



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

(11) BR 112017026416-1 B1



(22) Data do Depósito: 04/05/2016

(45) Data de Concessão: 22/03/2022

(54) Título: FORNO DE CONVECÇÃO

(51) Int.Cl.: A47J 37/04; A21B 1/26; A21B 1/50; A21B 3/02; A21B 3/04; (...).

(30) Prioridade Unionista: 04/02/2016 US 15/016,093; 08/04/2016 US 15/094,645; 08/06/2015 US 14/733,533.

(73) Titular(es): ALTO-SHAAM, INC..

(72) Inventor(es): PHILIP R. MCKEE; LEE THOMAS VANLANEN.

(86) Pedido PCT: PCT US2016030778 de 04/05/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/200516 de 15/12/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/12/2017

(57) Resumo: FORNO DE CONVECÇÃO. Um forno de convecção com uma ou mais câmaras de pressão de ar intermediárias é descrito. Uma câmara de pressão de ar intermediária posicionada dentro de uma cavidade do forno define o fundo de uma câmara de cozedura superior e o topo de uma câmara de cozedura inferior. Cada câmara de pressão de ar intermediária compreende uma entrada de ar lateral esquerda para receber ar aquecido de um canal de ar lateral esquerdo localizado em uma parede de cavidade lateral esquerda da cavidade do forno, uma entrada de ar lateral direita para receber ar aquecido de um canal de ar lateral direito localizado em uma cavidade de parede lateral direita da cavidade do forno, uma superfície de câmara de pressão de topo incluindo uma pluralidade de saídas de ar de topo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido para cima e uma superior de fundo de câmara de pressão incluindo uma pluralidade de saídas de ar de fundo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido para baixo. As superfícies de topo e de fundo da câmara de pressão são preferivelmente conformadas para otimizar distribuição uniforme de fluxo de ar aquecido na cavidade do forno.

“FORNO DE CONVEÇÃO”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção se refere genericamente a fornos para cozedura, e em particular a um forno de convecção que tenha uma ou mais câmaras de ar.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Um forno genericamente inclui uma cavidade de forno configurada para receber artigos alimentícios para cozedura. O forno também inclui um elemento de aquecimento, que pode ser um elemento de resistência elétrica ou um queimador de gás, para gerar energia de calor para cozinhar quaisquer itens alimentícios posicionados dentro de uma cavidade de forno. Alguns fornos podem incluir um ventilador para forçar movimento de ar aquecido para dentro da cavidade de forno, e esses fornos são comumente referidos como fornos de convecção.

[003] Fornos de convecção têm sido o carro chefe de cozinhas comerciais por muitas décadas. Fornos de convecção comerciais geralmente vêm em dois tamanhos, a saber, tamanho integral e tamanho intermediário. Fornos de convecção comerciais de tamanho integral são projetados para se encaixarem dentro do espaço de uma pegada de padrão industrial, que é de aproximadamente 101,60 cm (40 polegadas) de largura por 101,60 cm (40 polegadas) de profundidade, que é destinado a fornos de convecção de tamanho integral na maioria das cozinhas comerciais. A cavidade de forno de fornos de convecção comerciais de tamanho integral também é dimensionada para aceitar bandejas de cozedura de tamanho integral de padrão industrial, que têm aproximadamente 66,04 cm (26 polegadas) de largura e 45,72 cm (18 polegadas) de profundidade. A altura da cavidade de forno é tipicamente de cerca de 50,80 cm (20 polegadas), a qual pode ser configurada para permitir múltiplas alturas de prateleira, tais como 11 possíveis alturas de prateleira, para acomodar a altura de várias comidas que podem ser cozidas em um forno

de convecção. Por exemplo, apenas 2 prateleiras podem ser posicionadas em um forno de convecção comercial se perus de 22,86 cm (9 polegadas) de altura estiverem sendo cozidos, mas 4 a 5 prateleiras podem ser simetricamente espaçadas de cima até embaixo quando essa quantidade de prateleiras de lasanhas de 5,08 cm (2 polegadas) de altura estiver sendo cozidas. Fornos de convecção de tamanho intermediário são similarmente configurados e dimensionados para se encaixarem em espaços de tamanho intermediário de padrão industrial em cozinhas comerciais para receber travessas rasas de tamanho intermediário de padrão industrial.

