado em si.

Como resultado do reconhecimento de uma necessidade de minimização da perda de ar condicionado através de sistemas de exaustão, várias tecnologias foram propostas. Uma  
25 técnica é minimizar o volume de ar condicionado que é retirado. Alguns sistemas de exaustão operavam sob condições de fluxo puramente potencial (também conhecido como laminar), tais como as coifas usadas em laboratórios. Pela manutenção das condições de fluxo potencial, o que  
30 requer inerentemente o uso de velocidades baixas, a mistura

de contaminantes é mantida em um mínimo. O sistema de exaustão pode ser muito seletivo, portanto.

Uma outra abordagem que foi aplicada para redução da quantidade de ar condicionado perdido através de sistemas de exaustão é tentar minimizar o fluxo total com base nas condições. Por exemplo, um controle em tempo real foi descrito para cozinhas industriais. Os exemplos são as Patentes U.S. N° 7048199 para "Kitchen exhaust optimal temperature span system and method" e 6170480 para "Commercial kitchen exhaust system".

Uma outra abordagem que foi aplicada para redução da quantidade de ar condicionado perdido através de sistemas de exaustão é a dos assim denominados sistemas de curto-circuito, nos quais um ar externo (*make-up air*) é descarregado no espaço condicionado próximo de ou adjacente à coifa de exaustão. O efeito suposto disto é reduzir o volume total de ar condicionado que deve ser exaurido, enquanto se impede o escape de poluentes para o espaço ocupado condicionado. Os exemplos desses sistemas são providos pelas Patentes U.S. 4143645 for "Self-contained exhaust hood with heat exchanger and method of exhausting air", 6347626 para "Ventilation system for a kitchen," 4483316 para "Air ventilation system" e 4483316 para "Air ventilation system". Nestes sistemas, contudo, devido ao fato de o movimento de ar ser inerentemente turbulento abaixo da coifa e em torno dele, uma mistura vigorosa ocorre e encobre. Como resultado, os contaminantes entram no ar condicionado, com freqüência mais vigorosamente por causa da turbulência gerada pela descarga de ar externo e, assim, é largamente requerido que as coifas de exaustão

exauram tanto ar condicionado como nos sistemas em que o ar externo é introduzido remotamente da coifa.

Além da perda de ar condicionado e da necessidade concomitante de substituir o ar exaurido pelo ar de substituição de constituição, o sistema de exaustão pode 5 perder energia inerentemente ou materiais que teriam valor comercial, caso fossem recuperados e usados. Devido à diluição da corrente de exaustão com o ar condicionado do ambiente de coifa, contudo, a concentração e as 10 temperaturas são tais que a recuperação de energia ou material é tornada difícil. Além disso, uma incrustação causada por correntes de efluente é um problema de performance e manutenção para sistemas de recuperação de energia. Por exemplo, os coeficientes de transferência de 15 calor de superfícies caem rapidamente como resultado de incrustação.

Uma outra questão no projeto de sistemas de exaustão é a permanência típica da configuração uma vez que as conexões de exaustão e de infra-estrutura são deixadas e 20 instaladas em uma estrutura. Frequentemente, pode ser desejável reconfigurar uma instalação tal como uma cozinha industrial, aprimorar utensílios e acessórios ou simplesmente realocar o equipamento. Os sistemas de exaustão de curto-circuito frequentemente oferecem maior 25 flexibilidade do que aqueles os quais são conectados a ventilações externas, mas as conexões de infra-estrutura ainda podem impor problemas e, às vezes, uma operação de curto-circuito é indesejável ou impraticável em certas instalações.

As modalidades variadamente provêm recursos que ajudam na redução da perda de energia líquida em sistemas de exaustão e/ou provêm uma recuperação de energia.

De acordo com uma modalidade, uma coifa de exaustão tem uma entrada de exaustão e um capuz móvel. O capuz tem uma borda inferior e é configurado para a definição de um espaço fechado sobre a adjacente a uma superfície de cozimento. O espaço fechado está em comunicação com a entrada de exaustão. O capuz é móvel para uma primeira posição provendo pelo menos 20 cm de espaço livre entre a superfície de cozimento e a borda inferior de capuz e uma segunda posição provendo substancialmente menos do que o espaço livre provido pela primeira posição. Preferencialmente, o capuz tem uma porção transparente. A porção transparente de capuz em uma modalidade está localizada de modo que uma pessoa de pé de altura média possa ver pelo menos uma porção da superfície de cozimento através da porção transparente, quando o capuz estiver na primeira posição. A porção transparente pode estar localizada de modo que uma pessoa de pé de altura média possa ver pelo menos uma porção da superfície de cozimento através da porção transparente, quando o capuz estiver nas primeira e segunda posições. Preferencialmente, uma ventilação de ar fresco é provida em comunicação com o espaço fechado. Em uma modalidade preferida, a qual é adequada para a proteção de grelhas, a ventilação de ar fresco é configurada para formar um jato que lava a superfície de cozimento.

De acordo com uma outra modalidade, uma coifa de exaustão tem uma entrada de exaustão e um capuz móvel. O

capuz tem uma borda inferior e é configurado para a definição de um espaço fechado sobre e adjacente a uma superfície de cozimento. O espaço fechado está em comunicação com a entrada de exaustão. O capuz é móvel  
5 entre uma primeira posição provendo um primeiro espaço livre entre a superfície de cozimento e a borda inferior de capuz e uma segunda posição que provê substancialmente menos do que o primeiro espaço livre provido pela primeira posição. Na modalidade, o capuz tem uma porção  
10 transparente. A porção transparente de capuz preferencialmente está localizada de modo que uma pessoa de pé de altura média possa ver pelo menos uma porção da superfície de cozimento através da porção transparente, quando o capuz estiver na primeira posição. A porção  
15 transparente pode estar localizada de modo que uma pessoa de pé de altura média possa ver pelo menos uma porção da superfície de cozimento através da porção transparente, quando o capuz estiver nas primeira e segunda posições. Preferencialmente, uma ventilação de ar fresco é provida em  
20 comunicação com o espaço fechado. Em uma modalidade preferida, a qual é adequada para a proteção de grelhas, a ventilação de ar fresco é configurada para formar um jato que lava a superfície de cozimento.

De acordo com uma modalidade, um dispositivo de  
25 suprimento de serviços para uma cozinha industrial tem módulos os quais são interconectáveis para a formação de uma parede. Os módulos incluem pelo menos um primeiro módulo com um duto de exaustão em que o primeiro módulo tem uma passagem de gás com um mantenedor para um filtro de  
30 gás. O duto de exaustão está em comunicação de fluido com a

passagem de gás. Preferencialmente, pelo menos um segundo módulo tem um barramento de dados. Também, preferencialmente, pelo menos um dos primeiro e segundo módulos inclui uma tubulação de serviços de água.

5 Preferencialmente, os módulos são conectáveis para a formação de paredes. Os módulos podem ser conectáveis em uma pilha para a formação de seções de parede. As seções adjacentes podem ser conectadas em conjunto para a formação de uma parede contínua. Os elementos de serviço dentro dos  
10 módulos podem ser interconectados entre seções adjacentes para portarem serviços entre seções adjacentes. Conectores preferencialmente são providos para a conexão de dispositivos terminais aos condutores de serviço dentro das paredes.

15 De acordo com uma modalidade, um dispositivo de suprimento de serviços para uma cozinha comercial tem módulos os quais são interconectáveis para a formação de uma parede. Os módulos incluem pelo menos um primeiro módulo que inclui um duto de exaustão. O primeiro módulo  
20 tem afixações para acessórios incluindo uma prateleira, uma unidade de filtragem ou uma coifa de exaustão.

De acordo com uma modalidade, um dispositivo de suprimento de serviços para uma cozinha industrial tem módulos os quais são interconectáveis para a formação de  
25 uma parede. Os módulos incluem condutores que são interconectáveis entre módulos formando a parede, de modo a conduzirem, entre módulos adjacentes, pelo menos três dentre dados, água, fumaça de exaustão, drenagem e potência elétrica. Os módulos são configurados para permitirem a  
30 conexão de terminais aos condutores para a provisão de

acesso externo aos serviços providos pelos condutores.

De acordo com uma modalidade, um método de condução de energia térmica inclui o fluxo do ar condicionado para uma coifa de exaustão diante de uma divisória móvel e o fluxo da fumaça de exaustão através de um trocador de calor para a recuperação de calor na fumaça de exaustão.

De acordo com uma modalidade, um método de condução de energia térmica inclui a restrição do fluxo de ar condicionado para uma coifa de exaustão pelo abaixamento de uma barreira móvel e pelo abaixamento de uma vazão de exaustão através da coifa, desse modo se elevando a temperatura da fumaça de exaustão. O método ainda inclui o fluxo da fumaça de exaustão através de um trocador de calor. Preferencialmente, o método também inclui a condução de calor a partir do trocador de calor para um processo de consumo.

De acordo com uma modalidade, um método de condução de energia térmica inclui a filtração de fumaça de exaustão a partir de uma coifa de exaustão de cozimento, a passagem da fumaça de exaustão filtrada através de um trocador de calor e a condução de calor a partir dali para um processo de consumo de calor. Preferencialmente, a filtração inclui a exposição da fumaça de exaustão a uma luz ultravioleta para a conversão de olefinas na fumaça de exaustão em cinzas. Preferencialmente, o método inclui a filtração da cinza antes da passagem do gás de combustão filtrado com ultravioleta através do trocador de calor.

De acordo com uma modalidade, um método de condução de energia térmica inclui a aspensão de água em uma câmara através da qual a fumaça de exaustão de uma coifa de

exaustão de cozimento é conduzida, a coleta de água aquecida pela fumaça de exaustão e a transferência de calor ali usando um trocador de calor. Em uma modalidade, a água contém um tensoativo.

5 De acordo com uma modalidade, um método de condução de energia térmica inclui o fluxo de fumaça de exaustão a partir de uma coifa de exaustão através de um trocador de calor e o uso de um líquido conduzido através do trocador de calor como uma fonte de calor para uma bomba de calor  
10 para a geração de calor a uma temperatura mais alta do que o líquido. Preferencialmente, o método ainda inclui o uso do trocador de calor para a coleta de gordura. Em modalidades, o trocador de calor inclui uma aspersão de água ou o trocador de calor é uma aspersão de água.  
15 Preferencialmente, o método inclui a condução de calor a partir da bomba de calor para água potável. Preferencialmente, o método inclui, de forma adicional ou alternativa, o uso de calor a partir da bomba de calor para pré-aquecimento da água potável.

20 De acordo com uma modalidade, um dispositivo para extração de calor tem um conduto de fluxo de gás que define uma porção de transporte de gás e um mantenedor de filtro. Um bocal de aspersão é configurado para aspergir um líquido na primeira porção de condução de gás. O bocal de aspersão  
25 tem uma abertura de coleta de líquido. Preferencialmente, um filtro é mantido por um mantenedor de filtro. Preferencialmente, o filtro é um filtro de malha substancialmente plana. Em uma modalidade, o filtro é um filtro substancialmente plano que tem camadas de folhas  
30 perfuradas definindo percursos de fluxo tortuosos ali.

De acordo com uma modalidade, um dispositivo para a extração de calor tem um elemento de extração de gordura que define pelo menos um percurso de fluxo de gás que é tortuoso e pelo menos um canal de coleta de gordura  
5 adjacente ao percurso de gás. O elemento de extração de gordura define pelo menos um conduto de líquido que é fisicamente separado de pelo menos um percurso de fluxo de gás; pelo menos um percurso de fluxo de gás e pelo menos um conduto de líquido tendo respectivas porções de superfície  
10 de transferência de calor. Porções de superfície de transferência de calor de pelo menos um conduto de líquido estão em comunicação térmica com porções de superfície de pelo menos um percurso de fluxo de gás de modo que um percurso de condução de calor seja definido entre elas.  
15 Preferencialmente, o conduto de líquido tem pelo menos uma entrada de fluido e pelo menos uma saída de fluido. Preferencialmente, um alojamento define entradas e saídas de gás e porções de coleta de gordura, incluindo uma saída de coleta de gordura, configuradas para condução de gordura  
20 a partir do canal de coleta de gordura para a abertura de coleta de gordura. Preferencialmente, pelo menos um percurso de fluxo de gás inclui múltiplas câmaras de vórtice. Em uma modalidade, elementos de escova, pelo menos em parte, definem o percurso de fluxo de gás. Os elementos  
25 de escova preferencialmente têm cerdas e pelo menos um tubo suporta as cerdas. As superfícies das cerdas, nesta modalidade, definem pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de transferência de calor de percurso de fluxo de gás. De acordo com uma outra modalidade, o dispositivo  
30 para a extração de calor ainda inclui uma coifa de exaustão

com um utensílio de cozinha posicionado sob a coifa de exaustão e há um duto conectando a coifa de exaustão ao percurso de fluxo de gás.

#### Breve Descrição dos Desenhos

5 Os desenhos associados os quais são incorporados aqui e constituem parte deste relatório descritivo ilustram modalidades de exemplo da invenção, e, em conjunto com a descrição geral dada acima e a descrição detalhada dada abaixo, servem para explicação dos recursos da invenção.

10 A Fig. 1a ilustra um trocador de calor, o qual pode ser usado como parte de um dispositivo de exaustão não de ventilação, para resfriamento e limpeza da corrente de efluente de um utensílio de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

15 A Fig. 1b ilustra uma outra modalidade de um trocador de calor.

A Fig. 1c ilustra um trocador de calor em dois estágios.

20 A Fig. 1d ilustra uma outra modalidade de um trocador de calor em dois estágios.

As Fig. 1e e 1f ilustram sistemas de resfriamento de aspersão de estágio múltiplo.

A Fig. 1g ilustra um trocador de calor de resfriamento de aspersão que emprega um elemento de filtro.

25 A Fig. 2a ilustra um sistema de trocador de calor de autolimpeza.

A Fig. 2b ilustra um sistema de trocador de calor de laço duplo.

30 A Fig. 2c ilustra um sistema de aspersão, similar àquele da Fig. 2a, que usa uma bomba de calor em combinação

com um dispositivo de resfriamento de exaustão do tipo de aspersão, ao invés de um trocador de calor de líquido - ar.

A Fig. 2d ilustra um sistema de aspersão, similar àquela da Fig. 2a, que usa um trocador de calor de pré-  
5 aquecimento de água em combinação com um dispositivo de resfriamento de exaustão do tipo de aspersão.

A Fig. 2e ilustra um sistema de trocador de calor de autolimpeza.

A Fig. 2f ilustra um trocador de calor de autolimpeza  
10 e um sistema de recuperação de calor.

A Fig. 3a ilustra um trocador de calor que é integrado com um extrator de gordura.

A Fig. 3b ilustra uma vista de topo da combinação de trocador de calor e filtro de extração de gordura da Fig.  
15 3a.

A Fig. 3c ilustra um extrator de gordura que usa aletas de espinha para melhoria da performance de extração de gordura do extrator.

A Fig. 3d ilustra uma combinação de filtro de gordura  
20 do tipo de vórtice e um trocador de calor.

As Fig. 3e e 3f ilustram uma outra modalidade de uma combinação de filtro e trocador de calor.

A Fig. 4a ilustra o uso de luz ultravioleta e outros dispositivos de geração de ozônio os quais podem ser usados  
25 para a limpeza de ar carregado de fumaça e gases a montante de um trocador de calor.

A Fig. 4b ilustra o uso de luz ultravioleta para ajudar a manter um trocador de calor limpo.

A Fig. 4c ilustra o uso de um filtro descartável, o  
30 qual quando usado na saída de um sistema de exaustão pode

reduzir as emissões para o ambiente, quando usado com um extrator de gordura sobre utensílios de cozimento, tais como um fogão, uma fritadeira ou um fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

5           A Fig. 5a ilustra uma coifa não ventilada a qual pode utilizar jatos de ar frontais 505 para melhoria da performance de captura.

          A Fig. 5b é uma vista dianteira da modalidade da Fig. 5a.

10           A Fig. 5c ilustra um algoritmo de controle o qual pode ser usado para variação da vazão de ar de exaustão da coifa não de ventilação, o que pode melhorar a performance de remoção de gordura do sistema, quando usado sobre utensílios de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira  
15           ou uma grelha.

          A Fig. 6a ilustra um meio de provisão de múltiplos estágios de extração de gordura, o que pode prover uma remoção melhorada dos efluentes produzidos sobre utensílios de cozimento, tais como um fogão, uma fritadeira ou uma  
20           grelha.

          A Fig. 6b ilustra um ventilador de exaustão empregado como um dispositivo de remoção e de coleta de gordura para uma remoção melhorada dos efluentes produzidos sobre utensílios de cozimento, tais como um fogão, uma fritadeira  
25           ou uma grelha.

          A Fig. 6c ilustra a vista lateral de um ventilador de exaustão usado como um dispositivo de remoção e de coleta de gordura para uma remoção melhorada dos efluentes produzidos sobre utensílios de cozimento, tais como um  
30           fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

A Fig. 7a ilustra um sistema de controle de retorno para manutenção de um nível regulado de produção de ozônio a partir de lâmpadas de ultravioleta, quando usado sobre um utensílio de cozimento, tais como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

A Fig. 7b ilustra o uso de lâmpadas de ultravioleta germicidas as quais podem destruir o ozônio gerado previamente a partir de fontes tais como lâmpadas de produção de ozônio de ultravioleta, quando usadas sobre utensílios de cozimento, tais como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

A Fig. 7c ilustra um meio de limpeza de um trocador de calor o qual pode ficar coberto com gordura, quando exposto aos efluentes produzidos sobre utensílios de cozimento, tais como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

A Fig. 7d ilustra um atenuador de ruído o qual também pode ser usado como um dispositivo de remoção de gordura, quando presente em um sistema usado sobre um utensílio de cozimento, tais como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

As Fig. 8a a 8d ilustram um sistema de parede modular o qual é usado para a provisão de exaustão, supressão de fogo, elementos de infra-estrutura, e outros serviços em um ou mais utensílios de cozimento.

A Fig. 8e ilustra um detalhe de uma prateleira que ajuda a conduzir um efluente para uma admissão e a qual pode ser limpa.

As Fig. 9a e 9b mostram modalidades de lado duplo e de lado único do sistema de parede modular das Fig. 8a a 8d, respectivamente, protegendo os utensílios em ambos os

lados.

As Fig. 9c e 9d mostram uma modalidade de um conjunto de módulos de parede modulares mostrando recursos relativos à interconexão, a Fig. 9 mostrando a estrutura interna e a 5 Fig. 9d mostrando os recursos de superfície externa.

A Fig. 10 é uma vista tridimensional de um revestimento de utensílio acoplado fechado o qual tem capuzes separados envolvendo várias operações de cozimento.

As Fig. 11A e 11B são uma vista em seção transversal 10 de uma cobertura tipo de canopy que pode ser rodada para cima para acesso aos utensílios de cozimento.

As Fig. 12A e 12B são uma vista em seção transversal de uma outra modalidade que incorpora jatos de ar para manutenção do capuz de cozimento limpo e para ajudarem na 15 captura do efluente de cozimento quando o capuz estiver elevado.

As Fig. 13A e 13B são uma vista em seção transversal de uma outra modalidade em que o capuz é integrado com o topo da coifa e o conjunto inteiro pode ser elevado com a 20 assistência de um sistema com mola.

As Fig. 14A e 14B são uma vista em seção transversal de uma outra modalidade em que o capuz se dobra e flexiona para dentro para a criação de um espaço livre para um operador.

As Fig. 15A e 15B são uma vista em seção transversal 25 de uma outra modalidade em que o capuz inteiro pode ser elevado verticalmente para cima para que o chefe de cozinha possa acessar o utensílio de cozimento.

A Fig. 16 é uma modalidade que mostra uma conexão 30 entre o capuz e o conjunto de filtro para o sistema de

exaustão.

A Fig. 17 é uma vista em seção transversal de uma modalidade que mostra a integração do capuz, do utensílio e dos conjuntos de coifa.

5 As Fig. 18A a 18D mostram vistas em seção transversal de modalidades alternativas para operação do capuz.

A Fig. 19 mostra vistas em seção transversal de tipos alternativos de contenção de capuz.

10 A Fig. 20 mostra uma vista em seção transversal de meios para que um chefe de cozinha detecte um cozimento para uso com um tipo não claro de capuz.

As Fig. 21A e 21B mostram vistas em seção transversal de meios de limpeza do capuz para remoção de gordura e outros subprodutos de cozimento.

15 A Fig. 22 mostra uma vista em seção transversal de um capuz com um filme substituível o qual é distribuído e enrolado no lugar.

A Fig. 23 mostra uma vista em seção transversal de um capuz o qual é isolado com um espaço de ar ou um material de isolamento para manutenção do exterior do capuz frio.

A Fig. 24A é uma vista lateral parcialmente em corte de uma grelha com uma coifa e várias localizações de registradores de admissão e descarga para o ar condicionado e de constituição, de acordo com respectivas modalidades.

25 A Fig. 24B ilustra os padrões de fluxo de ar os quais podem ser obtidos de acordo com várias modalidades da Fig. 24A.

As Fig. 25A a 25D ilustram vários mecanismos para a provisão de um capuz em duas partes.

30 Descrição Detalhada

Além do problema de incrustação, há um custo de oportunidade e um problema de descarte associados à coleta de calor "perdido". O calor coletado a partir do trocador de calor pode ser simplesmente descartado, por exemplo, 5 pelo envio de água de resfriamento consumida para um esgoto ou pela transferência de calor de um resfriante para um ar externo ambiente usando-se um trocador de calor de líquido - ar, ou pela transferência de calor para outros dissipadores de calor, tal como o terreno, corpos de água 10 naturais, torres de resfriamento, etc. A oportunidade associada a este problema de descarte inclui a reutilização de materiais de outra forma perdidos e entalpia, por exemplo, gordura, a qual pode prover uma fonte para biocombustíveis e calor. Uma outra oportunidade é que a 15 limpeza de exaustão ao invés de simplesmente enviar para o ambiente provê benefícios ao meio-ambiente.

Um grupo de aplicações que motivam as modalidades no presente relatório descritivo é aquele em que uma conexão permanente com um sistema de exaustão é indesejável ou 20 impossível. Estas são as assim denominadas aplicações de exaustão de ciclo fechado ou de raio de curvatura. Um outro grupo, o qual se pode identificar como de aplicações de recuperação de energia, é aquele em que uma recuperação de energia ou um consumo de energia mínimo é desejado ou 25 necessário. Os dois grupos obviamente não são exclusivos ou co-extensivos. Em sistemas de ciclo fechado, a fumaça de exaustão, a qual usualmente inclui ar retirado diretamente do espaço circundante, pode ser tratado e retornado para o ambiente. Este ciclo fechado pode prover um efeito de 30 recuperação de energia, tal como quando um ganho de calor

líquido é vantajoso e a fumaça tratada serve para aquecimento do ar ambiente. Em modalidades de recuperação de energia, o calor pode ser extraído e usado por vários meios para aumento da eficiência de espaço, água ou outras 5 aplicações de aquecimento. A maior parte do contemplado provê a remoção substancial de contaminantes, incluindo calor, antes do retorno dos produtos de exaustão e do ar para o espaço usualmente ocupado.

Um campo de aplicação é em cozinhas industriais. A 10 evitação da instalação e da atualização de sistemas de exaustão permanentes, incluindo ventiladores e conjuntos de dutos, em uma estrutura tem muitos benefícios em termos de custo, aparência, flexibilidade, confiabilidade e outros fatores. Além disso, a recuperação completa e o uso de 15 dejetos têm óbvios benefícios ao meio-ambiente e econômicos potenciais.

O calor pode ser capturado a temperaturas baixas e reusado como uma fonte de pré-aquecimento por processos que requerem temperaturas mais altas ou como fontes de calor 20 para uma bomba de calor que eleva a temperatura de uso usando uma fonte de potência. As fontes que podem fazer uso de calor à baixa temperatura podem fazer uso de calor recuperado. Também, o projeto de trocador de calor pode maximizar a temperatura de recuperação, por exemplo, o uso 25 de configurações de trocador de calor em contracorrente pode fazer isso.

A Fig. 1a ilustra um trocador de calor, o qual pode ser usado como parte de um dispositivo de exaustão não de ventilação, para resfriamento e limpeza da corrente de 30 efluente de um utensílio de cozimento, tal como um fogão,

uma fritadeira ou uma grelha. Uma corrente de efluente morno ou quente 100, o qual consiste primariamente em fumaça, gordura, vapor e ar de um processo de cozimento, e o ambiente circundante passa através de um trocador de calor de ar para líquido 120. Uma linha de líquido 140 5 supre resfriante para o trocador de calor de ar para líquido 120 e conduz o resfriante aquecido para longe. O resfriamento de efluente 100 pelo trocador de calor de líquido 120 e a área superficial grande do trocador de calor de líquido de calor 120 ajudam a precipitar os 10 particulados de gordura e o efeito de resfriamento ajuda a condensar vapor d'água sobre as superfícies de resfriamento do trocador de calor. Após o efluente 100 passar através do trocador de calor 120, muito da gordura e do calor foi 15 removido. Em uma modalidade simples, a fonte para o resfriante pode ser qualquer suprimento de água fria adequado.

Na modalidade da Fig. 1a, as superfícies de transferência de calor resfriam a corrente de exaustão, 20 reduzindo a entalpia, desse modo removendo a umidade. Ao mesmo tempo, se aerossóis de gordura e vapores orgânicos não forem removidos a montante (como eles podem ser, de acordo com modalidades adicionais descritas abaixo), as superfícies de transferência de calor podem causar uma 25 acumulação de gordura (impacto na filtração) e/ou condensação de vapores orgânicos. Em qualquer caso, uma incrustação é um problema significativo o qual pode ser resolvido por vários mecanismos, incluindo uma pré-limpeza da corrente de exaustão, antes da feitura de contato com a 30 superfície de transferência de calor, uma limpeza periódica

ou contínua, o uso de um filtro descartável ou de uma superfície de filtro descartável, o uso de uma superfície de transferência de calor de regeneração, ou outros meios. As modalidades adicionais discutem várias formas de  
5 realização disto.

A Fig. 1b ilustra uma outra modalidade de um trocador de calor. Nesta modalidade, o efluente de cozimento 100 passa através de uma aspersão de água 155. A aspersão 155 resfria a exaustão e pode condensar vapor d'água e vapores  
10 orgânicos, bem como remover poluentes particulados da corrente de efluente 100. A água se coleta na câmara 150 como água que se coleta na superfície e pode ser descartada através de um dreno 145. Tensoativos, micróbios que comem  
15 gordura, outros compostos podem ser automaticamente supridos em intervalos a partir de um reservatório, uma bomba e uma válvula de controle (por exemplo, conforme indicado em S) sob o controle de um controlador X1. O controlador X1 pode ser configurado para adicionar tensoativo de acordo com uma programação regular,  
20 continuamente ou de acordo com uma carga cumulativa total, para a constituição do fluido da aspersão 155. Esta adição periódica ou contínua de tensoativo pode ajudar a conduzir a gordura na corrente de escoamento superficial através do dreno 145. O calor da água de escoamento superficial pode  
25 ser capturado e reusado. A captura de calor pode ser provida por um trocador de calor 151, por exemplo, um circuito de fluido construído na parede como um revestimento em que o escoamento superficial se acumula antes de ser descarregado através do dreno 145. Os exemplos  
30 de como o calor capturado pode ser usado são discutidos

abaixo.

A Fig. 1c ilustra um trocador de calor em dois estágios. Nesta modalidade, o efluente 100 primeiramente entra em um componente de regeneração de calor que inclui um trocador de calor 120 com uma linha de líquido de circuito fechado 130 e é usado para a transferência de calor a partir do trocador de calor de líquido - ar 120 para um outro trocador de calor de líquido - ar 160. O trocador de calor de líquido - ar 120 remove o calor em excesso do efluente 100 resultando em uma corrente de efluente parcialmente resfriada 105. Um trocador de calor de ar para líquido 160 pode ser usado para o suprimento de um laço de cozimento 130 e também pode ser usado para recuperação de energia. Um segundo estágio resfria a corrente de efluente 105 mais, resultando em uma corrente de efluente mais fria 110. O segundo estágio pode empregar um segundo trocador de calor de líquido - ar 125, cujo fluido de transferência de calor é resfriado por um esfriador (chiller) 180, por exemplo, um esfriador do teto ao chão. O calor pode ser recuperado através do laço de circuito fechado 136 a partir de um desuperaquecedor DS no esfriador para suprimento de calor para um tanque de água quente HW para se lidar com alguma porção ou com toda a carga de água quente. Por exemplo, em uma cozinha, a água quente pode ser usada para a lavagem de louça.

A Fig. 1d ilustra uma outra modalidade de um trocador de calor em dois estágios. Em um primeiro estágio, um ar primário para um trocador de calor de líquido - ar 120 pré-resfria o efluente para uma primeira temperatura final usando uma fonte de temperatura relativamente alta de

resfriante, tal como um trocador de calor de líquido para ar 160, o qual resfria um resfriante líquido em um laço 130 usando o ar ambiente externo 170. Em um segundo estágio, um trocador de calor de líquido - ar secundário 125 resfria  
5 mais o efluente pré-resfriado 105 até uma temperatura final usando uma fonte de temperatura relativamente baixa de resfriante a partir de um laço 135 que conecta o trocador de calor de líquido - ar secundário 125 a um esfriador 180. O segundo estágio pode ser substituído por um laço de  
10 refrigerante puro ao invés de se empregar um resfriante líquido intermediário como em um sistema de condicionamento de ar dividido com um efeito similar. Como na modalidade prévia, o calor pode ser recuperado a partir de um desuperaquecedor para se pré-aquecer ou aquecer a água.  
15 Alternativamente, o calor pode ser recuperado por meio de um trocador de calor de condensação de líquido - refrigerante 186 com um componente de desuperaquecimento. Isto pode ser suplementado por uma porção de condensação de refrigerante de ar (não mostrada) para a provisão de um  
20 dissipador de calor, quando a carga de água quente for baixa.

A Fig. 1e mostra um sistema de resfriamento de aspersão de estágio múltiplo. Nesta modalidade, o efluente de cozimento 100 passa para um pleno 141 com múltiplos  
25 cabeçotes de aspersão 142 e múltiplos defletores 143. O escoamento superficial da aspersão sai através de um dreno 145. O ar limpo 110 deixa o pleno 141 em uma extremidade oposta à entrada.

A Fig. 1f ilustra um sistema de resfriamento de  
30 aspersão de estágio múltiplo. Nesta modalidade, o efluente

de cozimento 100 pode passar através de uma série de aspersões de água 195. Se a aspersão 195 for suprida em uma câmara de aspersão 190 a uma temperatura suficientemente fria, a gordura poderá ser condensada ou sair de suspensão

5 na corrente de efluente 100, e a corrente 110 a qual existe no sistema pode ser mais fria, mais limpa e mais seca. Uma série de bocais de aspersão (não mostrados) pode aspergir água fria na câmara 190. O escoamento superficial da aspersão 155 pode ser coletado em um receptáculo de coleta

10 156A e bombeado por uma bomba 154A através de um segundo bocal de aspersão 155A. O escoamento superficial da aspersão 155A pode ser coletado em um receptáculo de coleta 156B e bombeado por uma bomba 154B através de um terceiro bocal de aspersão 155B. O escoamento superficial da

15 aspersão 155B pode ser coletado em um receptáculo de coleta 156C e bombeado por uma bomba 154C através de um quarto bocal de aspersão 155C. O escoamento superficial final pode ser coletado através do dreno 145 para uso (conforme descrito nas modalidades acima ou em modalidades adicionais

20 abaixo), ou pode ser descartado.

Em sua forma mais simples, a fonte para a aspersão 155 pode ser um suprimento de água fria. Um inconveniente deste projeto é que a aspersão resultante tenderá a coagular e poderá bloquear as linhas de dreno ou cobrir o interior da

25 câmara de aspersão 150. Detergentes, micróbios que comem gordura, outros compostos podem ser adicionados à aspersão 155 para ajudarem na minimização do problema de acumulação de gordura na prática. Um dreno 145 também pode ser adicionado para a drenagem da água de escoamento

30 superficial. Um tensoativo pode ser periodicamente

adicionado à aspersão para a lavagem do interior da câmara, conforme discutido com referência à Fig. 1b. Uma vantagem deste sistema é que a quantidade máxima de calor e gordura pode ser removida do efluente de cozimento 100 com uma  
5 quantidade mínima de água, por causa do efeito de contracorrente do arranjo de bocais.

A Fig. 2a ilustra um sistema de trocador de calor de autolimpeza. Nesta modalidade, o efluente portando gordura 100 entra em um trocador de calor de ar - líquido 200 no  
10 qual o efluente é resfriado e limpo, resultando em uma corrente de ar limpo 205. Esta modalidade utiliza uma bomba de calor 230, a qual em uma operação normal pode prover o laço de resfriamento para o trocador de calor 220. O calor pode ser rejeitado a partir da bomba de calor através de um  
15 laço de líquido conectado a um utensílio de consumidor que requeira temperaturas de entrada altas, tal como um aquecedor de água quente 250. O último também poderia ser uma lavadora de louça, um aquecedor de comida, ou um outro utensílio o qual pode ser encontrado em uma cozinha  
20 industrial. O calor regenerado também pode ser usado para pré-aquecimento de um fluido, tal como água potável, suprido para um aquecedor de água ou água provida para a lavagem de louça.

O ciclo de bomba de calor pode ser revertido para a  
25 provisão de um efeito de aquecimento temporário para o trocador de calor 220, o qual pode ser usado para a fusão de gordura acumulada a partir da superfície de trocador de calor. O efeito de aquecimento temporário pode ser provido quando a carga de fumaça for baixa ou zero. Por exemplo, o  
30 utensílio de geração de fumaça pode prover um sinal

indicando uma carga atual ou futura, o qual pode ser usado para controle da aplicação de efeito de aquecimento. Alguns utensílios do tipo de lote, tais como fritadeiras de lote, operam em uma programação regular, de modo que o controle para automatização dos ciclos reversos de bomba de calor representa um problema de controle direto, uma vez que a tarefa seja definida. A maior parte dos dispositivos de filtração de gordura é provida com um sistema de coleta de gordura. Então, a modalidade contemplada em relação à Fig. 2a teria um sistema de coleta de gordura convencional configurado para a coleta da gordura que caísse a partir do trocador de calor (serpentina de evaporador/condensador).

Note que, além do dito acima, a modalidade da Fig. 2a também pode ser equipada com um dispositivo de aspersão para a limpeza do trocador de calor periodicamente, para se garantir que qualquer gordura que não pingue a partir do trocador de calor, durante o ciclo reverso (aquecimento) ainda seja removida. Isto ajudará a garantir uma boa performance de transferência de calor. Veja a Fig. 2f e a discussão associada para uma configuração que provê uma limpeza. O ciclo de limpeza também pode ser controlado para ocorrer automaticamente durante períodos sem operação, com base na entrada de um equipamento de geração de fumaça. Em uma outra modalidade alternativa, ao invés do bombeamento de calor a partir do trocador de calor de ar - líquido para um aquecedor de água quente, o calor pode ser rejeitado para um dissipador de calor, tal como o ar exterior, como na modalidade da Fig. 2e, descrita abaixo. Além disso, o trocador de calor de ar - líquido pode fazer parte de um laço de refrigerante, em ainda uma outra

modalidade.

Como parte de um sistema de coifa não de recirculação, uma bomba de calor ultracompacta pode ser preferida. Por exemplo, um dispositivo do tipo de absorção tal como descrito na Patente U.S. N° 5.611.214, incorporada aqui como referência, como se estabelecida em sua totalidade aqui. Um sistema como esse pode usar calor de uma fonte de calor que converte o combustível da fonte de calor em calor, ou pode extrair um calor à alta temperatura da fonte de calor usando um trocador de calor afixado ao utensílio. A bomba de calor também pode obter um calor à alta temperatura a partir de uma fonte de calor, tal com uma fonte de calor de perda, uma outra além do utensílio gerando fumaça. Por exemplo, o calor poderia ser coletado a partir de uma ventilação de forno.

A Fig. 2b ilustra um sistema de trocador de calor de laço duplo. Esta modalidade é similar àquela da Fig. 1a, mas a fonte de água resfriante é um pré-aquecedor de água que provê água pré-aquecida fresca para um aquecedor de água quente ou um aquecedor de água quente de armazenamento ou um tanque de armazenamento 250. Como na modalidade da Fig. 2a, o dispositivo indicado em 250 pode ser um tanque de armazenamento pré-aquecido para uso com um aquecedor de água sem tanque ou um aquecedor de água quente. Um trocador de calor intermediário 240 provê uma camada adicional de segurança contra uma penetração de contaminante. O trocador de calor de líquido - líquido transfere calor entre o trocador de calor de ar e líquido 220 e o aquecedor de água quente ou o aquecedor de água quente de armazenamento ou o tanque de armazenamento 250.

O efluente 200 entra em um trocador de calor 220 em que o efluente é resfriado e limpo, resultando em uma corrente de efluente limpa 205. A modalidade da Fig. 2b pode ser controlada de modo que um resfriante seja bombeado apenas quando houver calor suficiente disponível para elevação da temperatura de água. O calor pode ser conduzido para um trocador de calor em um tanque de água quente ou para uma linha de entrada de água fresca, de modo que o tanque seja preenchido conforme o calor for adicionado. No último caso, um controlador preditivo pode otimizar o pré-aquecimento de água pelo adiamento da adição de água ao tanque, até calor estar disponível a partir do gás de combustão 200, uma vez que a carga de calor de perda pode ser altamente variável. Em uma modalidade, o aquecedor de água quente pode ser um aquecedor de água do tipo de água quente instantânea (também conhecido como aquecedor de água sem tanque). Nesse caso, o dispositivo 250 pode simplesmente ser um tanque de armazenamento isolado em linha que armazene água (e pré-aqueça) temporariamente, provendo tanto pré-aquecimento quanto disponível. No último caso, a água seria armazenada. Note que a lavagem - limpeza por aspensão do trocador de calor resfriado pode ser provida como nas outras modalidades discutidas aqui. Note que, ao invés do trocador de calor intermediário 240, um trocador de calor de parede dupla único pode ser provido para a troca de calor entre água fresca e gás de combustão no componente indicado em 220.

A Fig. 2c ilustra um sistema de aspensão, similar àquele da Fig. 2a, usando uma bomba de calor em combinação com um dispositivo de resfriamento de exaustão do tipo de

aspersão, ao invés de um trocador de calor de líquido - ar. A Fig. 2d ilustra um sistema de aspersão, similar àquele da Fig. 2b, usando um trocador de calor de pré-aquecimento de água em combinação com um dispositivo de resfriamento de  
5 exaustão do tipo de aspersão, ao invés de um trocador de calor de líquido - ar. O escoamento superficial das câmaras de aspersão 235 é recirculado de volta para o trocador de calor 240 para ser resfriado de novo. Como em outras modalidades, um tensoativo pode ser adicionado à aspersão  
10 para lavagem do interior da câmara. As linhas de saída 247 e de retorno 246 são providas em ambas as modalidades das Fig. 2c e 2d. Em outros aspectos, estas duas modalidades são as mesmas conforme descrito com referência às Fig. 2a e 2b, respectivamente.

15 Com referência à Fig. 1g, em uma modalidade alternativa, um limpador do tipo de aspersão e/ou um trocador de calor 204 é usado em conjunto com um filtro 202, tal como um filtro de malha ou tela de metal do tipo comumente usado como um pré-filtro em sistemas de  
20 condicionamento de ar. Esses filtros são conhecidos e feitos de várias formas, por exemplo, por múltiplas camadas de metal em folha perfurado formando passagens tortuosas. A água (ou água mais tensoativo) é aspergida por um ou mais bocais 206 em uma câmara 208 que aloja o filtro e o  
25 efluente flui através do filtro 202. A água pode ser recuperada e recirculada após a transferência de calor para um trocador de calor de líquido (não mostrado) ou descartada, se a aplicação for apenas para limpeza.

A câmara 208 define uma área de coleta para a coleta  
30 do líquido aspergido para a câmara 208. O líquido coletado

pode ser conduzido de volta para o bocal 206 ou descartado, em modalidades alternativas. Em uma modalidade preferida, o líquido coletado é passado através de um trocador de calor para recuperação de calor transferido para o líquido a partir do gás de combustão. Também, ou alternativamente, em uma modalidade preferida, o limpador do tipo de aspersão e/ou trocador de calor 204 da Fig. 1g é empregado em um sistema de exaustão de curto-circuito no qual um gás de combustão é limpo pelo limpador do tipo de aspersão e/ou trocador de calor 204 e conduzido de volta para o espaço ocupado, conforme mostrado nas modalidades abaixo.

A Fig. 2e ilustra um sistema de trocador de calor de autolimpeza. Nesta modalidade, o efluente com gordura 200 entra em um trocador de calor 221 em que o efluente pode ser resfriado e limpo para a produção de uma corrente de efluente processado 205. Um laço de resfriamento, incluindo um trocador de calor 221, é resfriado por uma bomba de calor 230. O laço de resfriamento esfria as superfícies de tradicionalmente e calor do trocador de calor 221. A bomba de calor 230 pode ser configurada para direcionamento das superfícies de transferência de calor do trocador de calor 221 até o ponto de congelamento da água.

Com referência, agora, também à Fig. 2f, as superfícies de transferência de calor 232 (tipicamente) do trocador de calor 221 podem ser configuradas para o congelamento da água nelas, como o fazem os fazedores de gelo automáticos. Durante ciclos de carga baixa ou sem carga, a aspersão 234 pode aspergir água sobre as superfícies de troca de calor 232 para a formação de camadas de gelo ali. A superfície de gelo pode ser usada

para resfriamento da corrente de efluente e condensação de orgânicos gasosos, bem como atuar como uma superfície para a atração de gordura em aerossol.

Se a superfície fria das superfícies de transferência de calor 232 for mantida em uma temperatura fria o suficiente, a água poderá permanecer congelada mesmo enquanto a fumaça de exaustão quente passar através do trocador de calor 221, embora isto não seja essencial. A finalidade do gelo é atuar como uma blindagem para proteção contra a acumulação de gordura nas superfícies de transferência de calor 232. O gelo pode ser fundido e regenerado durante porções de carga nula ou baixa de um ciclo de processo de cozimento. O processo de fusão pode ser aumentado pela reversão da bomba de calor 230. Além disso, durante o ciclo de fusão de gelo, um controlador X2 pode adicionar tensoativo S à aspensão de água para ajudar na lavagem da gordura que adira às superfícies de troca de calor 232.

A bomba de calor 230 pode ser controlada por um controlador X3 para aquecimento das superfícies de transferência de calor 232 até uma temperatura alta o bastante para a fusão de todo o gelo. Então, a aspensão de lavagem pode ser aplicada e drenada através do dreno 237. A bomba de calor 230 pode ser controlada, adicionalmente, para continuar a aquecer as superfícies 232 até um ponto em que qualquer gordura solidificada se funda a partir das superfícies.

Em uma modalidade alternativa, a bomba de calor 230 pode rejeitar calor para um armazenamento de água quente ou morna temporário que pré-aquece água da torneira e a

armazena em um recipiente de armazenamento 239. O controlador X2 pode controlar seletivamente uma válvula de controle V para a adição da água amornada para a fusão do gelo, da gordura solidificada e para a lavagem das superfícies de transferência de calor. Neste caso, a bomba de calor pode ou não precisar operar em um modo reverso.

Um inconveniente deste sistema é que o trocador de calor de ar para líquido 220 requererá uma limpeza periódica para a remoção de qualquer gordura acumulada a qual se acumule sobre a superfície. Uma vantagem deste sistema é que a bomba de calor 230 pode rodar em um ciclo reverso, o qual pode prover aquecimento para o trocador de calor 221, o qual pode fundir e drenar qualquer gordura acumulada presente.

A Fig. 3a ilustra um trocador de calor 350 que é integrado com um extrator de gordura 360 para resfriamento da corrente de efluente e melhoria da performance de extração de gordura do extrator. O projeto da porção de extração de gordura 360 pode seguir os projetos mostrados em 4.872.892 (Vartiainen, et al.), a qual é incorporada aqui como referência, como se plenamente estabelecida em sua totalidade aqui. Na porção de filtro 360, a corrente de efluente portando gordura a partir do processo de cozimento entra no extrator de gordura 360, conforme mostrado pelas setas 370. O efluente é resfriado mediante contato com as superfícies de filtro. Além disso, aerossóis de gordura que se solidificam sobre a superfície podem tender a ser entranhados de novo.

O ar de resfriador e de limpador 380 pode sair pelo extrator de gordura 360 através de suas extremidades. O

trocador de calor 350 pode ser posicionado contra a traseira do extrator de gordura 360, o que pode prover uma temperatura de superfície mais fria. A fonte de resfriamento para o trocador de calor 350 pode ser uma  
5 linha de líquido a qual pode utilizar água, um refrigerante de mudança de fase ou um outro fluido resfriante. Uma temperatura de operação de exemplo está na faixa de 33 a 36 °F (de 0,56 a 2,22 °C), a qual condensará a gordura e o vapor d'água, mas não congelará a água.

10 A Fig. 3b ilustra uma vista de topo da combinação de trocador de calor e de filtro de extração de gordura da Fig. 3a. O efluente portando gordura 370 a partir do processo de cozimento entra no extrator de gordura 320, conforme indicado pelas setas 370. Os canais para o fluido  
15 de transferência de calor 353 conduzem calor a partir de aletas 315 e as superfícies traseiras 354 das câmaras de vórtice 351. O efluente se resfria mediante um contato com as superfícies de filtro dentro das câmaras de vórtice 351.

A Fig. 3c ilustra um extrator de gordura que usa  
20 aletas de espinha 385 para a melhoria da performance de extração de gordura do extrator 360. Nesta modalidade, um filtro 375 geralmente configurado como um filtro como aquele indicado previamente em 360 (Fig. 3a) tem um trocador de calor com aletas 386 com um tubo de calor 387  
25 conduzindo calor para um coletor 365 que conduz um resfriante. O efluente 370 entra pelo filtro 375 e se coleta nas paredes de filtro e nas aletas. O efluente limpo 380 deixa o filtro 375 da mesma maneira que na modalidade de filtro das Fig. 3a e 3b. Os trocadores de calor de aleta  
30 em espinha 386 podem ser removidos periodicamente para

limpeza.

Com referência, agora, à Fig. 3d, uma modalidade de um trocador de calor de tubo com aleta 395 integrado com um filtro de gordura do tipo de vórtice 380 é mostrado. As  
5 aletas são ilustradas como volumes cilíndricos, conforme indicado em 382, o que mostra o espaço ocupado pelas aletas coletivamente. Coletivamente, as aletas formam inserções de transferência de calor tipo de escova 392 e são conectadas para a condução de calor para/de um tubo de calor  
10 localizado centralmente 388, o qual corre para um tubo de coletor 384. O tubo de calor pode adotar um formato em serpentina, conforme indicado em 386 ou ter um outro tipo de aumento de transferência de calor, tais como aletas, para a tradicionalmente e calor para um meio fluido  
15 conduzido pelo tubo de coletor 384. Conforme ilustrado, cada tubo de calor 388 é conectado a duas inserções de transferência de calor, mas outras configurações são possíveis, conforme será evidente para aqueles versados na técnica. Um engate rápido 393 e 394 pode ser provido para a  
20 conexão de um tubo ou de um outro tubo de coletor, conforme indicado em 390.

Para a montagem, as inserções de transferência de calor 392 são deslizadas para as saídas de câmara de vórtice 396. Para a desmontagem, as inserções de  
25 transferência de calor 392 são extraídas a partir das saídas de câmara de vórtice 396. Os filtros de gordura do tipo de vórtice 380 podem ser removidos com as inserções de transferência de calor 392 no lugar. Uma vez que o meio de transferência de calor que flui através do tubo de coletor  
30 384 pode ser um circuito de pressão baixa (e mesmo caso

não), os conectores 392 e 394 podem ser conectores de ajuste com pressão. Além disso, a unidade de trocador de calor inteiro 395 pode ser feita como uma unidade descartável de uso múltiplo.

5 Com referência, agora, às Fig. 3e e 3f, uma combinação de trocador de calor e filtro de gordura 440 tem aletas em formato de ziguezague 444, as quais forçam o efluente passando através das aletas através de um percurso tortuoso, quando a corrente de efluente for apropriadamente

10 conduzida através do filtro 440, conforme mostrado na Fig. 3f. Um fluido de transferência de calor é distribuído e recuperado através dos coletores 441 e 442. Múltiplos tubos de transferência de calor 446 conectam os coletores 441 e 442 e recebem energia térmica por condução através das

15 aletas 444. O filtro 440 pode ser disposto em um componente ou sistema de dutos, pelo menos uma porção do que sendo mostrada em 456, de modo que o efluente atravesse as aletas e o precipitado líquido 452 seja coletado a partir dos dutos 456. Em uma modalidade em particular, bocais de

20 aspersão 448 aspergem água, ou água mais um tensoativo, sobre as aletas 444. O líquido aspergido pode ser recuperado e usado como um fluido de transferência de calor, recirculado ou recirculado parcialmente. A orientação do filtro 440 e os formatos em particular das

25 aletas 444 podem ser tais que a gordura 452 possa fluir para uma área de coleta. Por exemplo, o formato das aletas 444 pode definir cavados através dos quais a gordura corre e o alojamento 446 ainda pode definir percursos de coleta para a gordura.

30 A Fig. 4a ilustra o uso de luz ultravioleta ou de

outros dispositivos de geração de ozônio os quais podem ser usados para a limpeza de ar portando fumaça e gases a montante de um trocador de calor. As modalidades mostradas nas Fig. 4a a 4d incluem mecanismos para a limpeza do trocador de calor ou redução da quantidade de produtos de 5 incrustação a atingir as superfícies de trocador de calor. Nestas modalidades, a corrente de exaustão portando gordura 400 primeiramente passa através de um filtro de extração de gordura 420, por meio do que os particulados maiores são 10 removidos da corrente de ar.

Aplicativos a corrente de exaustão sair do extrator de gordura primário 420, ela é exposta à luz UV 430. A luz UV 430 preferencialmente é dirigida para a superfície do trocador de calor 410, o que pode ajudar a impedir a 15 gordura de se acumular sobre a superfície do trocador de calor. As lâmpadas de ultravioleta podem estar disponíveis em duas categorias amplas: de produção de ozônio e não de produção de ozônio. As lâmpadas de produção de ozônio podem 20 prover o benefício da oxidação da gordura em outros componentes ao reagir com moléculas de gordura no ar de exaustão 400. Um inconveniente de utilização de lâmpadas de produção de ozônio é que o ozônio pode precisar ser removido. Os métodos os quais podem ser usados para a remoção de ozônio são descritos mais tarde neste documento.

25 A Fig. 4b ilustra o uso de luz ultravioleta para ajudar a manter limpo um trocador de calor, quando usada com um extrator de gordura sobre os utensílios de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha. A Fig. 4b é similar à modalidade prévia, mas adiciona um 30 filtro descartável 440 no sistema. Nesta modalidade, o

filtro descartável 440 pode ser usado como um meio de extração de gordura, antes de a gordura atingir o trocador de calor 410. A luz UV 430 pode ser usada nessa modalidade para, talvez, manter o filtro descartável 440 limpo, por meio do que sua vida útil pode ser estendida e, na prática, pode não ter que ser substituído tão freqüentemente como em um sistema o qual não pode usar a luz ultravioleta 430.

A Fig. 4c ilustra o uso de um filtro descartável o qual pode manter limpo um trocador de calor, quando usado com um extrator de gordura sobre os utensílios de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha. Nesta modalidade, o ar portando gordura 400 a partir do processo de cozimento entra no extrator de gordura primário 420, em cujo ponto quantidades significativas de particulado de gordura podem ser removidas da corrente de ar. Adicionalmente, se o extrator de gordura estiver a uma temperatura suficientemente fria, parte do vapor de gordura pode se condensar sobre as unidades de processamento do extrator de gordura 340. Após o ar sair do extrator de gordura 420, ele pode ser adicionalmente limpo por um filtro descartável 440. O filtro pode ser fabricado a partir de papel, plástico ou de outros materiais. O filtro descartável 440 pode ser, mais ainda, da variedade HEPA (a qual tem uma eficiência de remoção de particulado de 99,97% em um tamanho de partículas de 0,3 microns). Os resultados são que uma corrente de ar muito mais limpa encontra o trocador de calor de ar para líquido 410, o que pode resultar em melhor performance de transferência de calor e pode resfriar o ar entrando. A corrente de ar 405 deixando o sistema pode ser mais limpa e mais fria do que a corrente

de ar entrando 400. Uma vantagem deste sistema é que os custos de manutenção e de limpeza podem ser reduzidos através do uso de um filtro descartável 440, devido às despesas de trabalho reduzidas.