[004] Ao cozinhar em um forno de convecção típico, o ar aquecido dentro da cavidade de forno é circulado por um ventilador. O ventilador tipicamente inicia um fluxo de ar aquecido puxando ar da cavidade de forno através de uma ou mais aberturas de retorno de ar em uma parede de cavidade posterior da cavidade de forno. O ar aquecido, então, sai por outras aberturas nas paredes de cavidade laterais ou paredes de cavidade superior e inferior da cavidade de forno. O ar aquecido se move através da cavidade de forno para ajudar a distribuir energia de calor a artigos alimentícios posicionados dentro da cavidade de forno. Um exemplo, de um sistema de aquecimento de um forno de convecção típico pode ser encontrado na Patente U.S. No. 4.395.233 de Smith et al.

[005] Um problema com o sistema de aquecimento de um forno de convecção convencional é que ele pode gerar regiões de alta e baixa velocidade de fluxo de ar na cavidade de forno, de modo que o ar aquecido não seja uniformemente distribuído dentro da cavidade de forno. Como resultado, itens alimentícios posicionados na cavidade de forno podem ser cozidos de maneira não homogênea. Por exemplo, itens alimentícios posicionados em diferentes prateleiras, em diferentes alturas, dentro do forno de convecção podem ser cozidos a taxas diferentes. Ainda, itens alimentícios posicionados na mesma prateleira também podem não receber aquecimento

uniforme. Essa não homogeneidade de cozedura pode resultar em desperdício de alimentos, uma vez que itens alimentícios localizados nas porções de aquecimento mais altas da cavidade de forno podem ser cozidos em exagero de maneira não aceitável quando comparados com os itens alimentícios localizados nas porções de aquecimento inferiores. A não homogeneidade de cozedura pode ser parcialmente superada pela rotação das bandejas de cozedura dentro da cavidade de forno, bem como pela utilização de temperaturas de cozedura e velocidades de insuflador reduzidas, mas fazê-lo irá aumentar as necessidades de trabalho qualificado, bem como os tempos de cozedura.

[006] Correspondentemente, há uma necessidade por um forno de convecção melhorado, que supere os problemas identificados acima.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[007] Foi verificado agora que os objetos citados anteriormente e relacionados da presente invenção são obtidos na forma de diversos aspectos relacionados, incluindo um forno de convecção que tenha uma ou mais câmaras de ar.

[008] A presente invenção se refere a um forno para cozedura compreendendo um alojamento tendo uma cavidade de forno e uma porta de forno para acesso à cavidade de forno, um canal de ar lateral esquerdo localizado em uma parede de cavidade lateral esquerda da cavidade de forno, um canal de ar lateral direito localizado em uma parede de cavidade lateral direita da cavidade de forno, um insuflador de ar para enviar ar aquecido para o canal de ar lateral esquerdo e canal de ar lateral direito; e uma câmara de pressão de ar intermediária definindo o fundo de uma câmara de cozedura superior e o topo de uma câmara de cozedura inferior na cavidade de forno.

[009] A câmara de pressão de ar intermediária compreende uma entrada de ar lateral esquerda configurada para receber uma porção do ar aquecido do canal de ar lateral esquerdo, uma entrada de ar lateral direita

configurada para receber uma porção do ar aquecido da câmara de ar lateral direita, uma superfície de câmara de pressão de topo definindo o topo do espaço interior da câmara de pressão de ar intermediária e incluindo uma pluralidade de saídas de ar de topo, as saídas de ar de topo sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido recebido através da entrada de ar lateral esquerda e da entrada de ar lateral direita para cima para a câmara de cozedura superior, e uma superfície de câmara de pressão de fundo definindo o fundo do espaço interior da câmara de pressão de ar intermediária e incluindo uma pluralidade de saídas de ar de fundo, as saídas de ar de fundo sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido recebido através da entrada de ar lateral esquerda e da entrada de ar lateral direita para baixo para a câmara de cozedura inferior.

[0010] Em pelo menos uma modalidade, as saídas de ar de topo e as saídas de ar de fundo são deslocadas uma da outra.

[0011] Em pelo menos uma modalidade, a câmara de pressão de ar intermediária compreende adicionalmente uma superfície frontal, e uma superfície traseira, em que cada uma dentre a superfície frontal e a superfície traseira é substancialmente permeável a ar, de modo que substancialmente nenhum fluxo de ar seja permitido seja na superfície frontal, seja na superfície traseira.

[0012] Em pelo menos uma modalidade, pelo menos uma dentre a superfície de câmara de pressão de topo e superfície de câmara de pressão de fundo é curvada.