5           A Fig. 4d ilustra o uso de um filtro descartável o qual, quando usado na saída de um sistema de exaustão, pode reduzir as emissões para o ambiente, quando usado com um extrator de gordura sobre os utensílios de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha. Esta  
10           modalidade tem uma performance similar à da modalidade prévia, mas pode ser usado para redução de emissões para o ambiente mais, após o extrator de gordura 420 e o trocador de calor 420 proverem um grau inicial de purificação. Nesta modalidade, o ar portando gordura 400 entra no sistema,  
15           passa através de um extrator de gordura primário 420, o qual pode remover a matéria particulada da corrente de ar. O ar então pode ser resfriado por contato com um trocador de calor 410, o qual pode reduzir mais a quantidade de gordura remanescente na corrente de ar. Finalmente, a  
20           corrente de ar entra em um filtro descartável 440, o qual pode ser fabricado a partir de papel, plástico ou de outros materiais. O ar o qual é exaurido a partir do sistema 405 pode ser mais limpo e mais frio do que o ar o qual entra no sistema 400.

25           Note que em todas as modalidades das Fig. 4a a 4d os componentes de trocador de calor 410 também podem representar qualquer uma das modalidades de trocador de calor discutidas no presente relatório descritivo.

          A Fig. 5a ilustra uma coifa não ventilada a qual pode  
30           utilizar jatos de ar frontais 505 para melhoria da

performance de captura. Veja a Patente U.S. N° 6.851.421, desse modo incorporada como referência, como se plenamente estabelecida aqui para variações de projeto de coifa e detalhes. Nesta modalidade, um ventilador interno 500 pode ser usado para a produção de um jato verticalmente orientado 505, o qual pode formar uma cortina de ar no plano dianteiro da coifa, fazendo com que emissões produzidas pelos utensílios de cozimento permaneçam dentro da área de reservatório de coifa. Em uma modalidade notável, a fumaça de uma fritadeira com pressão 560 é tratada na coifa. As emissões podem ser liberadas do topo do utensílio, quando ele for aberto e a partir de uma ventilação 570 localizada na traseira do utensílio, quando ele estiver cozinhando.

Quando emissões são liberadas, elas viajam para o extrator de gordura primário 510, e, então, elas podem passar através de um extrator de gordura secundário 520. A corrente de ar de exaustão então pode ir para um filtro do tipo de carvão 520, o qual pode reduzir a quantidade de odor emitida para o espaço ambiente e, então, através de um ventilador de exaustão 540 terminando em um arranjo de colar de exaustão 580. Um trocador de calor 530 pode ser provido para resfriamento da exaustão. A vantagem de uma coifa não de ventilação é que nenhum duto externo é requerido para a ventilação dos produtos de cozimento para o ambiente externo. Um ventilador 540 retira fumaça e exaure a fumaça tratada a partir da saída 580.

Um controlador X4 pode controlar o fluxo de resfriamento para o trocador de calor em resposta à temperatura ambiente. Durante um período de carga de calor

de condicionamento de espaço positiva, pode ser desejável recuperar calor a partir da exaustão, de modo que o controlador X4 possa operar como um termostato, controlando uma bomba 542 para determinar se o trocador de calor 530 está operativo para remoção de calor. O controlador X4 pode controlar os outros tipos de trocadores de calor e dispositivos de resfriamento discutidos aqui.

A fritadeira 560 tem uma cobertura de pressão 561, a qual é periodicamente fechada quando um lote de comida for para ser cozido. O perfil de carga consiste em um pulso, quando a cobertura 561 for aberta, após um lote ter sido cozido, uma carga que varia suavemente durante um cozimento, o que tende a se afunilar em direção ao final de um ciclo de cozimento, e uma carga inativa durante a qual a fritadeira está aberta e não cozinhando. A bancada para cozinhar pode ser adaptada com um intertravamento 574 para a detecção do estágio de ciclo de cozimento com base na configuração das bancadas para cozinhar. Um controlador (não mostrado separadamente) pode ser configurado para usar um sinal de status a partir do intertravamento, bem como um relógio interno para a determinação do ponto no ciclo de cozimento e para a predição de exigências de filtração por vir e controlar os sistemas de purificação de modo conforme. Por exemplo, conforme discutido com referência à modalidade das Fig. 2e e 2f, a limpeza e a formação de gelo podem ser feitas durante períodos de carga baixa, em resposta ao controlador respondendo ao sinal de status de bancada para cozinhar. Por exemplo, o sinal de status de bancada para cozinhar pode indicar a posição da cobertura de bancada para cozinhar de pressão 561, a trava da

cobertura, a temperatura do óleo, a taxa de consumo de combustível, um controlador primário para a bancada para cozinhar (por exemplo, lote de partida, manter quente, inativo, etc.). A Fig. 5b é uma vista dianteira da modalidade da Fig. 5a. Desta perspectiva, jatos laterais da 5 508 que são dirigidos para cima para a coifa são visíveis.

A Fig. 5c ilustra um algoritmo de controle o qual pode ser usado para variação da vazão de fluxo de ar de exaustão da coifa não de ventilação, o que pode melhorar a performance de remoção de gordura do sistema, quando usado sobre utensílios de cozimento tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha. Na etapa S10, o status de utensílio é determinado. O status de utensílio pode incluir a carga total (a qual pode ser um parâmetro predito com base em uma taxa de consumo de combustível, temperatura de fumaça de exaustão, brecha insipiente - veja a Patente U.S. N° de Série 10/907.300, depositada em 28/03/2005, desse modo incorporada como referência como se plenamente estabelecida aqui - ou em qualquer outro preditor ou 15 indicador de carga). Na etapa S15, o controlador determina se a taxa de exaustão precisa ser aumentada ou pode ser diminuída e, nas etapas S20 e S25, o controle correspondente, neste caso a velocidade de ventilador, é ativado. De acordo com este algoritmo de controle, um sinal a partir do utensílio pode ser usado para se determinar se 25 o utensílio está cozinhando um alimento (o qual pode ser síncrono com a produção de gordura) ou em um estado de não cozimento. Se o status do utensílio for determinado como sendo de cozimento, a velocidade do ventilador poderá ser 30 aumentada para a captura do efluente o qual pode ser

produzido sobre utensílios de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha.

As vantagens deste algoritmo de controle podem incluir as economias de energia devido ao fato de o ventilador poder funcionar a uma velocidade de operação mais baixa durante condições inativas. Uma vantagem adicional é que a eficiência de remoção de extração de gordura pode aumentar em fluxos de ar mais altos os quais podem se correlacionar quando as emissões de graxa mais altas forem liberadas pelo utensílio.

A Fig. 6a ilustra meios para a provisão de múltiplos estágios de extração de gordura, os quais podem prover uma remoção melhorada dos efluentes produzidos pelos utensílios de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha. Nesta modalidade, o ar portando gordura 600 a partir de um processo de cozimento entra no extrator de gordura primário 605, em cujo ponto quantidades significativas de particulado de gordura podem ser removidas da corrente de ar. O ar portando gordura 600 pode entrar em uma série de filtros de extração de graxa secundários 610, os quais podem variar em número de um a muitos estágios de filtro. Estes filtros secundários 610 podem remover mais dos particulados de gordura da corrente de ar de exaustão e podem ou não estar presentes na prática. O ar de exaustão pode entrar em uma câmara de luz ultravioleta 615, onde a gordura pode reagir quimicamente com a luz ultravioleta e o ozônio, o que pode ser gerado pelas lâmpadas de ultravioleta. O ar portando gordura 600 pode entrar em um estágio de filtração de filtros classificados HEPA 620, os quais podem remover um

particulado fino de um material de remoção de particulado de eficiência mais alta, tal como filtros classificados ULPA. O ar portando gordura 600 pode entrar em uma câmara de exaustão 625, onde um bocal de aspersão (não mostrado) 5 pode aspergir um líquido frio o que pode resultar em um particulado de gordura e vapor serem lavados ou condensados fora da corrente de ar. Uma desvantagem de um sistema de aspersão pode ser que ele requer que um detergente ou outros aditivos sejam adicionados, os quais podem remover 10 um acúmulo de gordura na câmara de aspersão 625. O ar portando gordura 600 pode ser desviado através de ou em torno de um trocador de calor frio 63, o qual pode condensar um particulado de gordura e vapor, se for mais frio do que a temperatura de ponto de orvalho do ar 15 portando gordura 600. O ar portando gordura 600 pode passar através de um filtro à base de carvão 635, o qual pode ser da variedade de carvão vegetal, o que pode reduzir o nível de odores emitidos para o espaço ambiente.

Mais ainda, as modalidades mostradas podem ser usadas 20 singularmente ou em qualquer combinação e ordem para a obtenção do efeito de remoção de gordura para uma dada operação de utensílio de cozimento. O ar que sai do sistema pode ser mais limpo, mais frio e mais seco do que o ar portando gordura 600 entrando.

25 A Fig. 6b ilustra um ventilador de exaustão empregado como um dispositivo de remoção e de coleta de gordura para uma remoção melhorada dos efluentes produzidos sobre utensílios de cozimento, tal como um fogão, uma fritadeira ou uma grelha. O ar portando gordura (não mostrado nesta 30 vista) entra em uma gaiola de ventilador 640 lateralmente.

Conforme o motor de ventilador (não mostrado) roda a gaiola de ventilador 640, a gordura pode ser lançada tangencialmente a partir da gaiola 640 batendo no lado do capuz de ventilador 655. Qualquer gordura a qual se acumule dentro do capuz de ventilador pode escorrer para o dreno de gordura 660, onde ela pode ser coletada. O ar que sai do sistema 6540 pode ser mais limpo do que o ar portando gordura entrando.

A Fig. 6c ilustra a vista lateral de um ventilador de exaustão usado como um dispositivo de remoção e de coleta de gordura para uma remoção melhorada dos efluentes produzidos por utensílios de cozimento tal como um forno, uma fritadeira ou uma grelha. O ar portando gordura 600 entra na gaiola de ventilador 640. Conforme o motor de ventilador roda a gaiola de ventilador em torno de um eixo 645, a gordura pode ser lançada para fora da gaiola de ventilador batendo nas paredes de capuz de ventilador 655. A gordura pode escorrer para o fundo do alojamento de ventilador e ser coletada em um dreno de gordura 600, o qual pode ser inclinado para facilitação do escoamento superficial de gordura. O ar saindo do sistema 650 pode ser mais limpo do que o ar portando gordura 600 entrando.

A Fig. 7a ilustra um sistema de controle de retorno para manutenção de um nível regulado de produção de ozônio a partir de lâmpadas de ultravioleta quando usadas sobre um utensílio de cozimento tal como um forno, uma fritadeira ou uma grelha. Nesta modalidade, a fumaça 700 entra em uma câmara contendo lâmpadas de ultravioleta 715. Se as lâmpadas produzirem ozônio, um sistema de controle para manutenção de um nível de limite de emissões de ozônio pode

ser desejável. Neste algoritmo de controle, um monitor de ozônio 705 pode ser usado para a detecção do nível de ozônio presente na corrente de ar 700. O nível de ozônio é modulado por um controlador 716 para manutenção de um nível detectável, mas baixo de ozônio na corrente de exaustão. O sistema preferencialmente é configurado para manter um nível predeterminado máximo de ozônio para condições ambientes.

A Fig. 7b ilustra o uso de lâmpadas de ultravioleta germicidas as quais podem destruir o ozônio gerado previamente das fontes tais como ultravioleta, lâmpadas de produção de ozônio quando usadas sobre utensílios de cozimento tal como um forno, uma fritadeira ou uma grelha. Nesta modalidade, o ar portando gordura 700 é exposto a lâmpadas de produção de ozônio de ultravioleta 715, as quais podem reagir com a gordura e podem oxidar parte dela. Pode ser indesejável emitir ozônio em excesso para a atmosfera ou para um espaço interno. Para alívio desviador de fluxo excesso de ozônio, as lâmpadas de ultravioleta germicidas do tipo o qual não produz ozônio podem ser alojadas em uma câmara 720 e usadas para a destruição do ozônio em excesso. A corrente de ar de saída 710 pode ter pouco ou nenhum ozônio presente.

A Fig. 7c ilustra um meio de limpeza de um trocador de calor o qual pode ficar coberto com gordura, quando exposto aos efluentes produzidos sobre utensílios de cozimento, tal como um forno, fritadeira ou grelha. Nesta modalidade, o ar portando gordura 700, o qual pode ser do tipo produzido por utensílios de cozimento, pode revestir um trocador de calor 740 quando presente na corrente de ar de exaustão. As

lâmpadas germicidas podem ser usadas para a destruição de qualquer gordura a qual pode se acumular na superfície do trocador de calor 740. Uma vantagem deste sistema é que as lâmpadas de ultravioleta germicidas estão disponíveis em 5 modelos que não produzem quaisquer emissões de ozônio, o que significa que a anulação de ozônio não é necessária com este tipo de lâmpada.

A Fig. 7d ilustra um atenuador de ruído o qual também pode ser usado como um dispositivo de remoção de gordura, 10 quando presente em um sistema usado sobre um utensílio de cozimento, tal como um forno, fritadeira ou grelha. Nesta modalidade, o ar portando gordura 700 passa através de um extrator de gordura 765, o qual pode remover quantidades diferentes de matéria particulada. Um ventilador de 15 exaustão 770 pode ser usado para a exaustão do ar. Um atenuador de ruído 775 pode ser colocado após o ventilador de exaustão 770, para a redução dos níveis de ruído presentes no espaço ambiente. O atenuador de ruído 775 pode ser usado, mais ainda, como um estágio final de filtração 20 para remoção de níveis adicionais de gordura da corrente de ar. Se a área do atenuador de ruído 775 fosse maior do que a saída do ventilador de exaustão 770, o ruído poderia ser adicionalmente reduzido, devido a uma redução na velocidade através do atenuador de ruído 775 em relação ao ventilador 25 de exaustão 770 usado sozinho.

Com referência às Fig. 8a e 8c, uma unidade de parede modular 801 aloja uma seção de duto 854, uma seção de elétrica 858 e uma seção de encanamento 856. A seção de duto 854 pode constituir um pleno contínuo que corre entre 30 unidades de parede modulares adjacentes 801. Um módulo de

filtro 867 mantém um cartucho de filtro de gordura 852 e desliza para dentro e para fora em corrediças, uma das quais sendo indicada em 850. O módulo de filtro 867 permite que o cartucho de filtro 852 seja removido para limpeza.

5 Uma sucção aplicada ao pleno interior de seção de duto 854 através de um colar de exaustão 866 retira fumaça através do filtro e através de uma abertura 853 no topo do módulo de filtro 867. O módulo de filtro 867 também inclui uma seção de pleno pequena 864 que se conecta a um conduto 871  
10 de minicoifa 870 o que transfere parte da sucção para o 853 para o conduto 871 retirando ar e fumaça para uma entrada 862. O ar e a fumaça são retirados para a entrada 862 para isolamento de um utensílio no espaço indicado em 863, o qual pode ser instalado de modo que se apóie sobre uma  
15 prateleira 868. A prateleira 868 pode atuar como um tronco de coifa para ajudar a fumaça a passar para a entrada de filtro 869 a partir de um utensílio localizado abaixo da prateleira 86. Veja as Fig. 8d, 9a e 9b para exemplos de utensílios sendo protegidos desta forma.

20 A seção de elétrica 858 provê serviços elétricos dentro das unidades de parede modulares 801, bem como conectores 840 para a interconexão dos componentes de serviço em seções de elétrica 858 de unidade de parede adjacente 801. Os serviços podem incluir uma fiação de  
25 ramificação (não mostrada), saídas elétricas 875 para utensílios, e conectores 840 para unidades de parede adjacentes 801 ou para suprimento de serviço (não mostrado) para conexão a uma série de unidades de parede interconectadas 801 a um suprimento primário.

30 De uma maneira análoga às seções de elétrica 858, as

seções de encanamento 856 provêm interconexões, terminais de suprimento para suprimento de água e drenagem, e conectores 841 para a interconexão do encanamento (não mostrado) de unidades de parede adjacentes 801 e uma série  
5 de unidades de parede interconectadas 801 a um suprimento primário e/ou a um dreno primário. Um encanamento para suprimento de combustível também pode ser provido, por exemplo, para suprimento de aparelhos a gás. Também são contemplados água ou líquidos para supressão de fogo.

10 Note que as seções de encanamento 856 e de elétrica 858 também podem suprir uma interconexão de sinais elétricos e terminais para sensores para sistemas de controle, bem como a distribuição ou a drenagem de outros fluidos além de água e água servida. Por exemplo, a  
15 drenagem de gordura também pode ser provida, uma distribuição de tensoativo ou de agente de limpeza pode ser provida e/ou um suprimento de produtos químicos de supressão de fogo também.

Com referência, agora, também à Fig. 8b, os tipos de  
20 módulos de filtro 851 e 853 e as localizações em que eles são instalados podem ser variados para adequação à mistura em particular de utensílios a serem cobertos. Um tipo de módulo de filtro pode ser configurado para cooperar com uma coifa de utensílio 892 que pode ser configurada para ser  
25 afixável à seção de duto 854 de parede modular 801. Na Fig. 8b, a localização de corredeiras 855 para os módulos de filtro 851 e 853 está localizada mais alto do que as localizações correspondentes da Fig. 8a.

A modalidade de um módulo de filtro indicado em 851  
30 tem um painel de abafador 848, o qual pode pivotar para

cima e para baixo, conforme indicado pela seta 846 para estrangulamento do fluxo através do módulo de filtro 851, desse modo se permitindo que múltiplos módulos de exaustão compartilhem uma série de unidades de parede modulares 803 a serem equilibradas. O painel de abafador 848 pode ser automatizado, em uma modalidade.

Note que as linhas tracejadas, tal como aquela típica indicada em 877, ilustram como os componentes podem ser afixados à unidade de parede modular 803. Também, as unidades de parede modulares 801, 803 podem ser configuradas com painéis móveis, removíveis e/ou substituíveis 838a, 838b e/ou 838c para se permitir de acesso a componentes tais como conexões elétricas ou para a criação de aberturas para dutos.

Com referência à Fig. 8d, uma vista em perspectiva de uma parede modular 800 mostra um arranjo de utensílios e componentes que podem ser adicionados. Nesta modalidade, um fogão de cozinha 812, um forno e/ou uma fritadeira 801 e uma grelha 808 estão sob uma prateleira 804 que tem uma utilidade dupla como um tronco de coifa, conforme descrito com referência à prateleira 868 nas Fig. 8a e 8b. Conforme pode ser visto parcialmente na Fig. 8d e melhor na Fig. 8e, a prateleira 804 pode ter uma superfície curvada lisa 804A (804B na modalidade de prateleira curta da Fig. 8e) para ajudá-la a funcionar como um dispositivo de captura de fumaça e também para ajudar a tornar mais fácil limpar os filmes de gordura que podem se formar na superfície.

A fumaça é guiada pela superfície 804A, 804B para ser retirada para a entrada de filtro 869, conforme discutido com referência às modalidades anteriores. A fumaça flui

através da seção de coifa 854 e na modalidade atual através de uma seção de tratamento com ultravioleta 811, uma seção do que é mostrada puxada como um módulo o qual inclui uma gaveta de serviço 809. A sucção requerida para retirada de fumaça é provida por uma conexão com um sistema de exaustão (não mostrado) através de um colar de exaustão 802. A Fig. 8d também mostra terminais e conectores elétricos 802 e de encanamento 814. Embora não mostrada especificamente, uma parede modular 800 pode consistir qualquer número de segmentos horizontais que são conectados em conjunto, conforme ilustrado e discutido com referência à Fig. 8c.

As Fig. 9a e 9b mostram modalidades de lado duplo e de lado único do sistema de parede modular das Fig. 8a a 8d, respectivamente, protegendo os utensílios 904 em ambos os lados. Na Fig. 9a, pode ser visto como a fumaça 908 pode fluir a partir de ambos os lados de uma parede modular dupla em um pleno comum 922 que forma o interior de uma seção de duto dupla 854A. Também é visível nesta figura o módulo de tratamento com luz ultravioleta 928 e o colar de exaustão 856A. Note que o colar de exaustão 856A pode ser provido em um subconjunto (por exemplo, um) das unidades de parede modulares adjacentes (mostradas lado a lado na Fig. 8c). Também é visível nesta figura a admissão para a minicoifa 862A, os terminais de supressão de fogo 912, 918 e o tronco de coifa 916. Um módulo de filtro duplo 920 também é mostrado.

Um ar de ventilação pode ser soprado nas vizinhanças de um trabalhador em frente à coifa, conforme mostrado pelo jato em 902. Na modalidade, um ventilador do chão ao teto 853 é mostrado imediatamente acima, mas isto é uma

representação figurativa, e uma implementação concreta freqüentemente envolveria dutos e uma conexão ou um suprimento comum de ar externo. O jato de ar de ventilação 902 preferencialmente é de ar filtrado fresco ou do exterior, e é soprado em uma zona 908 que está em frente ao utensílio 904, para ajudar a criar uma zona respirável limpa. Qualquer fumaça que escape da contenção completa pelo sistema de exaustão tenderá a viajar para longe da zona 908, o que tem o benefício de assegurar que o ar na vizinhança do trabalhador não esteja poluído. Uma prateleira sem uma minicoifa 862 é mostrada em 910.

Na parede modular de lado único, Fig. 9b, um utensílio 905 em um lado é protegido. Os elementos da Fig. 9b são descritos em outro lugar na maior parte. O módulo de filtro 940, como nas modalidades, tem um cartucho de filtro único. A parede tem seções de duto 854B, de elétrica 858B e de encanamento 856B.

As seções adicionais e terminais podem prover serviços para roteamento de dados com fio e drenagem de esgoto. Em uma modalidade, o roteamento de dados, por exemplo, provido por um cabeamento definindo um barramento, é incluído na seção de elétrica. As conexões com sensores, utensílios com controles integrados, sensores e componentes de comunicações, efetadores de extremidade e outros controladores, e/ou sistemas embutidos podem ser providos de uma maneira similar àquela discutida com referência às conexões elétricas. Por exemplo, um tipo padrão de terminal pode ser conectável à fiação de roteamento de dados.

Em uma outra modalidade, o roteamento de dados é provido por uma fiação de baixo custo integrada em todo

tipo de seção. A drenagem de esgoto pode ser provida em seu próprio tipo de módulo ou combinada com o módulo de encanamento. As conexões podem ser providas em formas que são essencialmente conforme descrito acima com referência  
5 às conexões de encanamento.

Note que, embora as modalidades aqui tenham descrito em quais seções são conduzidos a elétrica, gás e encanamento, etc., é possível prover estes serviços em um duto de distribuição de serviço o qual envolve todo tipo de  
10 canais de distribuição. Preferencialmente, se volumes de fluxo de exaustão forem grandes, a exaustão será provida fora de um duto de distribuição como esse.

Também, embora as modalidades de paredes modulares descritas acima incluam um tipo único de rede de exaustão,  
15 em uma modalidade, as paredes modulares provêem redes de exaustão em separado para uma exaustão de alta e baixa temperatura. Por exemplo, em uma modalidade, a fumaça de combustão a partir de uma fritadeira acionada a combustível é conduzida pela rede de exaustão de alta temperatura,  
20 enquanto a exaustão de baixa temperatura de uma coifa localizada acima da fritadeira é conduzida pela rede de baixa temperatura. Pela separação da rede de exaustão de alta temperatura da rede de baixa temperatura, o calor da rede de alta temperatura pode ser extraído e usado mais  
25 eficientemente do que se as correntes de exaustão fossem misturadas. Por exemplo, o calor de alta temperatura a partir da rede de alta temperatura pode ser usado para o pré-aquecimento de água potável ou para o direcionamento de condicionamento de ar externo no inverno. O calor a partir  
30 da rede de baixa temperatura pode ser usado como uma fonte

de calor, ou como parte de uma fonte de calor, para um aquecedor de bomba de calor, conforme descrito acima.

As Fig. 9c e 9d mostram três módulos de parede para um sistema de parede modular essencialmente conforme discutido  
5 acima, que ilustram recursos internos e recursos externos, respectivamente. Três módulos são mostrados incluindo um módulo de duto 882 que porta um duto de exaustão de baixa temperatura 896, um duto de exaustão de alta temperatura 894 e um duto de ar externo ambiente 898. Cada duto 894,  
10 896 e 898 tem um colar 885, o qual pode ser usado para a conexão dele a uma extremidade de combinação, tal como a extremidade 885 de um duto alinhado para portar um fluxo para módulos adjacentes. As peças básicas removíveis, conforme indicado em 887 podem ser providas para se  
15 permitir a conexão dos dutos 894, 896 e 898 através das peças básicas 798 no módulo 882 a utensílios externos, tais como coifas de exaustão, dispositivos de fornos requerendo ar de combustão fresco, uma exaustão de temperatura alta, tal como um combustível de forno, uma cortina de ar  
20 requerendo ar fresco, etc.

Os três módulos também incluem um módulo de serviços 888, o qual porta outros serviços, os quais podem incluir, por exemplo, um canal de dados 782, um suprimento de elétrica 778 e um suprimento de água 776. O canal de dados  
25 782 tem um conector 776 que tem uma interface com um módulo de interface externo 796 que pode ser conectado a um equipamento, tal como utensílios, sensores, controladores, terminais de dados, etc. O suprimento elétrico 778 tem um conector que tem uma interface com um módulo de interface  
30 externo 794, o qual pode incluir uma caixa de infra-

estrutura de eletricidade e uma tomada. O suprimento de água 776 tem um conector 772 que pode incluir uma conexão a utensílios externos ou a dispositivos terminais, tais como torneiras. Uma tubulação de conexão pode ser passada  
5 através de um recorte 792 temporariamente protegido por uma peça básica removível (também mostrada em 792).

As porções flexíveis do canal de dados 782, do suprimento de elétrica 778 e do suprimento de água 776, por exemplo, conforme indicado em 768 e 758 são mostradas. Cada  
10 porção flexível tem um conector de combinação correspondente para conexão a um componente de um módulo adjacente (não mostrado). A flexibilidade das porções flexíveis permite que as conexões sejam feitas enquanto se permite que os módulos sejam posicionados imediatamente  
15 adjacentes uns aos outros. As porções flexíveis com conectores de combinação ilustram um método de se permitir que conexões sejam feitas entre dispositivos adjacentes, mas outros métodos poderiam ser usados, por exemplo, painéis passíveis de serem abertos (não mostrados) podem  
20 ser providos em porções adjuntas dos módulos, para se permitir a interconexão de um canal de dados 782, um suprimento de elétrica 778 e um suprimento de água 776 mantidos soltos com os módulos em uma relação imediatamente adjacente.

25 É contemplado que os conectores 772, 776 e 774 podem ser usados ou não usados em um dado módulo, de modo que o canal de dados 782, o suprimento de elétrica 778 e o suprimento de água 776 possam portar um serviço para um canal de dados 782, um suprimento de elétrica 778 e um  
30 suprimento de água 776 adjacentes, sem quaisquer conexões

no módulo em particular 888.

Embora cada um dentre um canal de dados 782, um suprimento de elétrica 778 e um suprimento de água 776 seja ilustrado, é possível prover mais de um de cada. Além  
5 disso, outros serviços podem ser providos com conectores adequados. Por exemplo, meios de transferência de calor líquidos a várias temperaturas podem ser conduzidos através de canais adequados e conectores providos para se ter uma interface com trocadores de calor. Estes podem incluir  
10 meios de transferência de calor quentes e frios para o envio de calor ou resfriamento ou para a recuperação e/ou o transporte do mesmo.

De modo similar, um módulo de drenagem 886 contém um ou mais condutos de serviço de drenagem 757 com porções  
15 flexíveis 756 e conectores 754. Uma ou mais peças básicas removíveis 796 podem prover acesso a um conector 759. O módulo de drenagem provê um serviço para dispositivos tais como pias, lavadoras de louça, componentes de limpeza de gordura de coifas de exaustão, etc.

20 Com referência à Fig. 10, um arranjo de utensílios de cozimento 1110 com pelo menos alguns tendo componentes de cozimento de geração de calor e de fumaça, tais como queimadores, grelhas, etc. 1130 é protegido por capuzes removíveis 1105/1106. Dois capuzes 1105 são mostrados em  
25 uma posição fechada e um 1106 é mostrado em uma posição aberta. Na posição aberta, indicada em 1106, o acesso é provido para um cozinheiro 1100. Os capuzes podem ser de um material claro, tal como um plástico tolerante à temperatura ou de vidro. Preferencialmente, o material é  
30 opaco à radiação por infravermelho para redução da perda de

calor para o espaço ocupado 1150 que circunda os utensílios de cozimento 1110 e os componentes de cozimento 1130. Na posição aberta, o capuz 1106 pode ser conformado de modo que ele intervenha parcialmente em uma linha de visão do 5 cozinheiro 1100 para proteção da face de cozinheiros de um calor radiante. Isto pode ser mais bem visto em vistas adicionais discutidas abaixo.

Os capuzes envolvem substancial ou plenamente as fontes de cozimento/calor 1130, quando fechados, reduzindo 10 a perda de calor convectiva e radiante para o espaço condicionado 1150. Os capuzes 1105/1106 podem ser seletivamente elevados para se permitir um acesso. Cada capuz móvel pode ter lados 1145, para se garantir que quando um dos dois capuzes adjacentes 1106 for aberto e um 15 outro 1105 permanecer fechado, o calor não seja perdido através de uma área lateral de outra forma aberta. Assim, cada capuz 1105/1106 pode definir uma cobertura plenamente envolvida isolando as fontes de calor de utensílios adjacentes 1110. O isolamento também impede uma 20 contaminação cruzada, tal como se fumaça de gordura pesada de uma grelha fosse invadir uma área de queimador em que alguma coisa estivesse sendo levemente fritada.

Quando um capuz 1105 está fechado, o volume de exaustão pode ser mínimo, enquanto se garante uma contenção 25 completa de poluentes. Isto assegura que os ocupantes e os poluentes de cozimento sejam completamente separados. Além disso, impede uma contaminação de alimentos por poluentes gerados por cozinheiros e outras atividades no espaço ocupado. Quando um capuz, tal como 1106 está aberto, o 30 volume de exaustão pode ser aumentado para compensação da

propensão de a fumaça escapar para áreas abertas maiores (devido, por exemplo, a uma remoção turbulenta), desse modo se garantindo que os contaminantes não escapem. O volume de exaustão pode ser regulado pela provisão de uma pressão negativa baixa constante, de modo que o capuz 1105/1106 em si regule o fluxo de exaustão, reduzindo o volume de exaustão, quando fechado, e aumentando-o, quando aberto.

Em algumas modalidades, o capuz é controlado automaticamente, por exemplo, por um sensor de proximidade ou um temporizador regulado para abrir o capuz após o decorrer de um período de tempo antes de alguma operação regular poder ser realizada, tal como virar hambúrgueres. Ainda outras alternativas incluem uma ativação de sensor de um motor de elevação de capuz, tal como uma detecção de temperatura radiante. Em outras modalidades, o capuz é manualmente controlado. Ele pode ser compensado por mola, para tornar mais fácil operar ou um motor ativado manualmente pode ser provido.

Da maneira descrita acima, o fluxo através de uma seção em que o capuz é fechado 1105 pode ser reduzido para um fluxo mínimo ou zero, enquanto o fluxo de ar através de uma seção em que o capuz está aberto 1106 pode ser aumentado de modo conforme, para a provisão de uma remoção suficiente do calor e de contaminantes para aquelas seções. Quando o capuz está na posição fechada 1105, ele protege o pessoal 1100 de uma exposição a calor, gordura, fumaça ou outros contaminantes produzidos pela fonte de cozimento/calor. O capuz 1105/1106 também diminui a carga de radiação do utensílio de cozimento/da fonte de calor 1130 para o espaço da cozinha, resultando em temperaturas

de espaço mais frias. Estas temperaturas mais frias permitem um nível mais alto de conforto para o pessoal 1100, desse modo se aumentando a produtividade e maximizando o lucro para um restaurante.

5 Mais ainda, pelo fechamento do capuz 1105, o tipo de cozimento realizado por um utensílio de cozimento/uma fonte de calor 1130 pode ser alterado. Os exemplos disto poderiam ser um utensílio de cozimento/uma fonte de calor o qual operasse como uma fritadeira baixa (griddle), quando o  
10 capuz estivesse aberto 1106, mas como uma panela de vapor ou uma panela de pressão (pressure cooker), quando o capuz estivesse fechado 1105 pelo aprisionamento de todo o vapor produzido do cozimento dentro da área fechada definida pelos lados 1145 e pelo topo do capuz 1105. O fluxo de ar é  
15 removido ao ser exaurido através de um filtro 1125 e de uma seção de pleno 1115 e através de um duto de exaustão 1120 localizado em um lado, na traseira ou no topo da unidade. Cada módulo pode ter seu próprio pleno de exaustão 1115 e um duto 1120, ou estes podem ser combinados em um pleno  
20 único 1115 e duto 1120 ou qualquer combinação dos mesmos. Abaixo da área de utensílios de cozimento/fonte de calor 1130, outros utensílios podem ser instalados 1110, tais como fornos, ou esta área pode ser usada para armazenamento.

25 O pleno pode alojar trocadores de calor, acoplamentos de duto para troca de componentes de cozimento modulares, filtros de carregamento de profundidade, precipitadores eletrostáticos, lâmpadas de ultravioleta ou outras formas de geradores de ozônio. Em uma modalidade preferida, o  
30 calor é recuperado a partir de fumaça à alta temperatura,

tal com pode ser emitido por um forno ou uma fritadeira aquecido a gás, por exemplo. Algumas correntes de fumaça podem conduzir fumaça de gordura. Preferencialmente, elas são tratadas com lâmpadas de ultravioleta para a conversão das partículas de fumaça pegajosas em cinza, pelo fraturamento das moléculas orgânicas de cadeia longa usando-se o ozônio gerado pelas lâmpadas. Esse tratamento pode permitir que trocadores de calor sejam usados sem problemas excessivos de incrustação.

10 Se lâmpadas de ultravioleta fossem usadas, o ozônio gerado por elas poderia ser usado também para a esterilização de superfícies de cozimento. Por exemplo, o fluxo de ar pode ser revertido à noite, de modo que o ar portando ozônio fluísse a partir do duto 1120 para o espaço dentro da tampa com formato arredondado ou para o espaço da cozinha no em torno, se o capuz estivesse na posição aberta 15 1106. Isto pode ter o efeito de desinfetar o espaço da cozinha, enquanto o pessoal não estiver presente, tal como à noite ou quando a instalação estivesse fechada. Com o 20 capuz 1105 na posição fechada, as lâmpadas de ultravioleta poderiam ser ligadas e apenas desinfetar e limpar a gordura dos utensílios de cozimento/das fontes de calor 1130. Ainda em uma outra alternativa, a superfície de alojamento de filtro poderia ser abaixada automaticamente permitindo que 25 a luz ultravioleta escapasse gerando ozônio remotamente a partir das lâmpadas.

Os capuzes também podem aumentar a efetividade do equipamento de supressão de fogo pela concentração do tratamento próximo da fonte quente provável de originar o 30 fogo. Se um sistema de supressão de fogo for provido dentro

do espaço interno do capuz, tal como uma aspersão de produto químico ou de água, o capuz poderá ajudar a concentrar o supressor de fogo próximo do fogo. O sistema de supressão de fogo poderia estar localizado acima dos  
5 filtros de extração de gordura 1125 ou em alguma outra localização dentro do espaço interno do capuz 1105/1106. Como parte da operação do sistema de supressor, um capuz aberto 1106 pode ser automaticamente fechado como indicado em 1106.

10 Com referência às Fig. 11A e 11B, uma vista em seção transversal de uma modalidade mostra um capuz 1200 nas posições fechada e aberta em 1200 e 1215, respectivamente. Na modalidade atual, o capuz roda em torno de uma articulação 1210 para se permitir que o capuz 1200 seja  
15 aberto e fechado. Uma porção inferior plana 1225 permanece em uma linha de visão do cozinheiro 1100 para bloquear a irradiação de calor. A planura ajuda a evitar qualquer distorção da visão por refração. A porção superior 1226. Conforme também indicado em 1235, um ar de suprimento pode  
20 ser portado através de um pleno traseiro 1236 para fluir em direção ao cozinheiro 1100. Embora não mostrado, as correntes de exaustão e de suprimento podem ser supridas por plenos separados dentro do alojamento indicado em 1236. Um punho pode ser provido para abertura e fechamento do  
25 capuz 1200/1215.

Com referência às Fig. 12A e 12B, uma vista em seção transversal de uma modalidade diferente, na qual jatos de ar 1246 são usados para redução das exigências de fluxo de ar com o capuz aberto 1200. O ar é levado para dentro  
30 através da porção de ar de suprimento do alojamento de

pleno 1236 e descarregado através de um pleno rotativo 1220. Com o capuz na posição fechada 1225, o pleno 1200 é rodado de modo que os jatos 1216 sejam dirigidos ao longo da face interna do capuz 1225 em uma direção tangencial com a superfície interna do capuz, o que, na presente modalidade é uma superfície curvada de forma monotônica. Os jatos 1216 podem ter vários benefícios incluindo manter a cobertura de capuz 1225 limpa de gordura ou outras substâncias, quando estiver na posição fechada. Também, ela pode evitar que o capuz fique muito quente, desse modo se evitando queimaduras de pele. Na posição aberta, a direção do jato é mudada, conforme indicado em 1246 para uma posição que, por entranhamento, ajude a capturar e guiar os bafejos de fumaça turbulentos para a corrente de exaustão, desse modo se garantindo a captura e a contenção de fumaça e outros poluentes.

Com referência às Fig. 13A e 13B, uma vista em seção transversal de uma modalidade alternativa do capuz 1250 é mostrada, na qual o capuz inteiro roda entre a posição fechada 1255 e a posição aberta 1250. Em uma modalidade mecânica manual, o peso do capuz 1255/1250 pode ser compensado usando-se molas 1260 ou um motor atuado (substituindo as molas 1260 por um atuador linear). Os meios de atuação não são limitados. A mola 1260, conforme ilustrado, pode ser substituída por ou incluir motores lineares, mecanismos pneumáticos, hidráulicos, contrapesos ou mecanismos similares.

Com referência às Fig. 14A e 14B, há uma vista em seção transversal de uma modalidade em que a frente do capuz forma um elemento frontal de dobra dupla 1303/1304

que se dobra na área de cozimento, conforme mostrado. A frente é mostrada dobrada em uma posição aberta em 1304 e desdobrada em uma posição fechada em 1303. Nesta modalidade, o capuz fechado 1300 se dobra em uma posição articulada em uma posição horizontal indicada em 1305. A abertura e o fechamento podem ser facilitados por uma alavanca 1301. O ângulo de visualização é indicado em 1361, quando o capuz está na posição aberta 1256, bem como na posição fechada 1257, assumindo que o capuz 1360 seja de um material transparente. Uma alternativa nesta modalidade é uma na qual apenas a cobertura 1304 está presente e na abertura frontal é coberta apenas parcialmente quando a cobertura 1304 estiver na posição abaixada da Fig. 14B.

Com referência às Fig. 15A e 15B, uma vista em seção transversal de uma modalidade é mostrada, na qual o capuz 1360 se move verticalmente para a posição aberta 1350 ou para a fechada 1355. Uma operação como essa pode ser provida por motores ou mecanismos de compensação de peso (não mostrados). O ângulo de visualização é indicado em 1361, quando o capuz estiver na posição aberta 1256, bem como na posição fechada 1257, assumindo que o capuz 1360 seja de um material transparente.

Com referência à Fig. 16, uma vista tridimensional de uma modalidade a qual mostra como um ar de suprimento a partir de um pleno de suprimento 1401 poderia ser acoplado a uma passagem de suprimento integrada na seção de capuz indicada em 1400 através de um acoplamento de suprimento 1405 localizado em um pleno de exaustão 1402. Um pleno de exaustão pode ser conectado a um pleno de filtro de seção de capuz 1400 através de acoplamentos de duto 1410. Os

plenos de exaustão e de suprimento 1401 e 1402 podem ser permanentemente afixados a uma instalação e utensílios com capuzes (ou apenas os capuzes) conectados a eles. Os espaçamentos e as configurações padronizados podem ser  
5 providos, para se permitir uma fácil reposição ou substituição de capuzes ou utensílios com capuz. Os plenos de exaustão e de suprimento podem continuar além do que é mostrado para a provisão das exigências de suprimento e de exaustão de múltiplos capuzes ou utensílios com capuz.

10 Com referência à Fig. 17, uma vista em seção transversal de uma modalidade ilustra vários recursos discutidos com o presente relatório descritivo. O conjunto é compreendido por um utensílio 1505 envolvido por um capuz 1510 no topo e nas extremidades 1515. A exaustão é puxada  
15 através de um conjunto de filtro 1515 e pode sair do pleno traseiro através de um duto de exaustão 1520 no lado da unidade, no topo da unidade 1525 ou em uma outra localização. O capuz 1510 pode ser operado pelo pessoal usando um mecanismo de punho 1530 ou um meio alternativo,  
20 tal como um pedal operado com o pé 1540, um sensor de proximidade 1545 ou um temporizador, o qual eleva o capuz 1510, quando o cozimento estiver completado.

Com referência às Fig. 18A a 18D, modalidades alternativas de como um capuz poderia operar são exibidas.  
25 A Fig. 18A mostra o capuz 1520 o qual se divide em duas porções, a porção superior do capuz 1515 em recesso abaixo de ou em frente aos utensílios de cozimento. Um punho 1520 provê um meio para que o pessoal mova o capuz 1516. A Fig. 18B é uma vista em seção transversal de uma outra  
30 modalidade da configuração do capuz. Nesta modalidade, o

capuz 1570 tem dobras duplas ou venezianas as quais permitem que ele se dobre completamente para um espaço compacto. Nesta modalidade, pinos 1575 são mostrados como um meio de se permitir que o capuz 1570 seja flexionado.

5 Alternativamente, isto poderia ser obtido por outros meios, tais como articulações ou conectores flexíveis. Nesta modalidade, um trilho 1580 provê um meio para se guiar o capuz 1570 para o lugar. A Fig. 18C é uma vista em seção transversal de uma modalidade de capuz na qual o capuz é

10 compreendido por vários painéis 1630, os quais, quando em recesso, podem se sobrepor uns aos outros para a minimização ou eliminação da necessidade de se ter um espaço de armazenamento para o capuz 1650, quando ele estiver aberto. Um punho 1635 pode prover um meio para o

15 pessoal abrir o capuz 1630 manualmente. A Fig. 18D é uma vista em seção transversal de um capuz que consiste em duas seções planas as quais se interceptam para a formação de um capuz único 1690 e rodam em torno de um ponto de pivô 1700. Um número alternativo de painéis poderia ser usado para a

20 formação do capuz 1690. De modo a se minimizar ou eliminar a acumulação de gordura ou de outras substâncias no capuz 1690, o ângulo 1705 do capuz 1690 a partir da horizontal precisa ser otimizado. Os fatores que podem ter um impacto sobre este ângulo incluem o tipo de gordura usada nas

25 aplicações de cozimento, as temperaturas internas e externas do capuz 1690 e a quantidade de vapor presente no invólucro. Um cavado pode estar localizado no fundo do capuz 1690 ou na interseção do capuz e do utensílio de cozimento/da fonte de calor, para a acumulação de gordura

30 ou de outras substâncias. Em todas as modalidades das Fig.

18A a 18D, uma seção lateral móvel ou fixa pode ser usada para a provisão do envolvimento completo do interior do capuz.

Com referência à Fig. 19, uma vista em seção transversal de uma modalidade na qual o capuz 1750 é fabricado a partir de um material flexível que pode ser enrolado, tal como um pano, um plástico, metal ou hastes plásticas, é mostrado. Nesta modalidade, haveria um rolo de alimentação 1755 o qual armazenaria o material e um rolo de recolhimento 1760. O capuz 1750 poderia ser fabricado a partir de materiais transparentes ou translúcidos.

Com referência à Fig. 20, é mostrada uma modalidade em que o pessoal não tem uma linha visível de visão com os utensílios de cozimento/a fonte de calor através do capuz 1850. Nesta modalidade, uma câmera 1860 é usada em conjunto com óculos 1865, para se permitir que o pessoal observe o processo de cozimento, sem uma abertura do capuz 1850. Alternativamente, um sensor de infravermelho 1855 poderia ser usado para se detectar quando um cozimento foi completado. Os tipos alternativos de sensores, tal como de som ou produto químico, poderiam ser usados para se detectar quando um cozimento foi completado.

Com referência às Fig. 21A e 21B, uma vista em seção transversal e uma vista tridimensional de um mecanismo para manutenção de uma cobertura de capuz limpa são mostradas. Nesta modalidade, um filme removível 1905 é afixado ao interior do capuz 1900. Quando o filme 1905 se torna sujo, ele pode ser descascado revelando um capuz limpo 1900. Um novo filme 1900 então poderia ser instalado no interior do capuz 1900, antes do uso do utensílio de cozimento/da fonte

de calor. Alternativamente, múltiplas camadas adjacentes de filme podem ser instaladas em uma única vez e descascadas sucessivamente até serem gastas. A Fig. 22 mostra uma outra vista da aplicação de filme em que o filme 1955 é distribuído por um rolo de alimentação 1960 e coletado por um rolo de recolhimento 1970. Nesta modalidade, rolos de retenção 1965 são usados, de modo que o filme siga o contorno interno do capuz.

Com referência à Fig. 23, uma vista em seção transversal de uma modalidade de um capuz isolado é mostrada. Nesta modalidade, um capuz 1980 é isolado com um vazio de espaço de ar 1985 para redução da temperatura de superfície externa. Uma modalidade alternativa seria preencher o vazio de espaço de ar 1985 com um outro fluido estacionário ou de recirculação para resfriamento do capuz.

A Fig. 24A mostra um utensílio de cozimento 2007 e um módulo de exaustão 2009, os quais constituem uma combinação de sistema 2000 e as localizações de vários registradores de admissão e de descarga que operam em conjunto com o sistema de exaustão. Cada um dos registradores de descarga faz um ou mais dentre o seguinte: ajuda na captura e na contenção de fumaça, mantém um capuz 2006 limpo, e/ou continuamente renova o ar imediatamente em torno do alimento para se evitar que ele capture muito resíduo de fumaça. O ar provido para os registradores de descarga pode ser obtido a partir de um ar condicionado a partir da edificação em que a combinação 2000 estiver localizada e de uma fonte de ar externo 2030, o qual pode ser obtido a partir do exterior do espaço condicionado.

A fumaça do utensílio de cozimento 2007 e a do

alimento sendo cozido 2032 são retiradas para uma admissão de exaustão 2002, a qual retira ar e fumaça de um espaço interno 2040 definido pelo utensílio de cozimento 2007, pelo módulo de exaustão 2009 e pelo capuz 2006. A admissão  
5 de exaustão 2002 preferencialmente tem um filtro de gordura (não mostrado separadamente).

O ar que substitui o ar exaurido e a fumaça do espaço interno 2040 pode ser suprido para o espaço interno 2040 através de um espaço deixado 2013 no capuz 2006. O espaço  
10 deixado 2013 em uma modalidade é ajustável, para se permitir acesso ao alimento 2032 ou a vasilhas de cozimento e/ou a um equipamento localizado no espaço interno 2040. Em modalidades adicionais, o espaço de ar 2013 é ajustável em pequenos graus para a regulagem do fluxo de ar para o  
15 espaço interno 2040.

O ar que substitui o ar exaurido e a fumaça a partir do espaço interno 2040 pode ser suprido para o espaço interno 2040 e, de forma adicional ou alternativa, em outras modalidades, é suprido através de um ou mais  
20 registradores de descarga 2005, 2008, 2010, 2012, 2014. O ar provido para estes registradores de descarga 2005, 2008, 2010, 2012, 2014 pode ser obtido a partir do espaço condicionado através de registradores de admissão, os quais são posicionados apropriadamente, por exemplo, conforme  
25 indicado em 2018 e 2024. Uma ou mais unidades de ventilador são providas conforme requerido, por exemplo, conforme indicado em 2024 e 2020. Também, unidades de ventilador podem estar localizadas remotamente do utensílio de cozimento 2007 e do módulo de exaustão 2009, conforme  
30 ilustrado em 2022. As unidades de ventilador podem ser

eliminadas em modalidades, se o fluxo de exaustão for suficiente para vencer a resistência requerida para retirada do ar de substituição para o espaço interno 2040.

Com referência, agora, à Fig. 24B, um ou mais 5 registradores de descarga e de admissão descritos com referência à Fig. 24A podem ser usados para a geração de um ou mais dos jatos ou difusão de fluxos de velocidade baixa de ar de substituição para o espaço interno 2040. Um jato vertical 2056, por exemplo, é de velocidade suficiente e 10 espessura para "lavar" a superfície do alimento 2032, desse modo se fazendo com que a fumaça se mova para longe do alimento 2032 e impedindo o reduzindo a condensação ou a precipitação de vapor ou de aerossóis na fumaça sobre o alimento 2032. Um efeito de lavagem também pode ser obtido 15 pelo direcionamento de um fluxo a partir da traseira do espaço interno, conforme indicado em 2058. Em respectivas modalidades, um ou ambos os fluxos 2050 a partir do topo e 2052 a partir do fundo, são dirigidos no capuz 2062, para ajudarem a mantê-lo limpo. Um jato 2054 dirigido para cima 20 a partir do exterior do espaço interno é retirado através de um espaço deixado 2013 entre o capuz 2062 e o utensílio 2007. O espaço deixado 2013 é aberto em algumas modalidades e fechado em outras, a menos que o capuz 2062 seja aberto para a provisão de acesso ao alimento 2032.

25 Com referência, agora, à Fig. 25A, um módulo de exaustão 2102 tem uma cobertura de capuz móvel 2104 a qual pivota em torno de um acionamento de cabo 2100, o qual conecta a cobertura de capuz através de um cabo 2116 a uma divisória de capuz móvel 2114. A cobertura de capuz 2102, a 30 divisória d capuz 2106 e uma divisória lateral 2114 em

conjunto fecham o espaço interno 2110 sobre um utensílio 2108. Conforme descrito em outro lugar, vários mecanismos podem ser providos para se levar o ar de substituição para o espaço interno 2110. O cabo 2116 é guiado por polias 5 2112, e pode haver múltiplos conjuntos ao longo da profundidade da figura, os quais não são mostrados. Conforme a cobertura de capuz 2104 é pivotada para a posição mostrada na Fig. 25B, o acionamento de cabo 2100 toma o cabo 2116 e o arria onde ele se afixa à divisória de 10 capuz 2114 fazendo com que a última caia para a posição mostrada na Fig. 25B. A configuração mostrada permite que as áreas de topo e de frente do capuz sejam livradas com um deslocamento relativamente curto da cobertura de capuz 2104. O mecanismo usado pode ser acionado por motor. O 15 acionamento a cabo pode ser qualquer acionamento métrico de relação adequada, tal como um trem de engrenagens planetárias para a criação de um recolhimento e de uma arriação pelo deslocamento angular requerido da cobertura de capuz 2104.

20 A Fig. 25C mostra um arranjo alternativo no qual uma cobertura de capuz 2120 é movida para trás, conforme mostrado na Fig. 25D, ao invés de pivotar para cima. Qualquer dispositivo adequado pode ser usado para a provisão de movimento da divisória de capuz 2106 e da 25 cobertura 2120. Por exemplo, roletes 2122 e um trilho (não mostrado) afixado à cobertura podem se encaixar em um acionamento de cabo adequado 2126.

Em várias modalidades, os registradores de descarga 2005, 2008, 2010, 2012, 2014 são configurados para a 30 criação de jatos de configuração diferente para a regulação

do fluxo de ar para e/ou dentro do espaço interno 2040. O registrador 2008 pode criar um jato que se projete para baixo que lave a superfície superior do alimento 2032. Um jato como esse mitigaria ou eliminaria a deposição de 5 alcatrão (tar) e/ou outros aerossóis sobre o alimento 2032. Esses materiais podem afetar de forma adversa o sabor de um alimento. Por exemplo, o alimento pode ter um sabor diferente, dependendo de ele ser cozido em uma grelha aberta ou em uma grelha coberta, o que é resultado da 10 deposição dos materiais na fumaça sobre o alimento. Pelo direcionamento do ar de substituição para o espaço imediatamente circundante ao alimento 2032, a deposição desses materiais pode ser reduzida ou eliminada.