[0013] Em pelo menos uma modalidade, a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão são ambas curvadas uma em direção à outra de modo que um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão na entrada de ar lateral esquerda seja substancialmente igual a um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a

superfície de fundo da câmara de pressão na entrada de ar lateral direita, e o espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão na entrada de ar lateral esquerda ou na entrada de ar lateral direita seja maior do que um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão em um ponto médio da câmara de pressão de ar intermediária.

[0014] Em pelo menos uma modalidade, uma seção transversal frontal da superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar intermediária compreende duas curvas substancialmente hiperbólicas.

[0015] Em pelo menos uma modalidade, a câmara de pressão de ar intermediária que compreende duas superfícies curvadas hiperbolicamente como superfícies de câmara de ar de topo e de fundo é removível da cavidade de forno.

[0016] Em pelo menos uma modalidade, o espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão na entrada de ar lateral direita ou na entrada de ar lateral esquerda está entre 3,81 cm (1,5 polegada) e 7,62 cm (3,0 polegadas) e o espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão no ponto médio da câmara de pressão de ar intermediária está entre 0,63 cm (0,25 polegada) e 3,17 cm (1,25 polegada).

[0017] Em pelo menos uma modalidade, cada uma das larguras frontal e traseira da câmara de pressão de ar intermediária está entre 50,80 cm (20 polegadas) e 76,20 cm (30 polegadas) e cada um dos comprimentos esquerdo e direto da câmara de pressão de ar intermediária está entre 38,10 cm (15 polegadas) e 63,50 cm (25 polegadas).

[0018] Em pelo menos uma modalidade, a entrada de ar lateral esquerda está permanentemente conectada ao canal de ar lateral esquerdo, e a

entrada de ar lateral direita está permanentemente conectada ao canal de ar lateral direito.

[0019] Em pelo menos uma modalidade, a entrada de ar lateral esquerda é conectada de maneira removível ao canal de ar lateral esquerdo, e a entrada de ar lateral direita é conectada de maneira removível ao canal de ar lateral direito.

[0020] Em pelo menos uma modalidade, cada um dentre o canal de ar lateral esquerdo e o canal de ar lateral direito pode ser coberto por uma tampa se não for conectado ao correspondente da entrada de ar lateral esquerda e da entrada de ar lateral direita.

[0021] Em pelo menos uma modalidade, a câmara de pressão de ar intermediária é removível da cavidade de forno.

[0022] Em pelo menos uma modalidade, a superfície de topo da câmara de pressão é configurada para suportar uma prateleira de alimentos para a câmara de cozedura superior.

[0023] Em pelo menos uma modalidade, o forno de convecção compreende adicionalmente uma abertura de ar de retorno localizada em uma parede de cavidade posterior da cavidade de forno.

[0024] Em pelo menos uma modalidade, o forno de convecção compreende adicionalmente um canal de ar de topo lateral esquerdo localizado na parede de cavidade lateral esquerda próxima ao topo da cavidade de forno e configurado para receber uma porção do ar aquecido do insuflador de ar, um canal de ar de topo lateral direito localizado na parede de cavidade lateral direita próxima ao topo da cavidade de forno e configurado para receber uma porção do ar aquecido do insuflador de ar, e uma câmara de pressão de ar de topo localizada no topo da cavidade de forno. A câmara de pressão de ar de topo compreende uma entrada de ar lateral esquerda configurada para receber a porção do ar aquecido do canal de ar lateral esquerdo, uma entrada de ar lateral direita configurada para receber a porção

do ar aquecido do canal de ar lateral direito, uma superfície de câmara de pressão de topo definindo o topo do espaço interior da câmara de pressão de ar de topo, e uma superfície de câmara de pressão de fundo definindo o fundo do espaço interior da câmara de pressão de ar de topo e incluindo uma pluralidade de saídas de ar, as saídas de ar sendo configuradas para direcionar o ar aquecido recebido através da entrada de ar lateral esquerda e da entrada de ar lateral direita para baixo para a cavidade de forno.

[0025] Em pelo menos uma modalidade, a câmara de pressão de ar de topo é removível da cavidade de forno.

[0026] Em pelo menos uma modalidade, a superfície de topo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de topo é plana e a superfície de fundo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de topo é curvada.