Até certa extensão, essa deposição pode ser desejável 15 de modo que, em uma modalidade alternativa, o fluxo do jato emitido a partir do registrador de descarga 2008 possa ser ajustado para redução de sua velocidade, de modo que sua energia se dissipe até uma extensão antes de chegar à região imediatamente circundando o alimento 2032. Palhetas 20 da grelha de descarga 2008 podem ser feitas ajustáveis, portanto, de modo que elas ventilem para fora, para fazer com que o ar se dissipe até uma extensão ajustável ou ser dispostas em paralelo para a formação de um jato estreito. Outras formas de formação de jatos de difusão ou de 25 projeção podem ser usadas, ao invés da modalidade de palheta descrita. Por exemplo, telas de difusor podem ser movidas para dentro e para fora de uma corrente projetada ou criadores de turbulência podem ser abertos ou fechados em uma corrente projetada. Muitos desses dispositivos são 30 conhecidos e usados em vários cenários para a ventilação,

de modo que o tópic não é discutido adicionalmente aqui.

Preferencialmente, os módulos de exaustão precedentes 2009 e 2012 são configurados de modo a serem conectados ao sistema de parede modular descrito com referêcia às Fig. 5 8a a 8d, 9a e 9b.

Embora a presente invenção tenha sido mostrada com referêcia a certas modalidades, numerosas modificações, alterações e mudanças nas modalidades descritas são possíveis, sem se desviar da esfera e do escopo da presente 10 invenção, conforme definido pelas reivindicações em apenso. Assim sendo, pretende-se que a presente invenção não esteja limitada às modalidades descritas, mas que tenha o escopo pleno definido pela linguagem das reivindicações a seguir e equivalentes da mesma.

1. Coifa de exaustão caracterizada pelo fato de compreender:

uma entrada de exaustão; um capuz móvel que tem uma borda inferior; o capuz sendo configurado para definir um  
5 espaço fechado sobre a adjacente a um utensílio de cozimento, o espaço fechado estando em comunicação com a entrada de exaustão; o capuz sendo móvel entre uma primeira posição que provê um primeiro espaço livre entre a superfície de cozimento e a borda inferior de capuz e uma  
10 segunda posição que provê substancialmente menos do que o primeiro espaço livre provido pela primeira posição, o capuz tendo uma porção transparente.

2. Coifa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato da porção transparente estar  
15 localizada de modo que uma pessoa de pé de altura média possa ver pelo menos uma porção da superfície de cozimento através da porção transparente, quando o capuz estiver na primeira posição.

3. Coifa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a superfície de cozimento  
20 incluir uma grelha.

4. Coifa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a porção transparente estar  
25 localizada de modo que uma pessoa de pé de altura média possa ver pelo menos uma porção da superfície de cozimento através da porção transparente, quando o capuz estiver nas primeira e segunda posições.

5. Coifa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ainda compreender pelo menos uma  
30 ventilação de ar fresco em comunicação com o espaço

fechado.

6. Coifa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ainda compreender pelo menos uma ventilação de ar fresco em comunicação com o espaço fechado e configurada para formar um jato que lava a superfície de cozimento.

7. Dispositivo de suprimento de serviços para uma cozinha industrial caracterizado pelo fato de compreender: módulos os quais interconectáveis para a formação de uma parede; os módulos incluindo condutores que são interconectáveis entre módulos que formam a parede, de modo a conduzirem, entre módulos adjacentes, pelo menos três dentre dados, água, fumaça de exaustão, drenagem e potência elétrica; os módulos sendo configurados para permitirem a conexão de terminais dos condutores para a provisão de acesso externo aos serviços providos pelos condutores.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de os módulos incluírem pelo menos um primeiro módulo com um duto de exaustão, o primeiro módulo incluindo uma passagem de gás com um mantenedor para um filtro de gás; o duto de exaustão estando em comunicação de fluido com a passagem de gás.

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de pelo menos um dentre os primeiro e segundo módulos incluir uma tubulação de serviços de água.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de os módulos serem conectáveis para a formação de paredes.

11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8,

caracterizado pelo fato de os módulos serem conectáveis em uma pilha para a formação de seções de parede.

12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o primeiro módulo ter afixações  
5 conectando pelo menos uma prateleira, uma unidade de filtração ou uma coifa de exaustão.

13. Método de condução de energia térmica caracterizado pelo fato de compreender: a restrição do  
10 fluxo de ar condicionado para uma coifa de exaustão pelo abaixamento de uma barreira móvel e pelo abaixamento de uma vazão de exaustão através da coifa, desse modo se elevando a temperatura da fumaça de exaustão; o fluxo da fumaça de exaustão através de um trocador de calor, a recuperação de energia a partir do trocador de calor e o envio da energia  
15 para um processo de consumo de energia co-localizado.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de ainda compreender a exposição da  
fumaça de exaustão a uma luz ultravioleta para a conversão de olefinas na fumaça de exaustão em cinza, antes do fluxo  
20 da fumaça de exaustão através do trocador de calor.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de ainda compreender a filtração da  
cinza antes da passagem do gás de combustão filtrado com ultravioleta através do trocador de calor.

16. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o fluxo da fumaça de exaustão  
25 através de um trocador de calor incluir a aspersão de água para uma câmara e a coleta de água aquecida pela fumaça de exaustão.

30 17. Método, de acordo com a reivindicação 16,

caracterizado pelo fato de a água conter um tensoativo.

18. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de ainda compreender a provisão de energia recuperada para uma bomba de calor para a geração  
5 de calor em uma temperatura mais alta do que a energia recuperada.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender a condução de calor a partir da bomba de calor para a água potável.

10 20. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de ainda compreender o uso do trocador de calor para a coleta de gordura.

21. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o processo de consumo de energia  
15 co-localizado ser um pré-aquecedor para aquecimento da água potável.

22. Dispositivo para a extração de calor caracterizado pelo fato de compreender: um elemento de extrator de  
20 gordura que define pelo menos um percurso de fluxo de gás que é tortuoso e pelo menos um canal de coleta de gordura adjacente ao percurso de gás; o elemento de extração de gordura definindo pelo menos um conduto de líquido que é fisicamente separado de pelo menos um percurso de fluxo de gás; pelo menos um percurso de fluxo de gás e pelo menos um  
25 conduto de líquido tendo respectivas porções de superfície de transferência de calor; as porções de superfície de transferência de calor de pelo menos um conduto de líquido estando em comunicação térmica com porções de superfície de pelo menos um percurso de fluxo de gás de modo que um  
30 percurso de condução de calor seja definido entre elas.

23. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de o conduto de líquido ter pelo menos uma entrada de fluido e pelo menos uma saída de fluido.

5 24. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de ainda compreender um alojamento, o alojamento definindo entradas e saídas de gás e porções de coleta de gordura, incluindo uma saída de coleta de gordura, configuradas para condução de gordura a partir do  
10 canal de coleta de gordura para a abertura de coleta de gordura.

25. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de pelo menos um percurso de fluxo de gás incluir múltiplas câmaras de vórtice.

15 26. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de ainda compreender elementos de escova, pelo menos em parte, definindo o percurso de fluxo de gás.

20 27. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de os elementos de escova terem cerdas e pelo menos um tubo suportando as cerdas, as superfícies das cerdas definindo pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de transferência de calor de percurso de fluxo de gás.

25 28. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de ainda compreender: uma coifa de exaustão e um utensílio de cozinha posicionado sob a coifa de exaustão; um duto conectando a coifa de exaustão ao percurso de fluxo de gás.

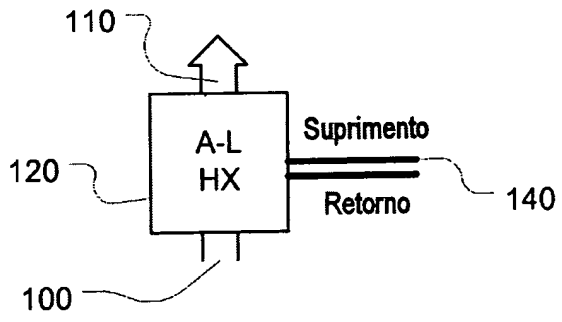


FIG 1a

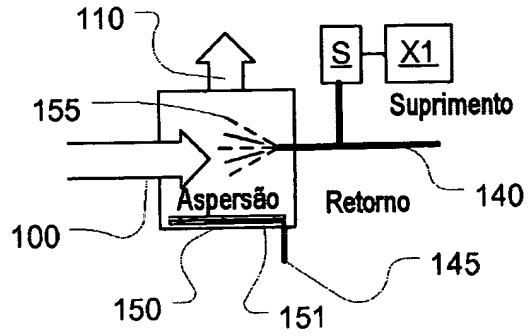
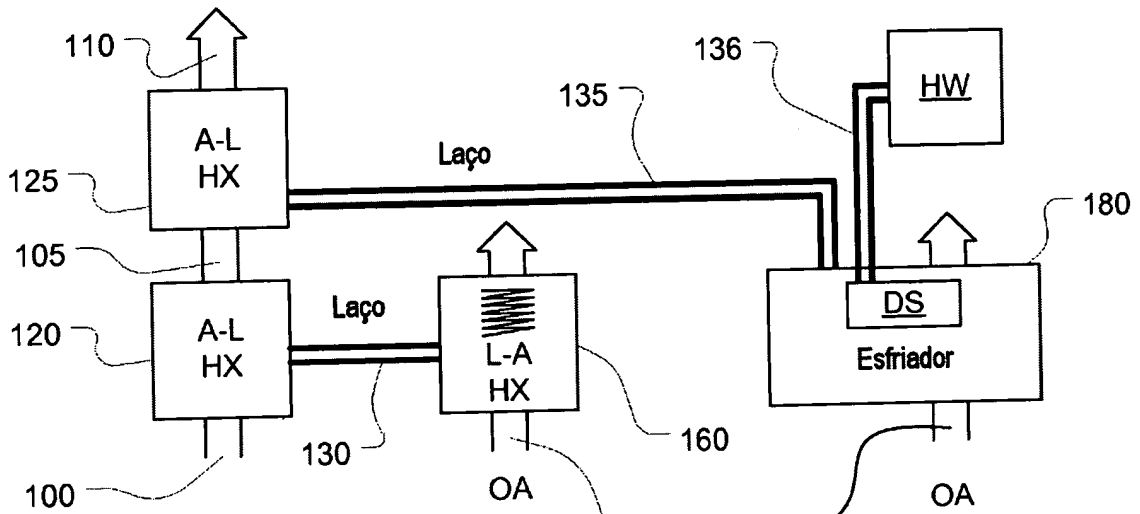
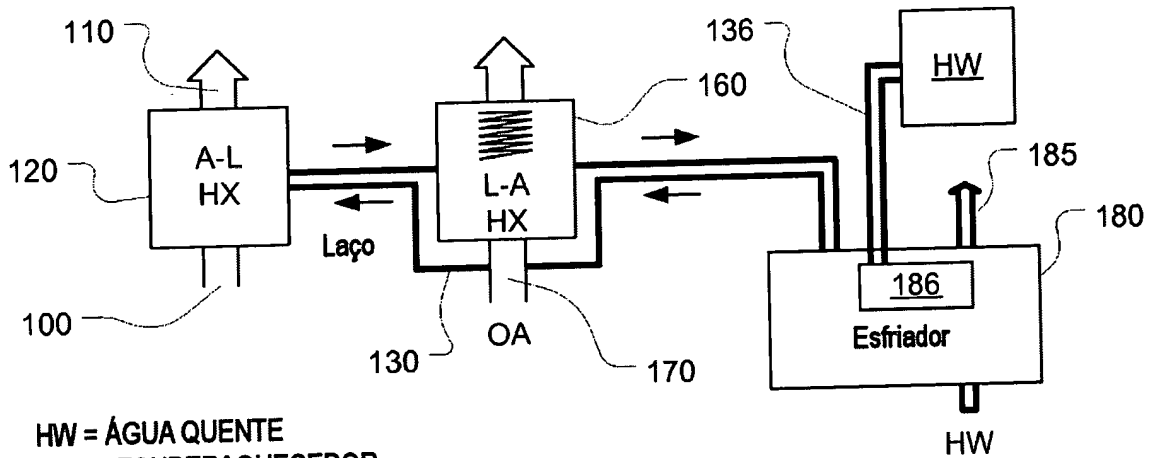


FIG 1b



A-L HX = TROCADOR DE CALOR DE AR - LÍQUIDO  
 L-A HX = TROCADOR DE CALOR DE LÍQUIDO - AR

FIG 1c



HW = ÁGUA QUENTE  
 DS = DESUPERAQUECEDOR  
 OA = AR DO AMBIENTE EXTERNO

FIG 1d

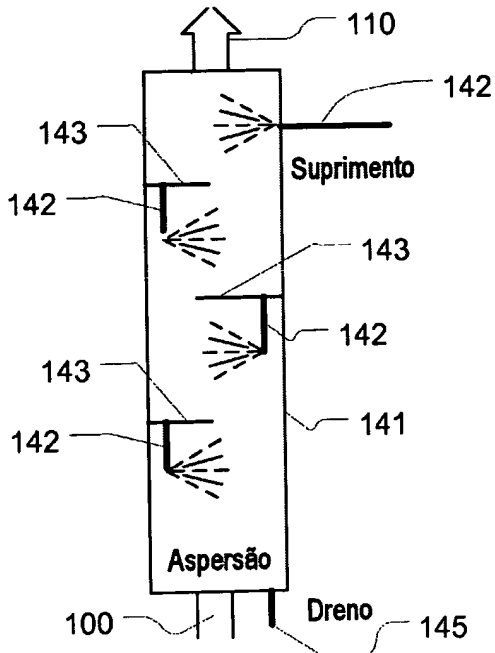


FIG 1e

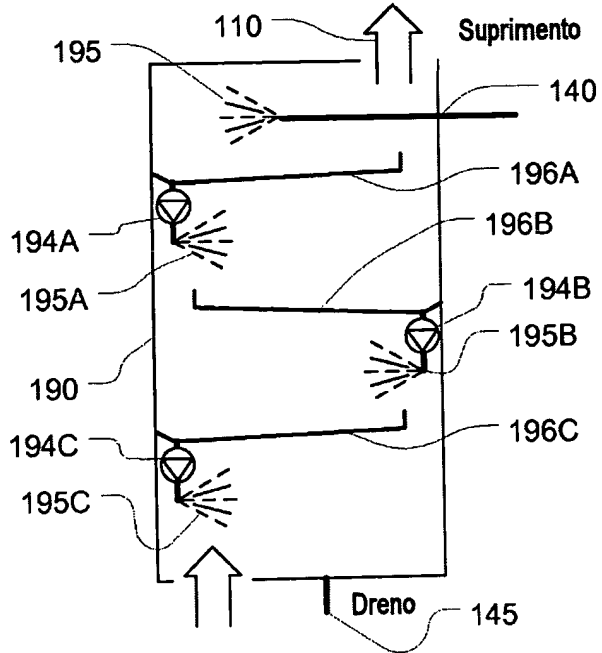


FIG 1f

A-L HX = TROCADOR DE CALOR DE AR - LÍQUIDO  
 L-L HX = TROCADOR DE CALOR DE LÍQUIDO - LÍQUIDO  
 HP = BOMBA DE CALOR  
 HWH = AQUECEDOR DE ÁGUA QUENTE

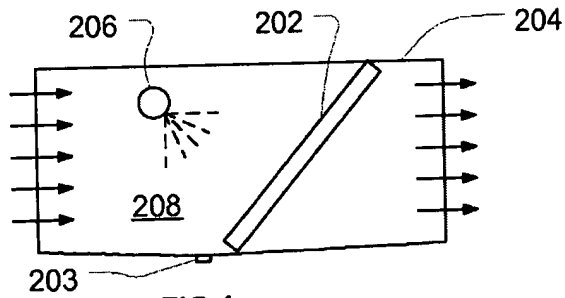


FIG 1g

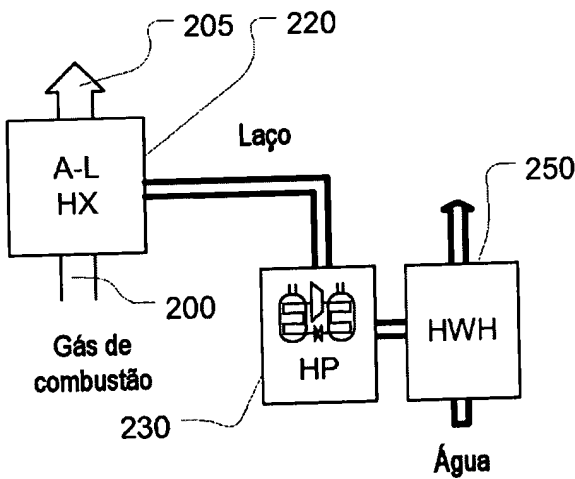


FIG 2a

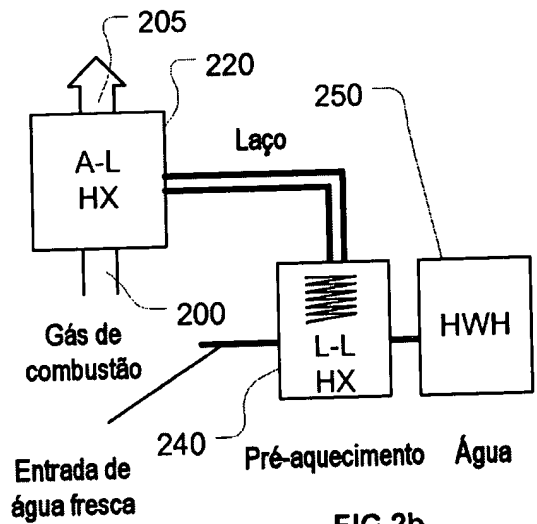


FIG 2b

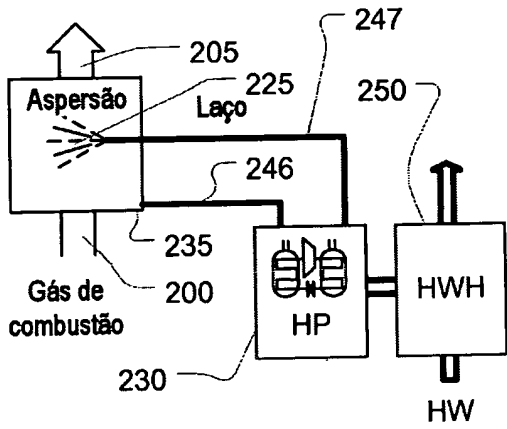


FIG 2c

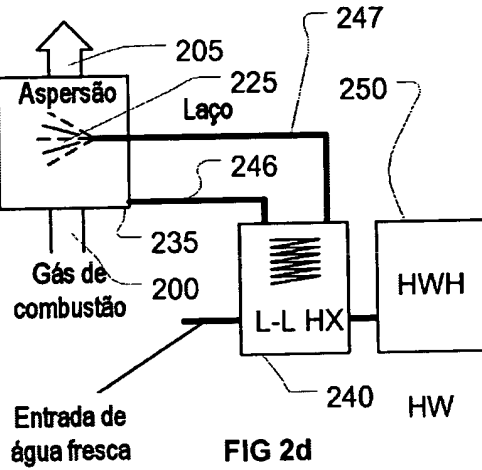


FIG 2d

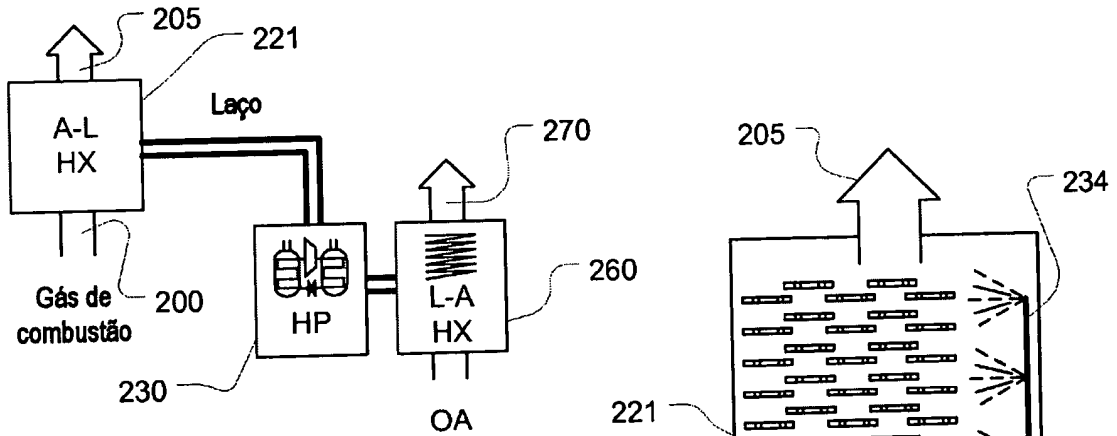


FIG 2e

A-L HX = TROCADOR DE CALOR DE AR - LÍQUIDO  
 L-A HX = TROCADOR DE CALOR DE LÍQUIDO - AR  
 L-L HX = TROCADOR DE CALOR DE LÍQUIDO - LÍQUIDO  
 HWH = AQUECEDOR DE ÁGUA QUENTE  
 HP = BOMBA DE CALOR  
 OA = AR DO AMBIENTE EXTERNO

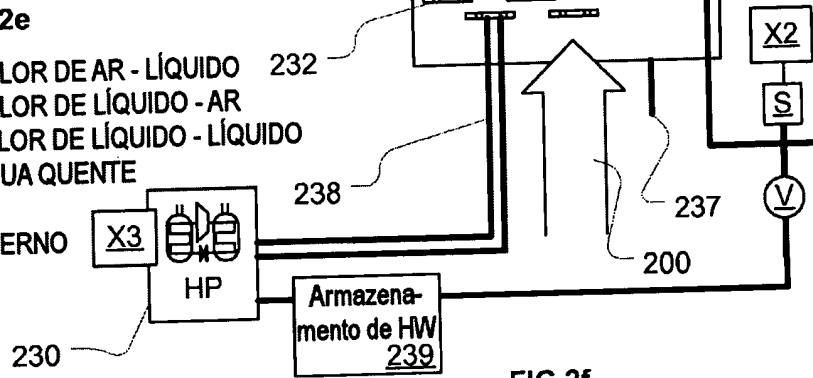


FIG 2f

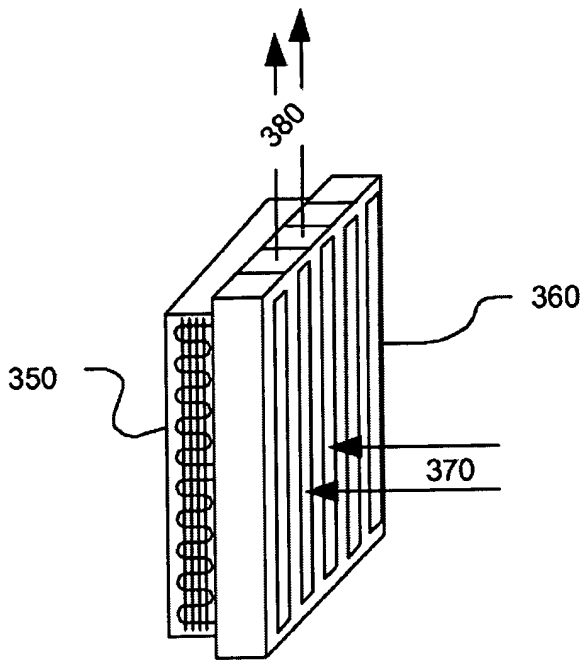


FIG 3a

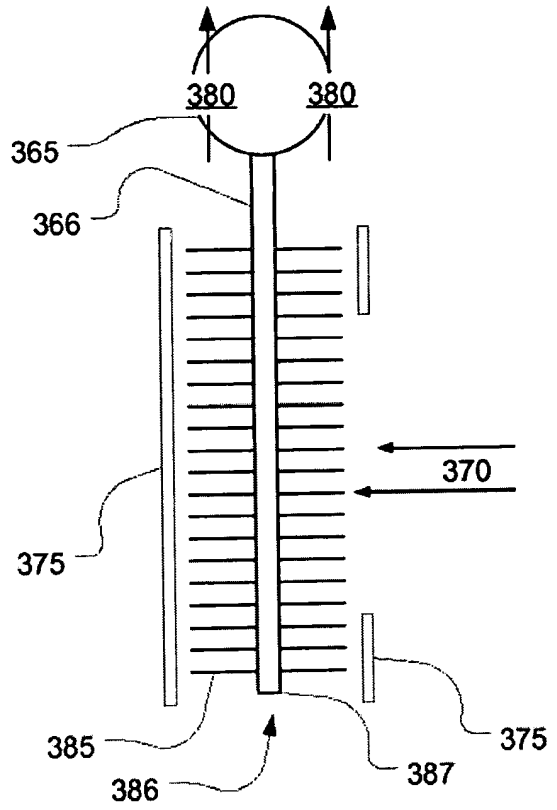


FIG 3c

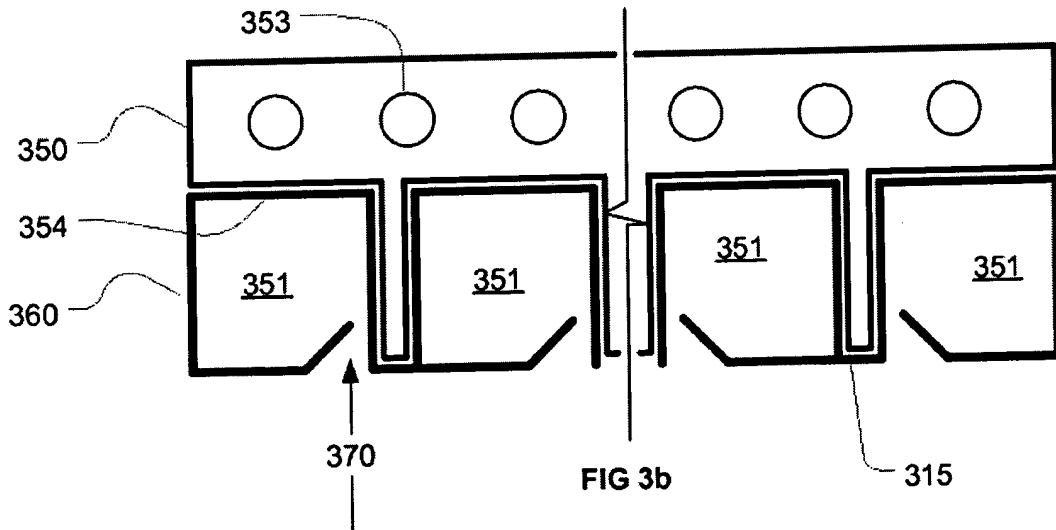


FIG 3b

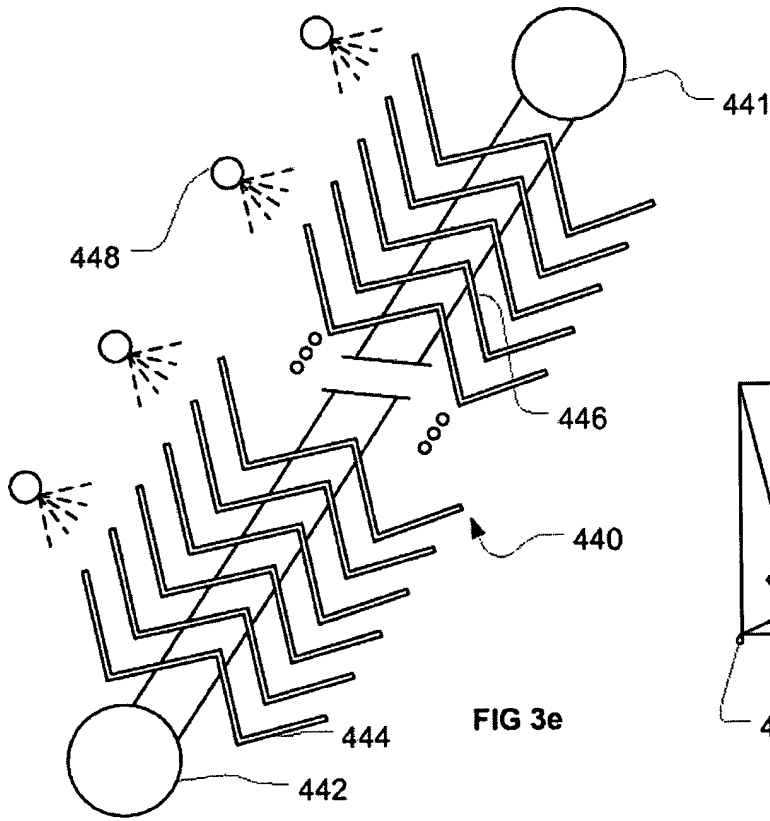
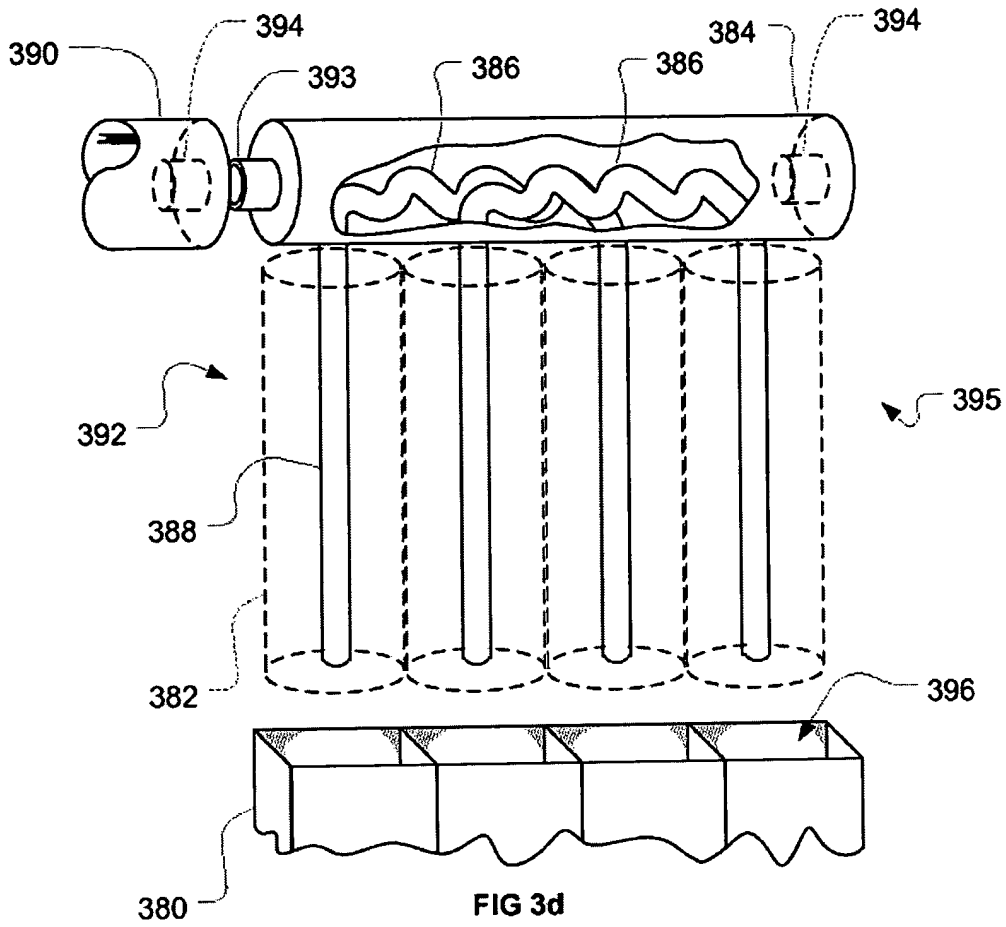


FIG 3e

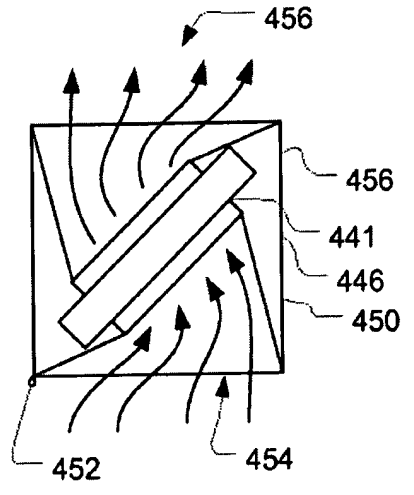


FIG 3f

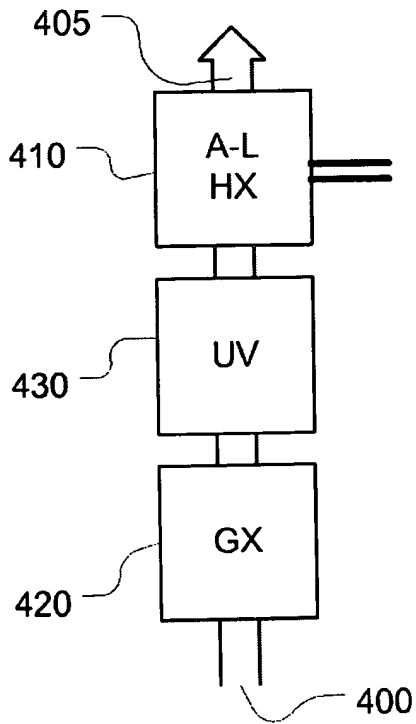


FIG 4a

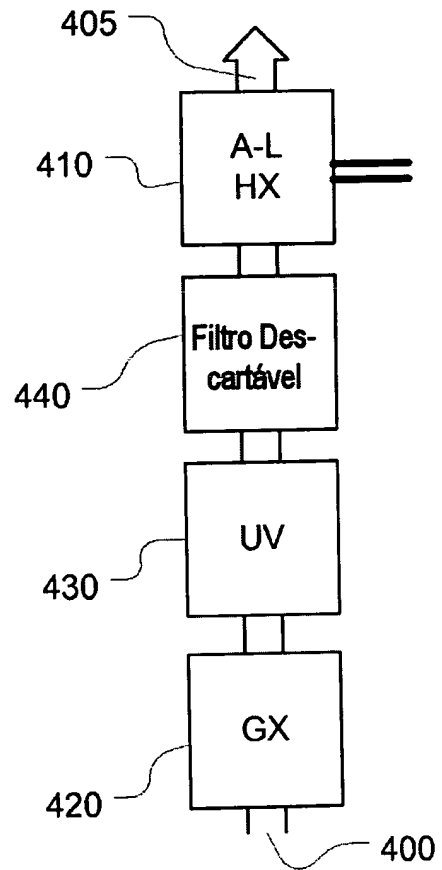


FIG 4b

GX = EXTRATOR DE GORDURA  
A-L HX = TROCADOR DE CALOR DE AR - LÍQUIDO

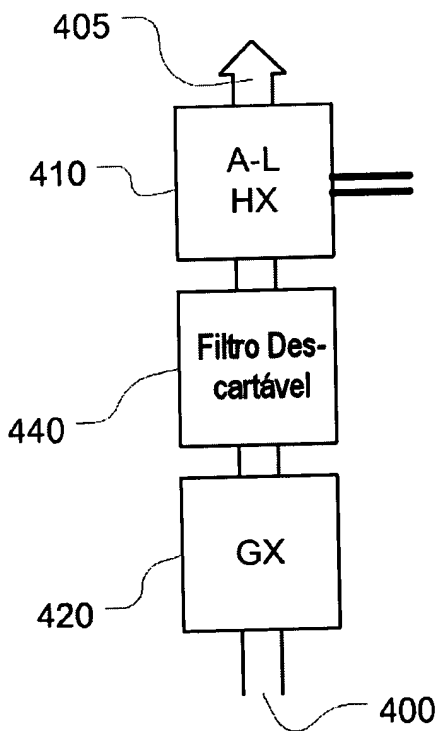


FIG 4c

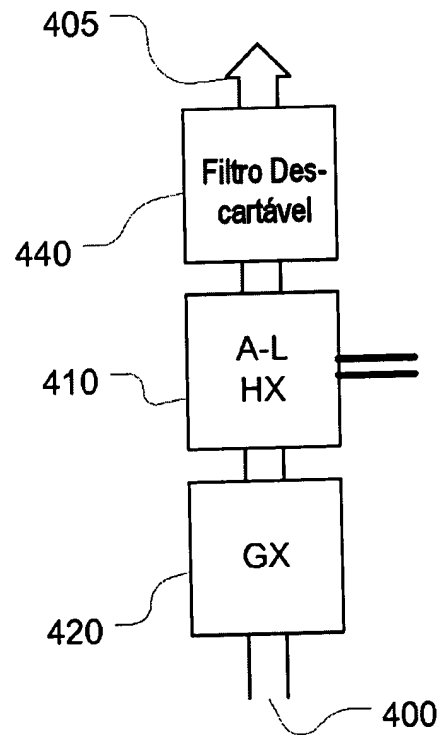


FIG 4d

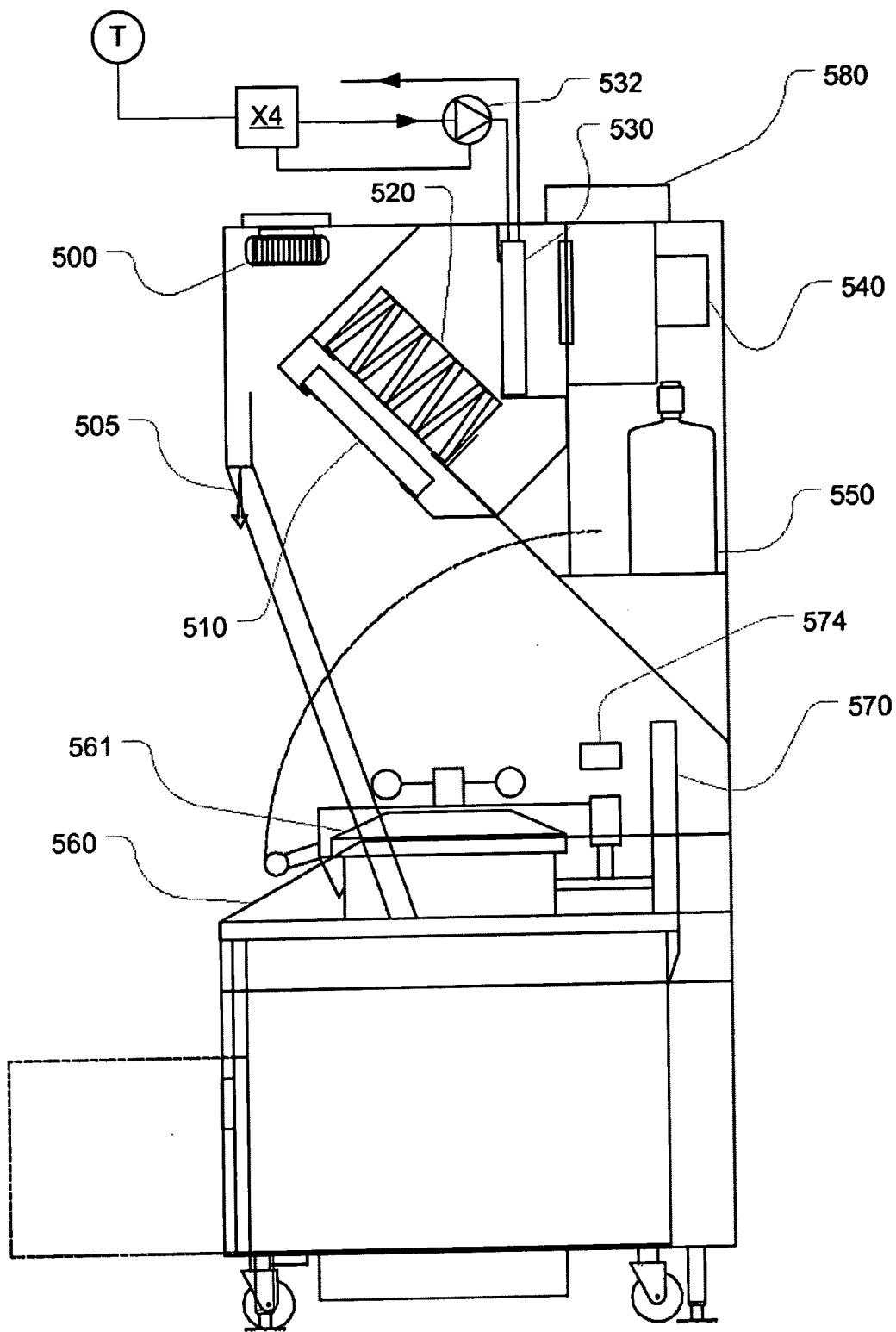


FIG 5a

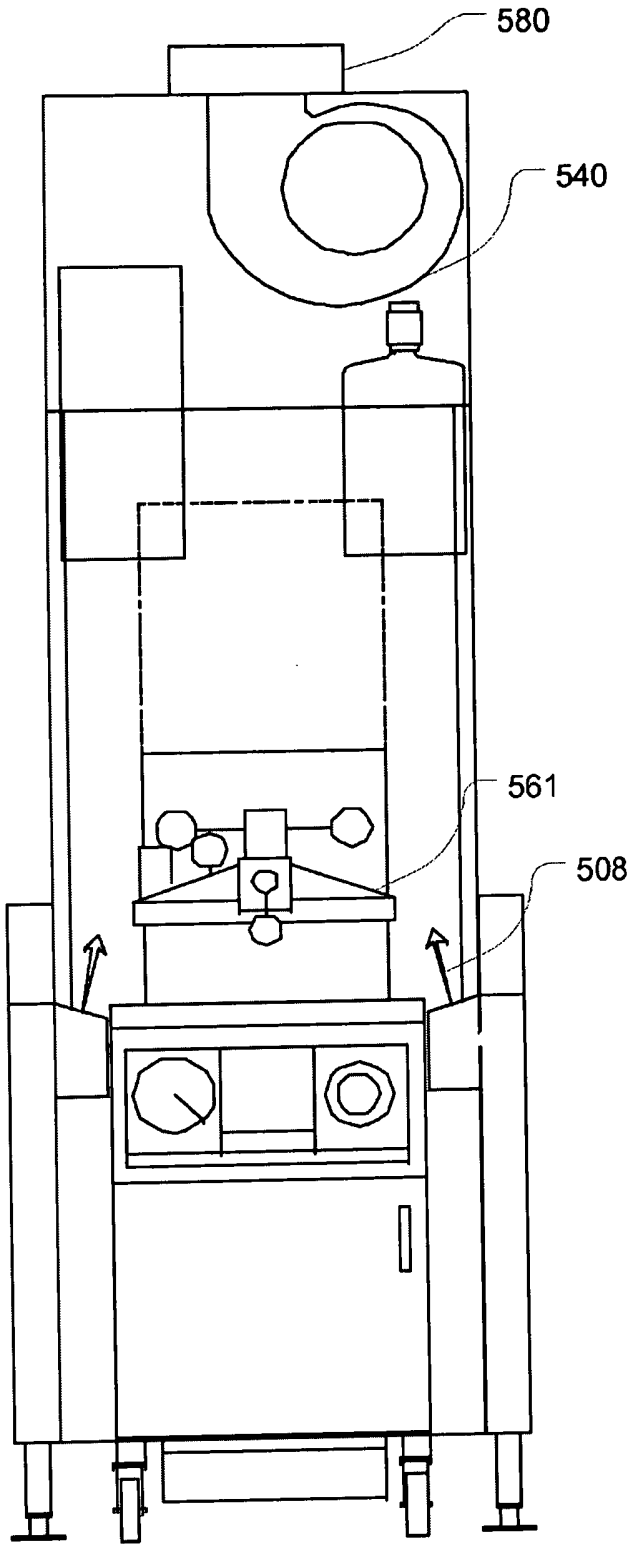


FIG 5b

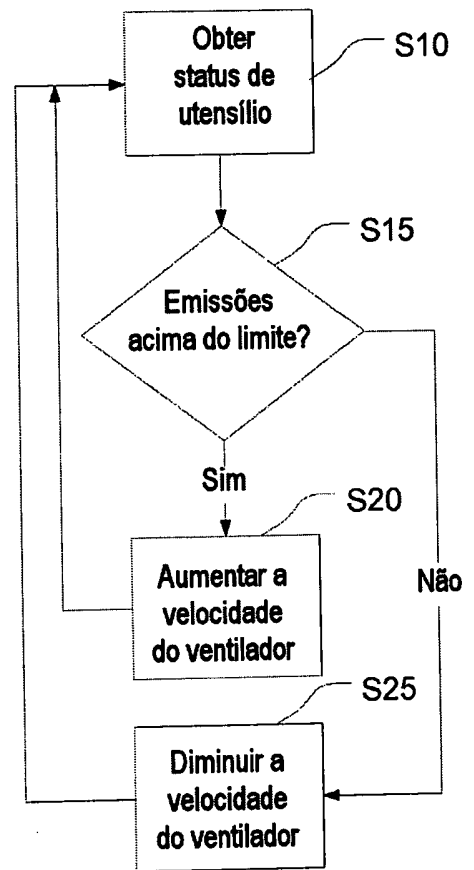


FIG 5c

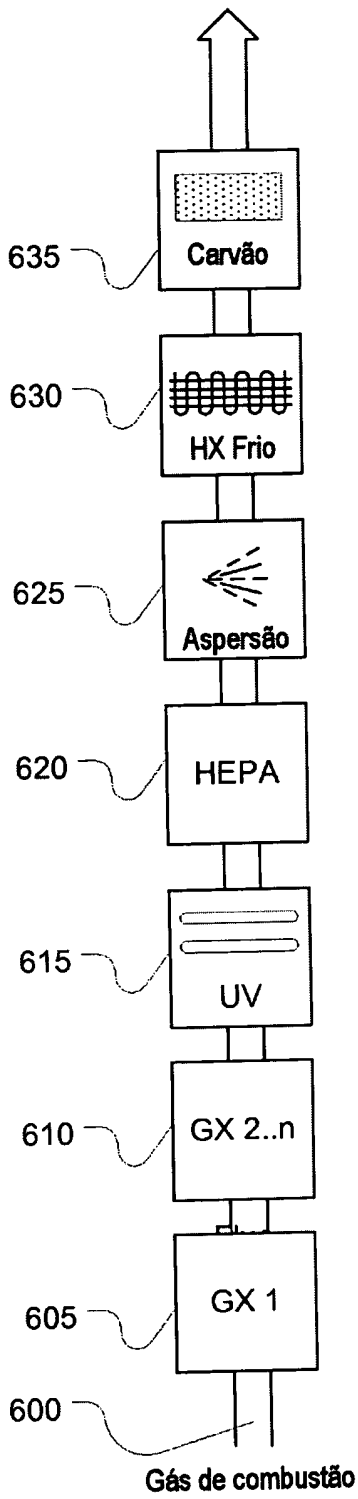


FIG 6a

HX = Trocador de calor  
GX = EXTRATOR DE GORDURA

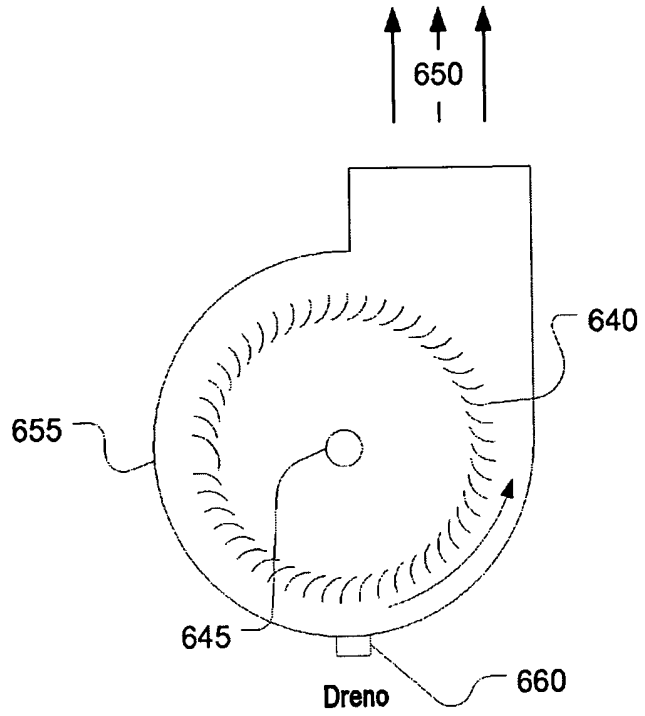


FIG 6b

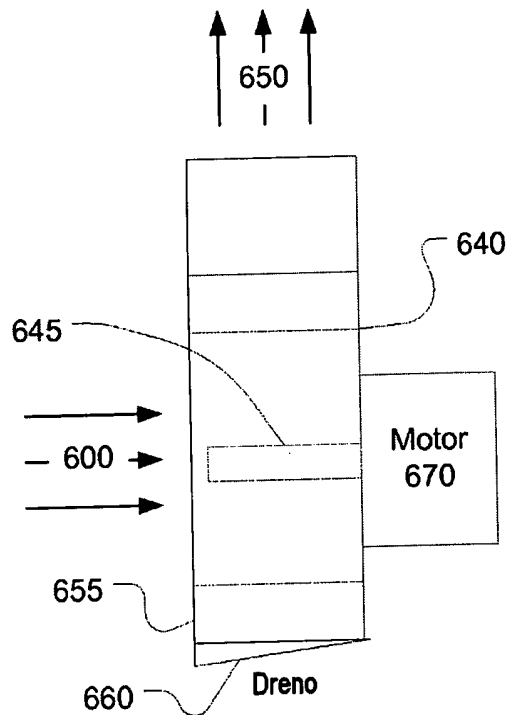


FIG 6c

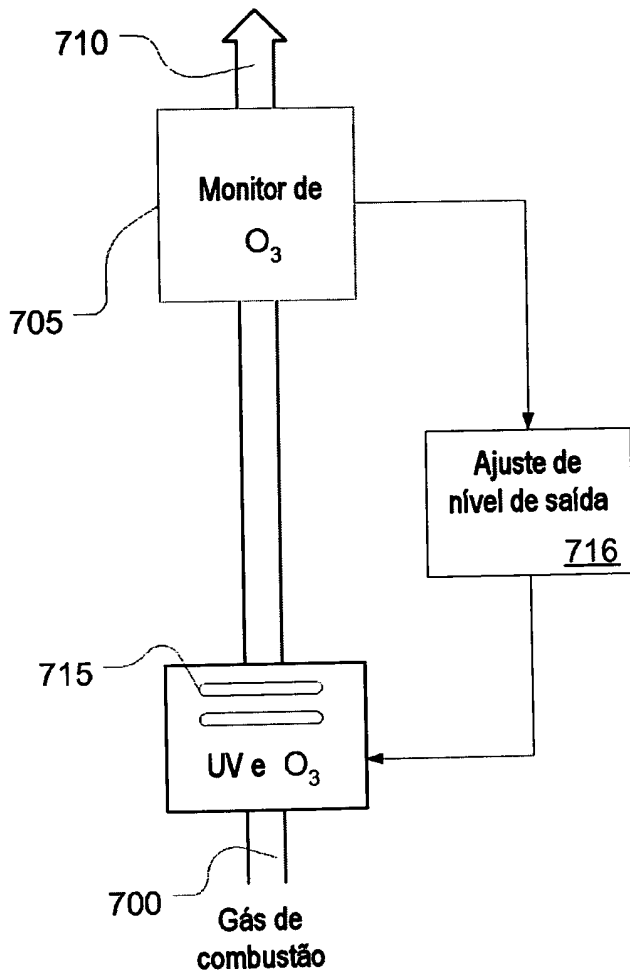


FIG 7a

AL HX = TROCADOR DE CALOR DE AR - LÍQUIDO  
 GX = EXTRATOR DE GORDURA

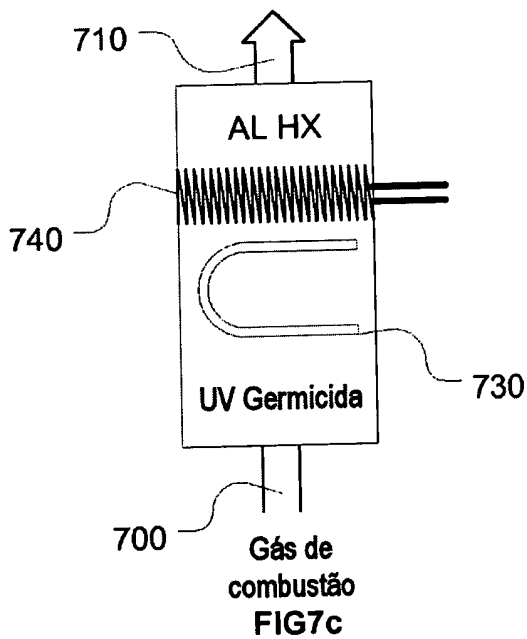
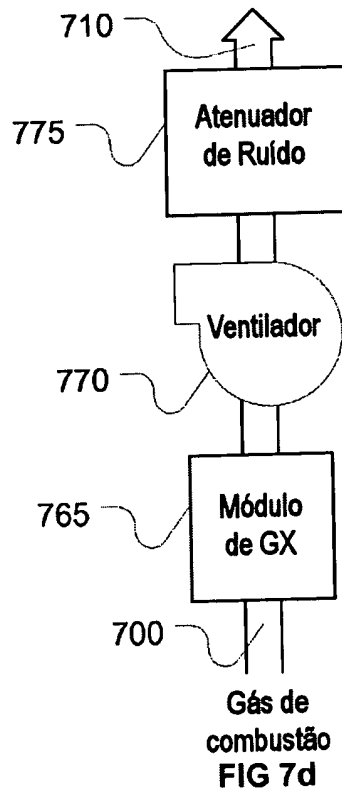
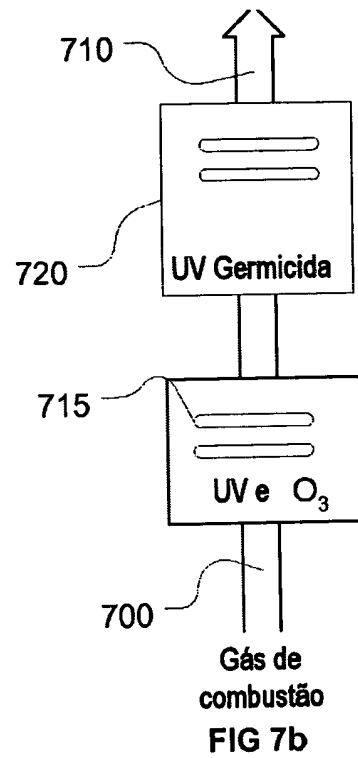


FIG 7c



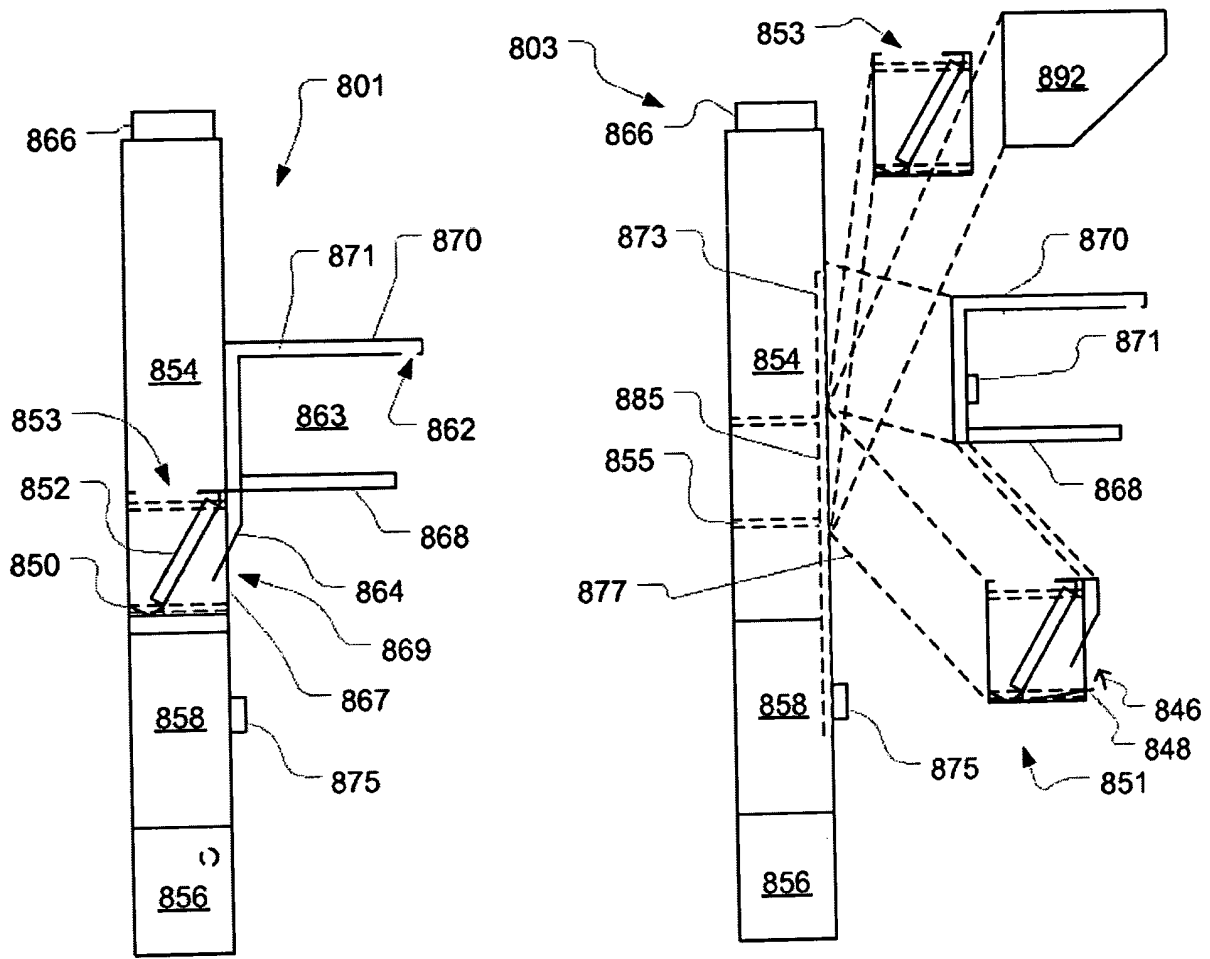


FIG 8a

FIG 8b

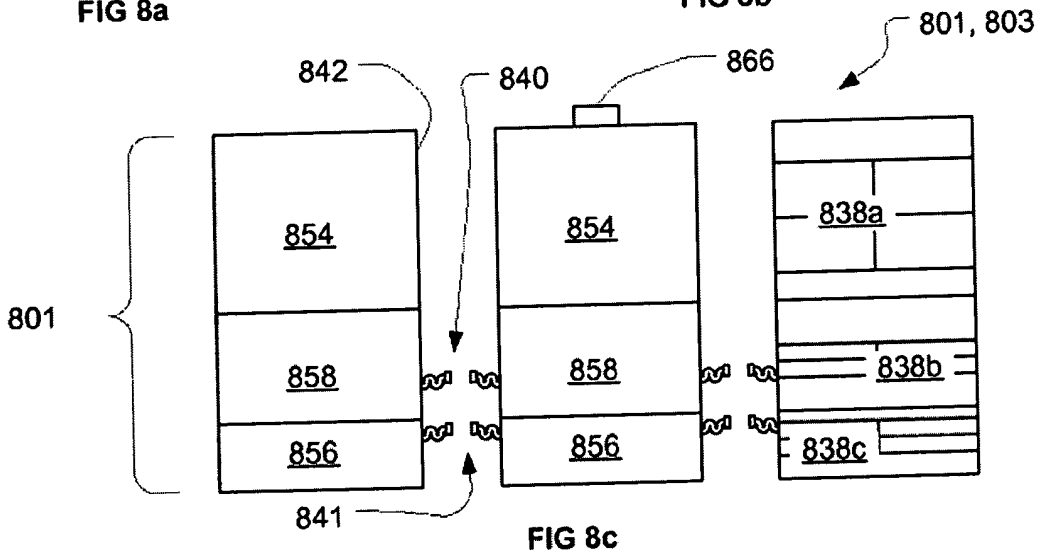


FIG 8c

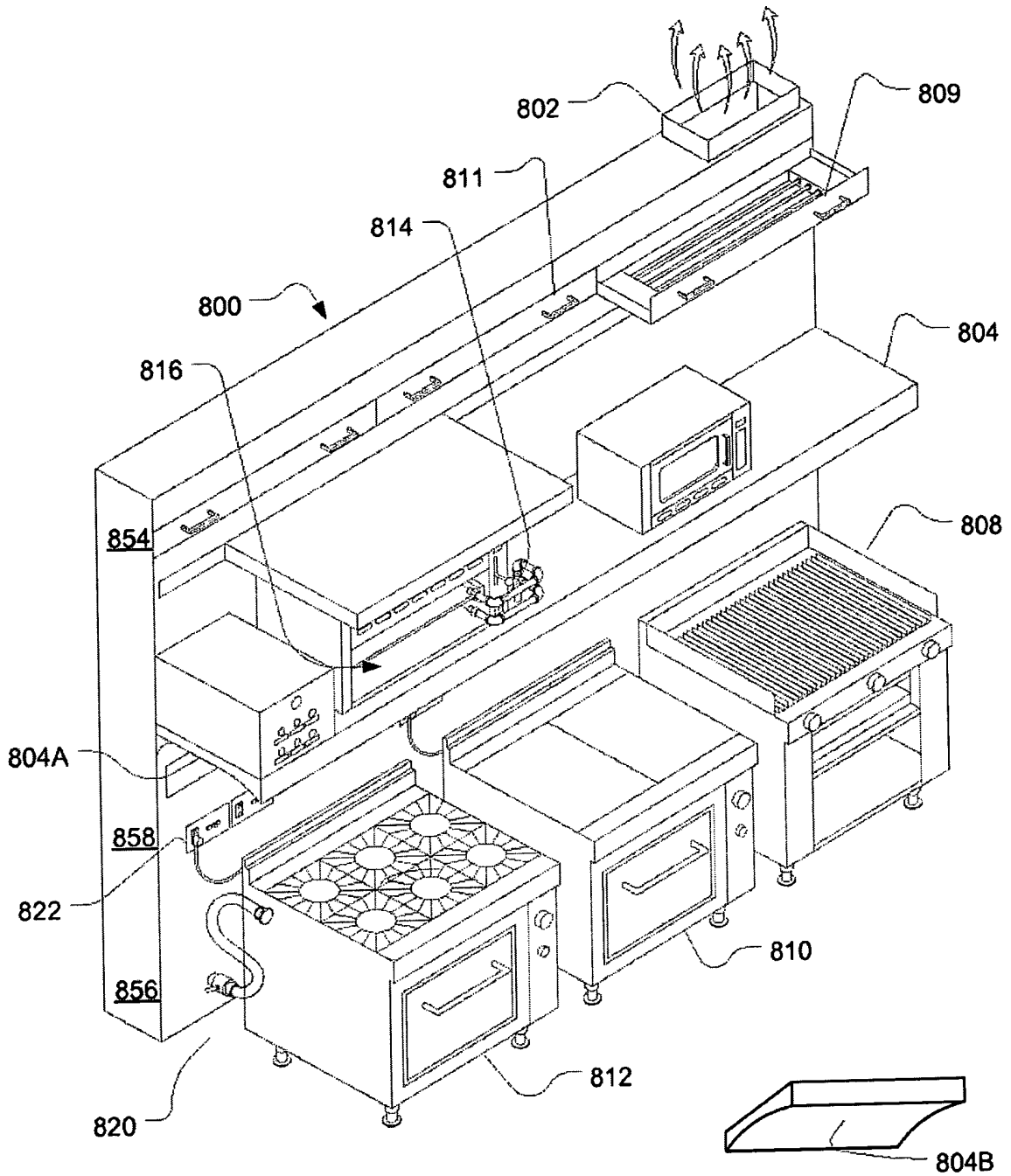
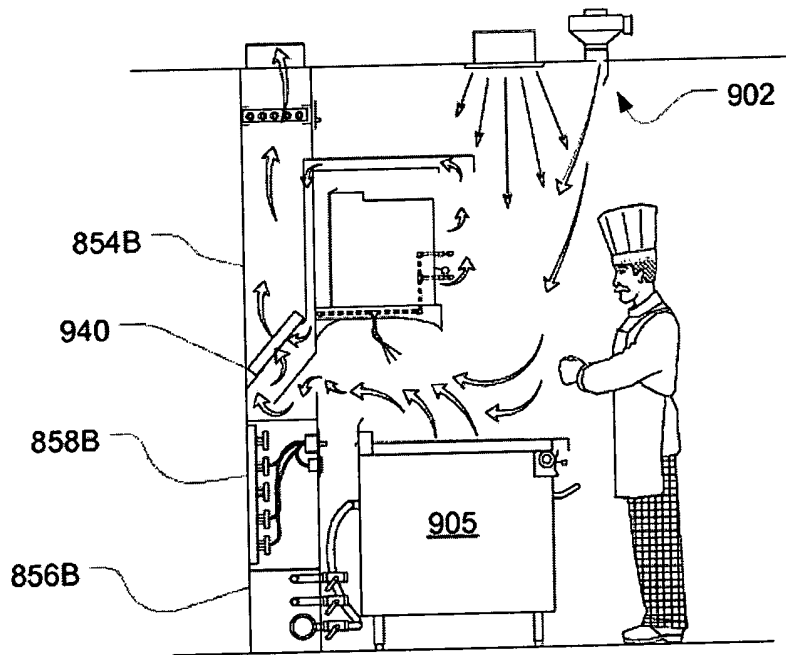
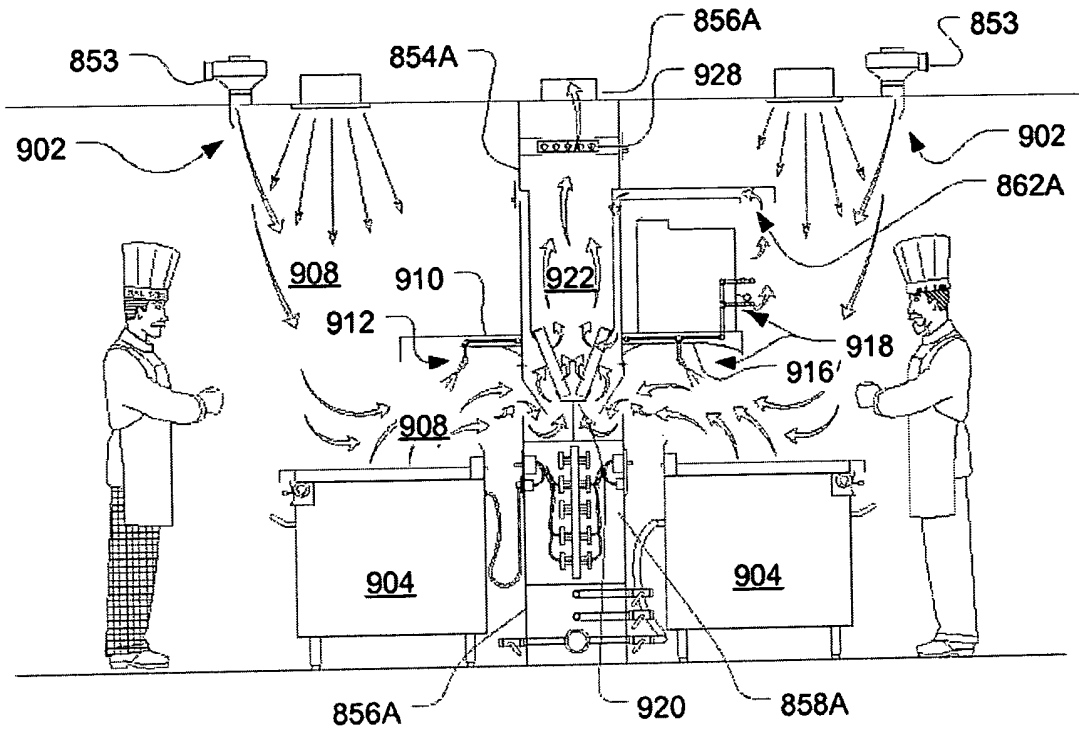
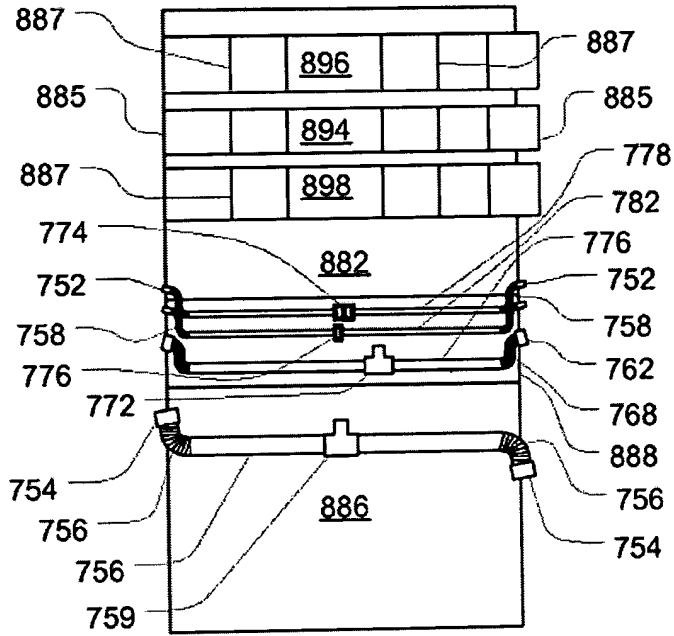


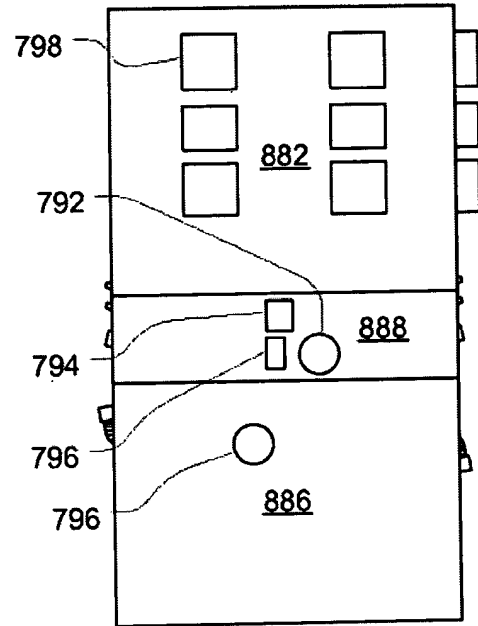
FIG 8d

FIG 8e





**Fig. 9c**



**Fig. 9d**

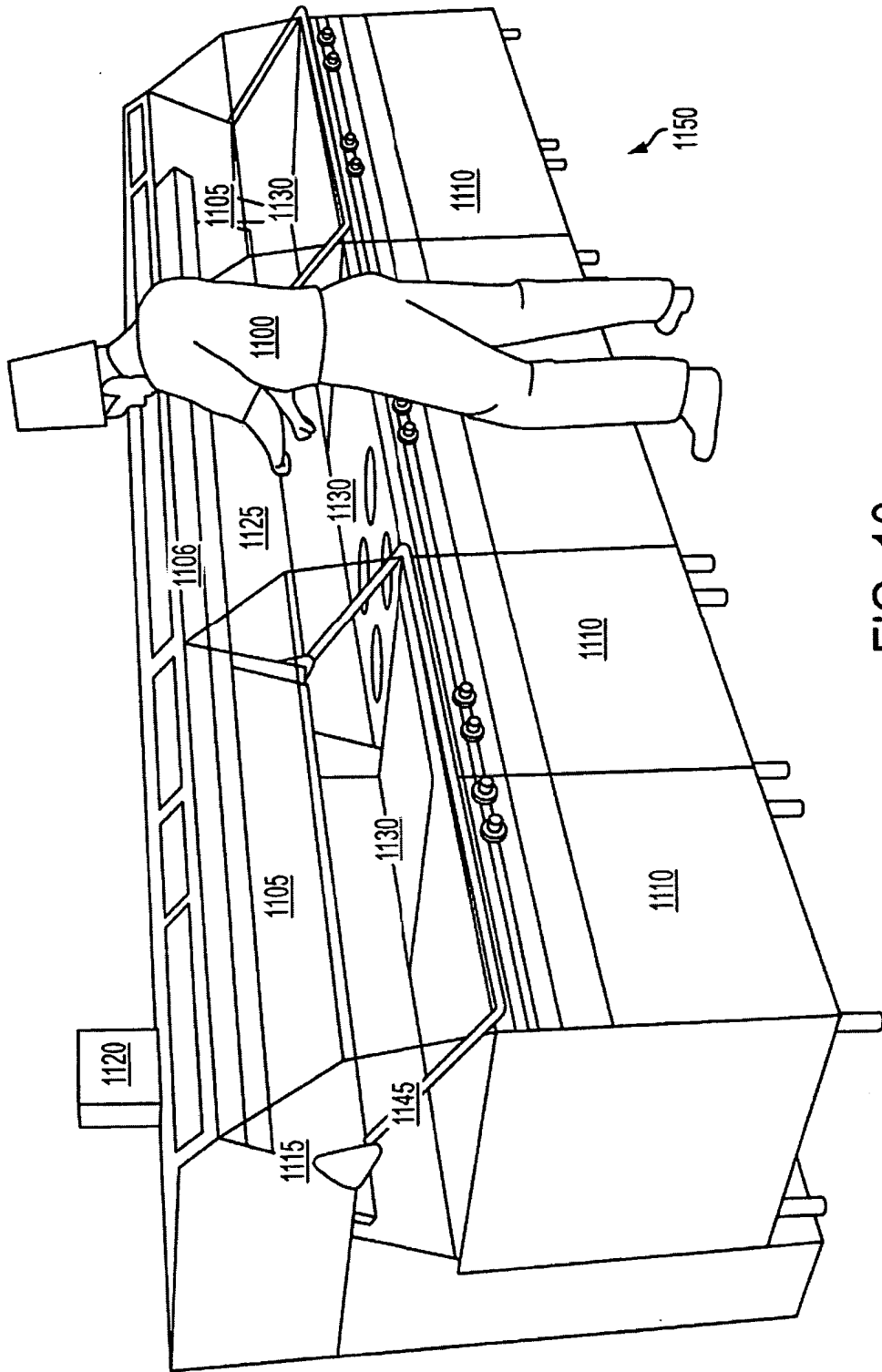


FIG. 10

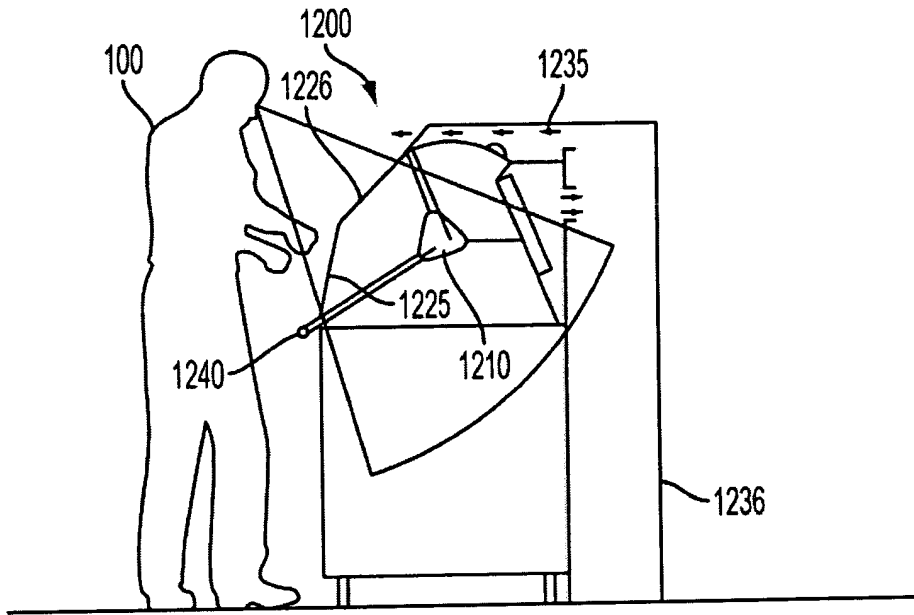


FIG. 11A

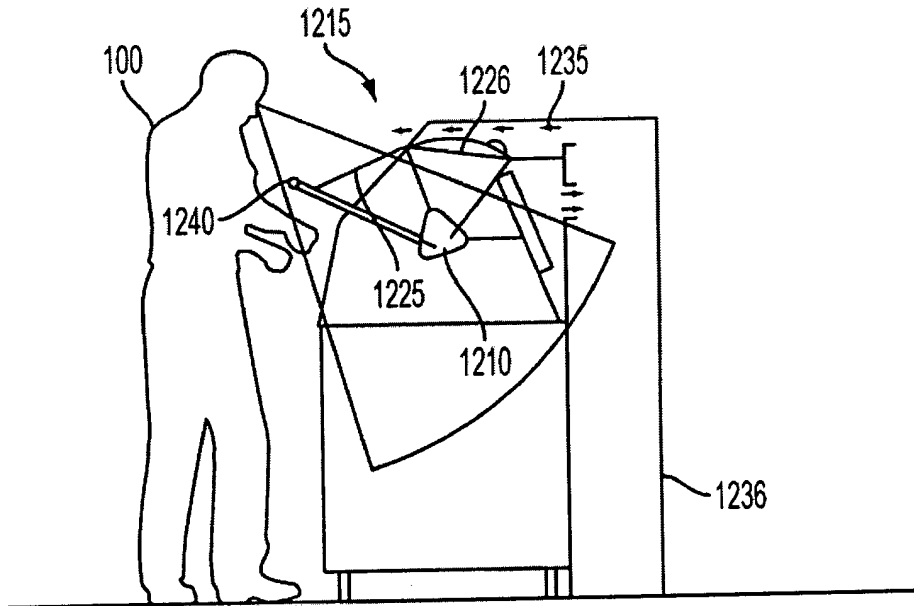


FIG. 11B

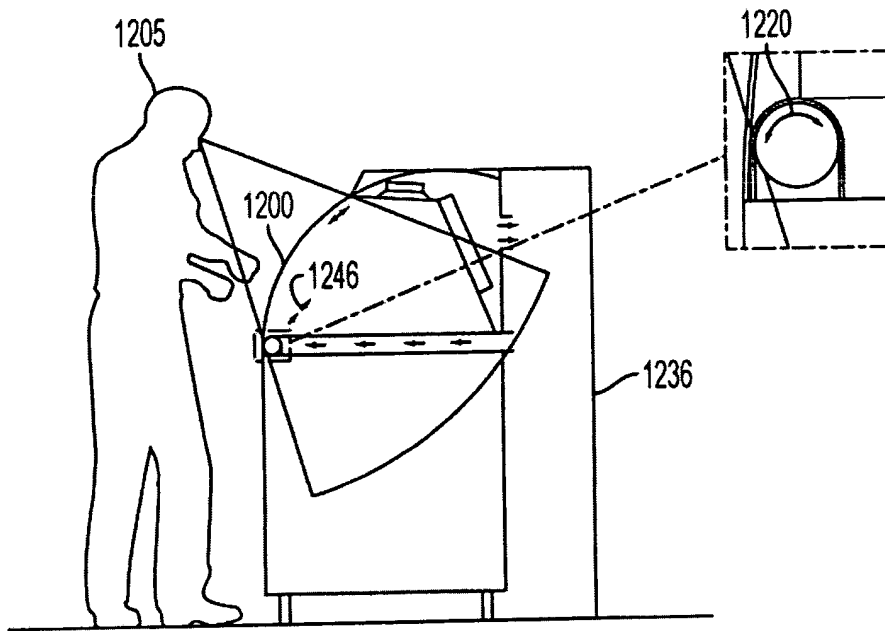


FIG. 12A

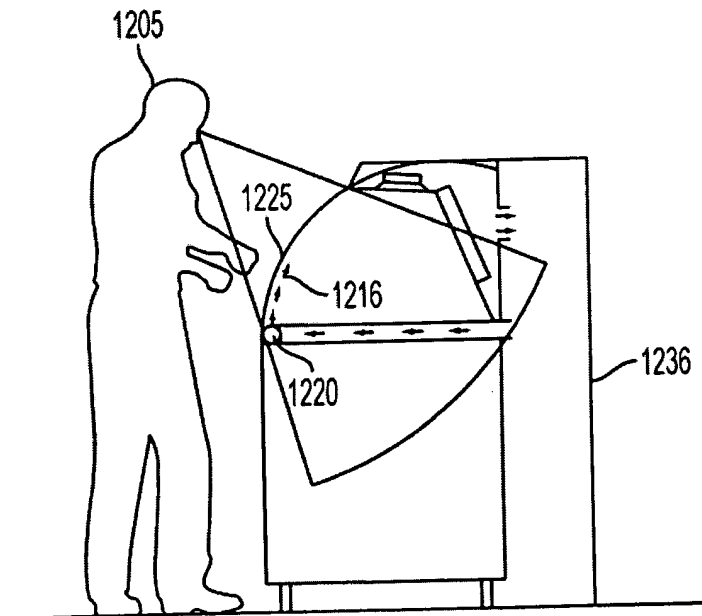


FIG. 12B

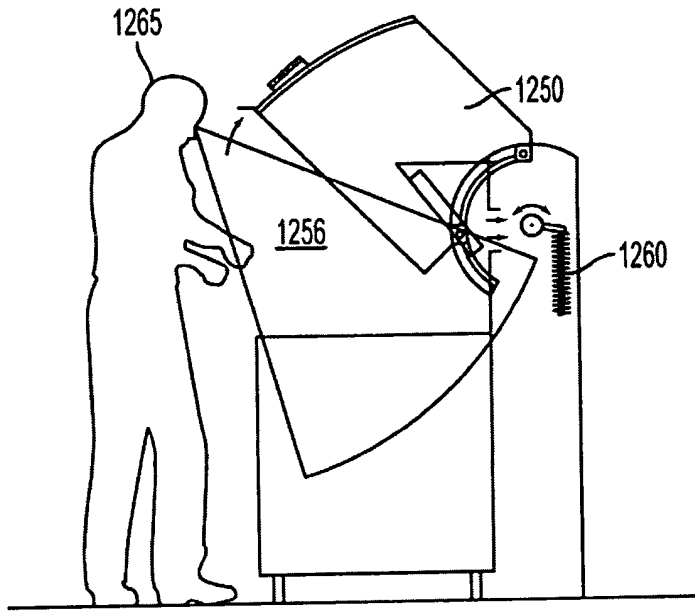


FIG. 13A

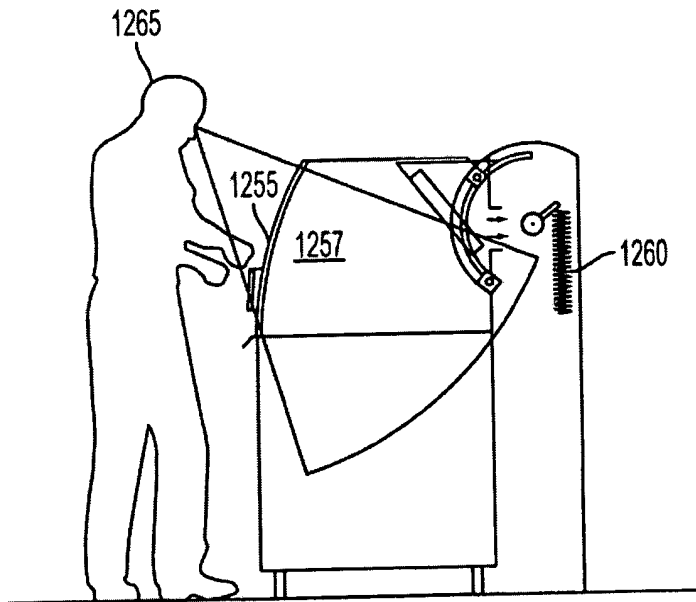


FIG. 13B

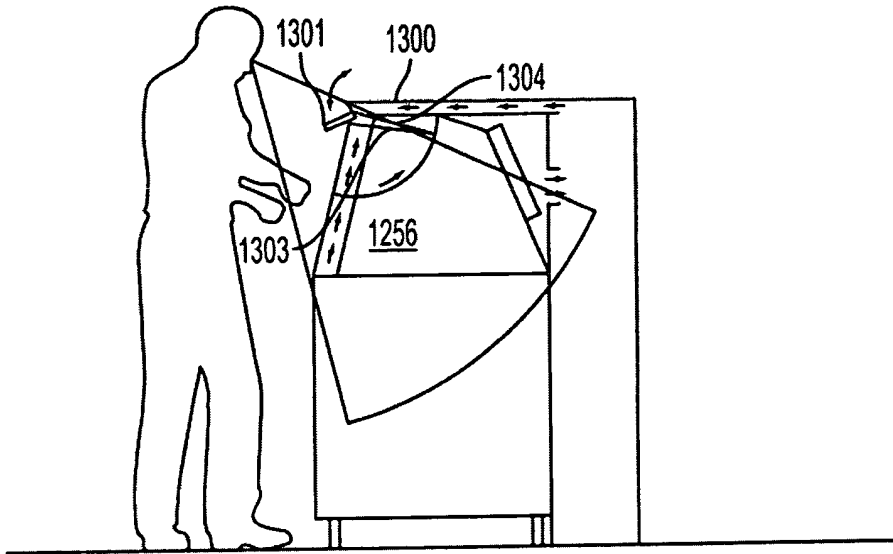


FIG. 14A

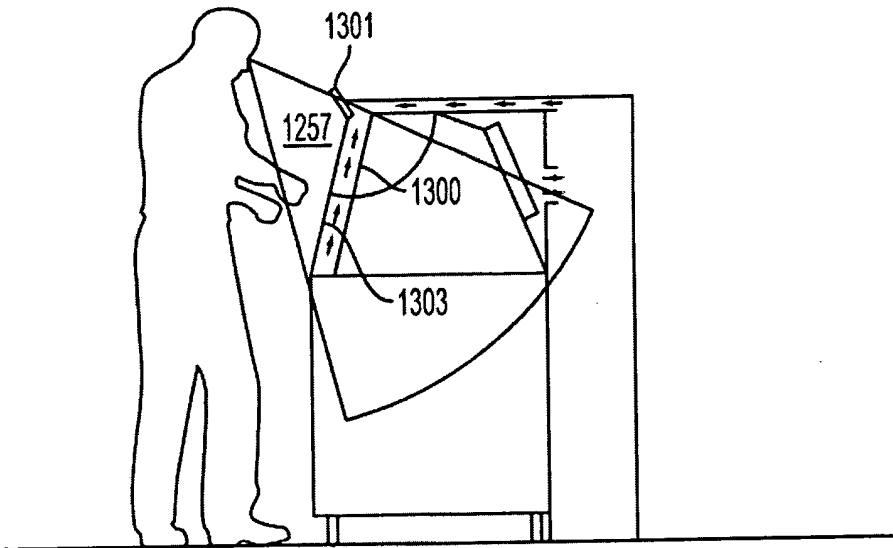


FIG. 14B

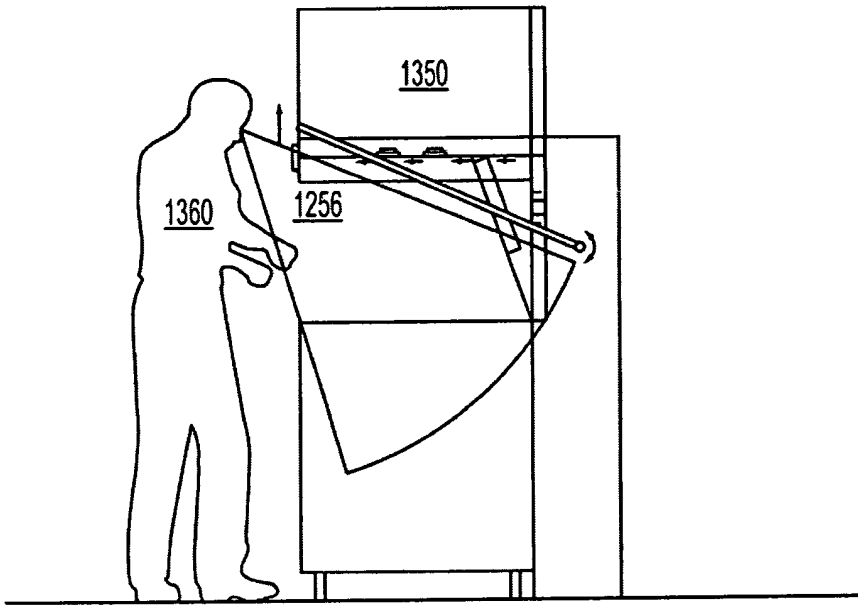


FIG. 15A

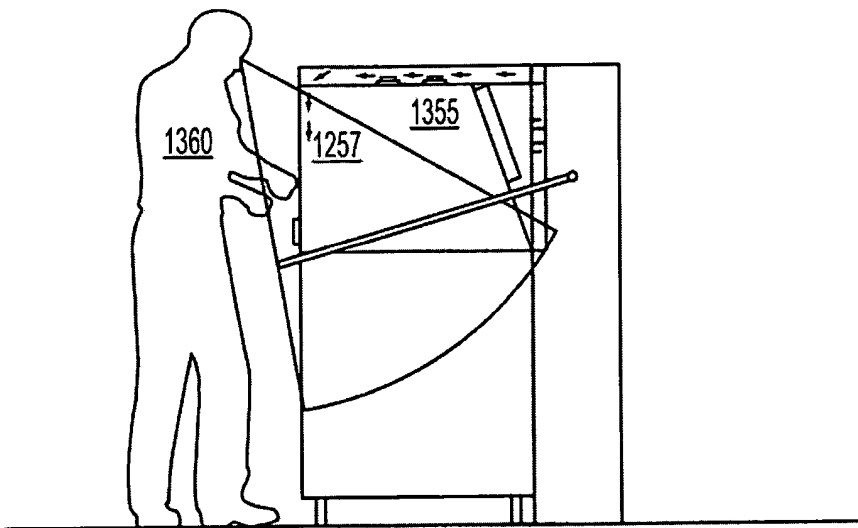


FIG. 15B

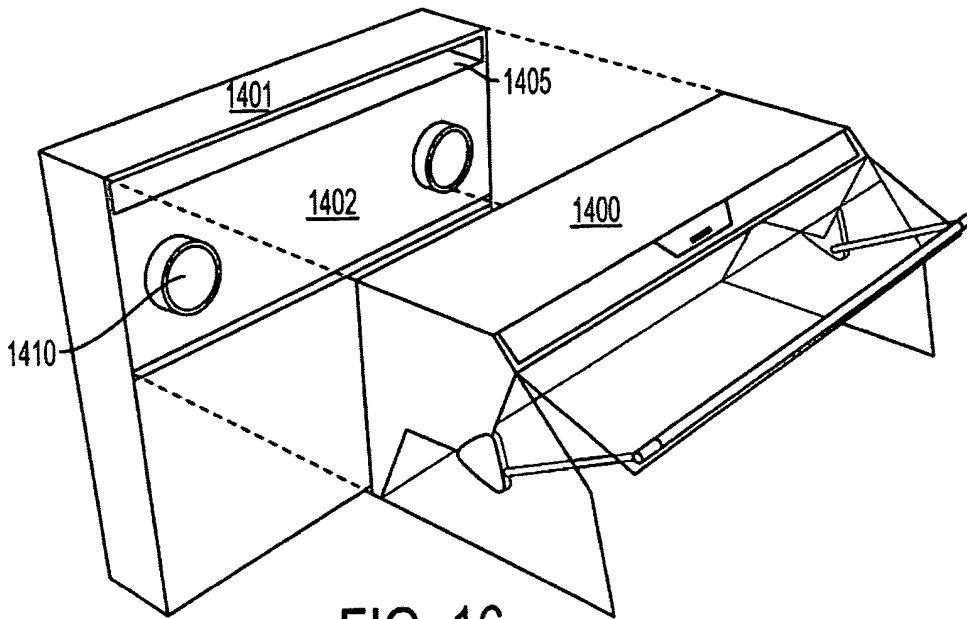


FIG. 16

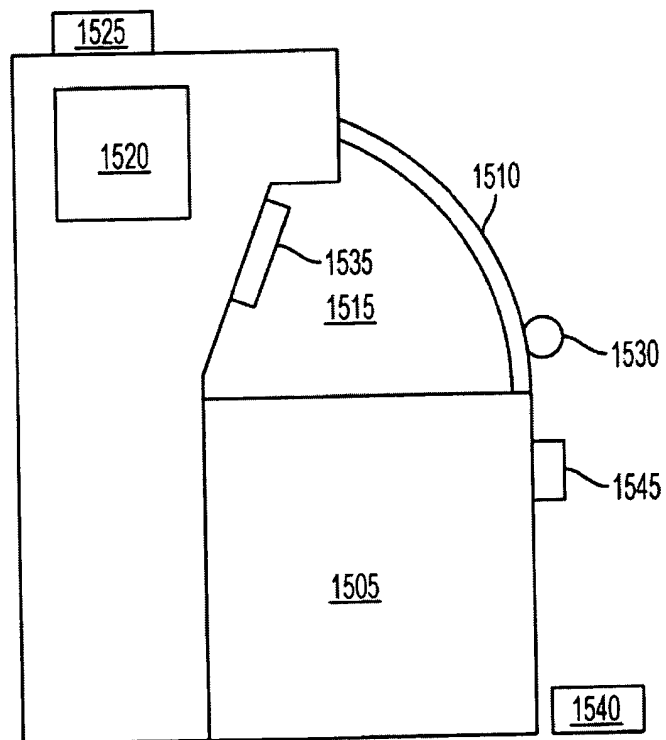
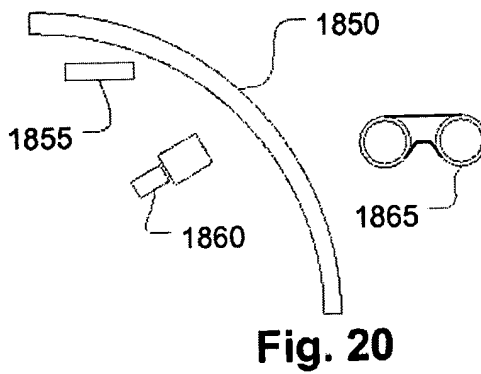
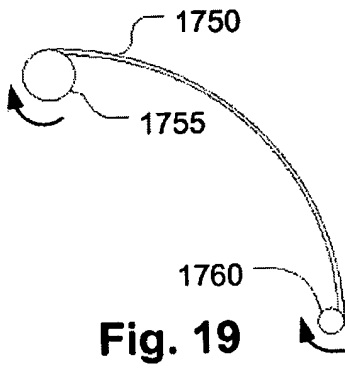
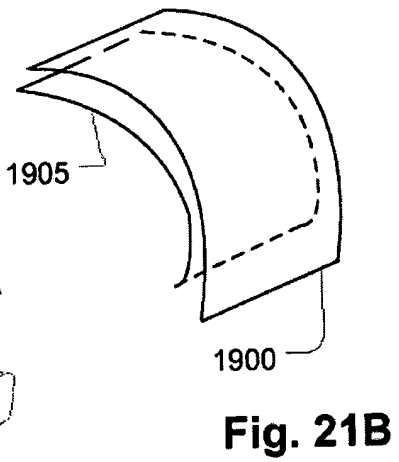
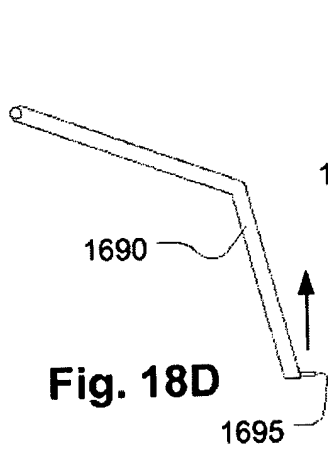
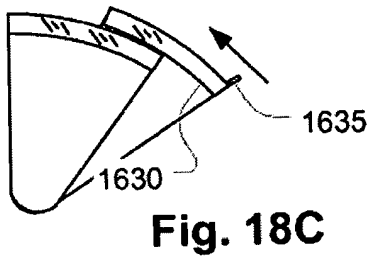
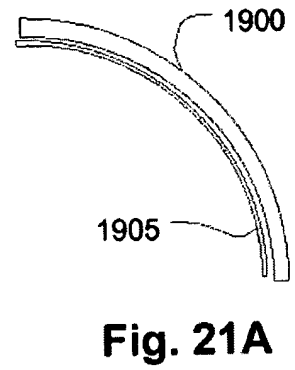
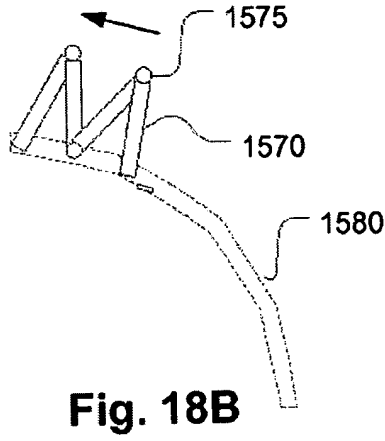
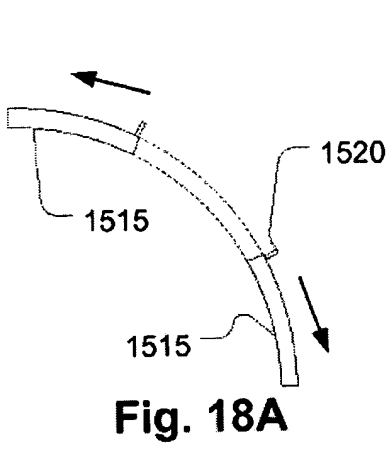
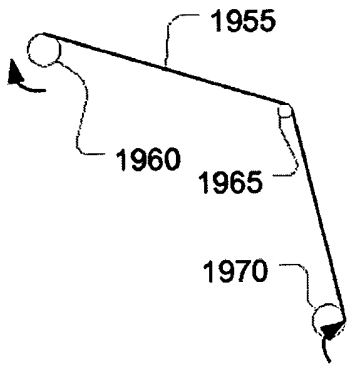
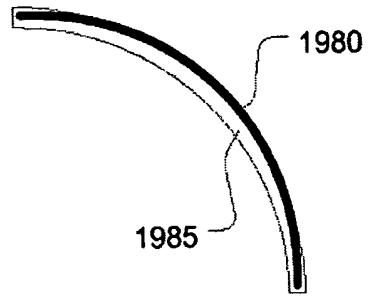


FIG. 17

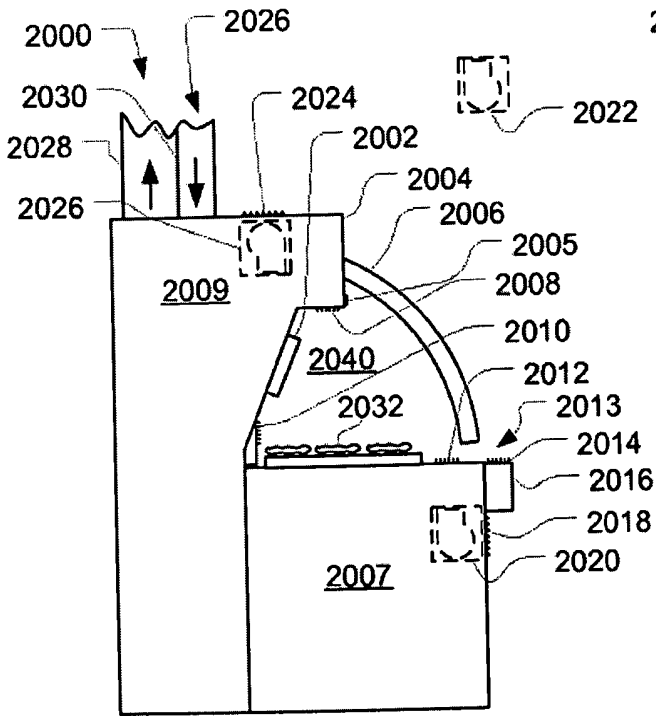




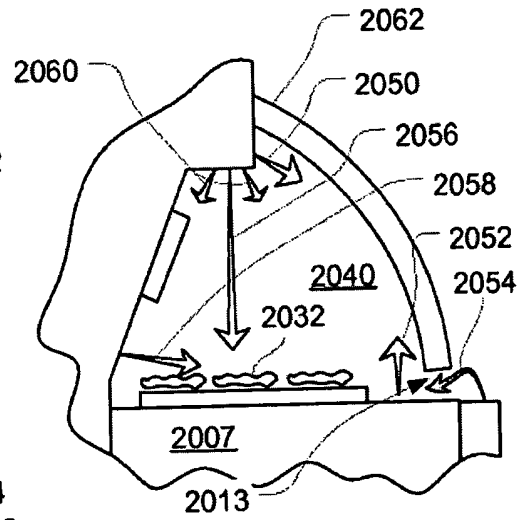
**Fig. 22**



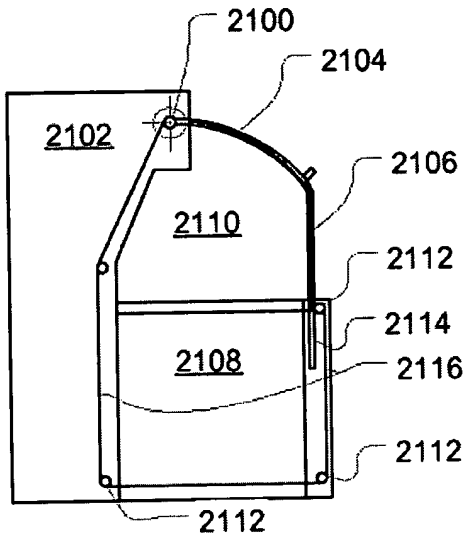
**Fig. 23**



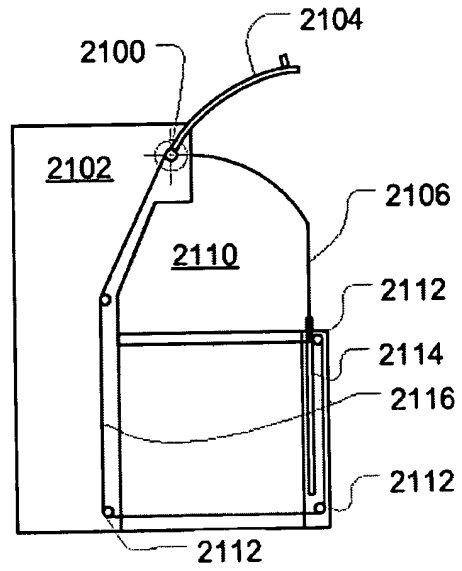
**Fig. 24A**



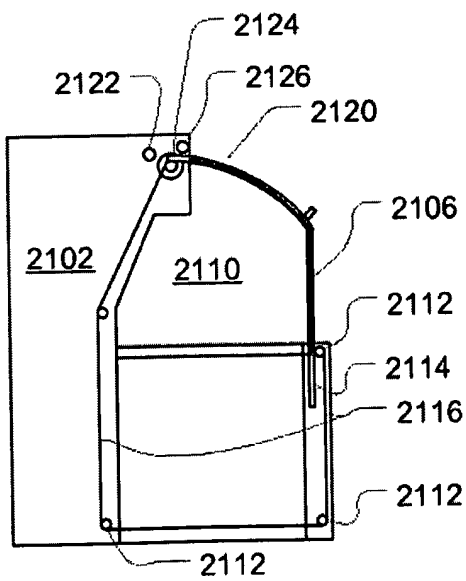
**Fig. 24B**



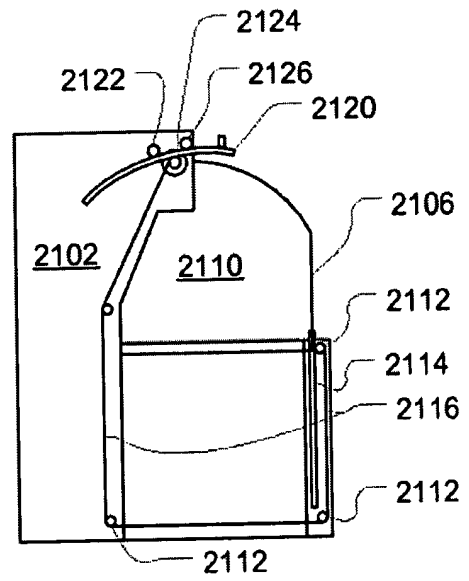
**Fig. 25A**



**Fig. 25B**



**Fig. 25C**



**Fig. 25D**

**SISTEMA DE EXAUSTÃO DE RECIRCULAÇÃO**

Sistemas, dispositivos e métodos fornecendo recuperação de energia, sistemas modulares para a construção e a revisão de serviços de cozinha industrial, exaustão de circuito fechado e captura e contenção com alta eficiência de fumaça de processos de cozimento.