[0027] Em pelo menos uma modalidade, um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de topo na entrada de ar lateral esquerda é substancialmente igual a um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de topo na entrada de ar lateral direita, e o espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão na entrada de ar lateral esquerda ou na entrada de ar lateral direita é maior do que um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão em um ponto médio da câmara de pressão de ar de topo.

[0028] Em pelo menos uma modalidade, o forno de convecção compreende adicionalmente um canal de ar lateral esquerdo de fundo localizado na parede de cavidade lateral esquerda próxima ao fundo da cavidade de forno e configurado para receber uma porção do ar aquecido do insuflador de ar, um canal de ar lateral direito de fundo localizado na parede de cavidade lateral direita próxima ao fundo da cavidade de forno e

configurado para receber uma porção do ar aquecido do insuflador de ar, e uma câmara de pressão de ar de fundo localizada no fundo da cavidade de forno. A câmara de pressão de fundo compreende uma entrada de ar lateral esquerda configurada para receber a porção do ar aquecido do canal de ar lateral esquerdo de fundo, uma entrada de ar lateral direita configurada para receber a porção do ar aquecido do canal de ar lateral direito de fundo, uma superfície de câmara de pressão de topo definindo o topo do espaço interior da câmara de pressão de ar de fundo e incluindo uma pluralidade de saídas de ar, as saídas de ar sendo configuradas para direcionar o ar aquecido recebido através da entrada de ar lateral esquerda e a entrada de ar lateral direita para cima para a cavidade de forno, e uma superfície de câmara de pressão de fundo definindo o fundo do espaço interior da câmara de pressão de ar de fundo.

[0029] Em pelo menos uma modalidade, a câmara de pressão de ar de fundo é removível da cavidade de forno.

[0030] Em pelo menos uma modalidade, a superfície de topo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de fundo é curvada e a superfície de fundo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de fundo é plana.

[0031] Em pelo menos uma modalidade, um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de fundo na entrada de ar lateral esquerda é substancialmente igual a um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de fundo na entrada de ar lateral direita, e o espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de pressão na entrada de ar lateral esquerda ou na entrada de ar lateral direita é maior do que um espaçamento vertical entre a superfície de topo da câmara de pressão e a superfície de fundo da câmara de

pressão em um ponto médio da câmara de pressão de ar de fundo.

[0032] Em pelo menos uma modalidade, a superfície de topo da câmara de pressão da câmara de pressão de ar de fundo é configurada para suportar uma prateleira de alimentos.

[0033] As características, funções, e vantagens podem ser obtidas independentemente em várias modalidades da presente invenção ou podem ser combinadas em ainda outras modalidades nas quais detalhes adicionais podem ser vistos em referência à descrição e aos desenhos a seguir.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0034] A seguinte descrição detalhada, dada a título de exemplo e não intencionada a limitar a presente invenção a mesma, será melhor entendida em conjunção com os desenhos que acompanham, nos quais:

[0035] A Figura 1 é uma vista isométrica de um forno de convecção, de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0036] A Figura 2A é uma vista em perspectiva frontal de uma cavidade de forno do forno de convecção da Figura 1, sem câmara de ar posicionada dentro do mesmo, de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0037] A Figura 2B é uma vista isométrica frontal de uma cavidade de forno da Figura 2A, populada com câmaras de ar, de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0038] As Figuras 3A a 3D são várias vistas em seção transversal de uma cavidade de forno populada com câmaras de ar dentro do forno de convecção da Figura 1 de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0039] As Figuras 3E e 3F ilustram exemplos de direções de fluxo de ar dentro da cavidade de forno do forno de convecção da Figura 1.

[0040] As Figuras 4A a 4D são vistas isométrica frontal, plana de topo, isométrica lateral, e frontal em seção transversal de uma câmara de ar

intermediária, respectivamente, de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

DESCRÍÇÃO DETALHADA DE EXEMPLOS DE MODALIDADES

[0041] Na presente descrição, numerais de referência semelhantes se referem a elementos semelhantes ao longo de todos os desenhos, que ilustram vários exemplos de modalidades da presente invenção.

[0042] Em referência agora aos desenhos e, em particular, à Figura 1, é ilustrada uma vista isométrica de um forno de convecção, de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção. Como mostrado, um forno de convecção 10 inclui um alojamento que tem um painel de topo 11, um painel de fundo 12, um painel traseiro 13 e dois painéis laterais 14a, 14b.

[0043] Um par de portas de forno 15a, 15b pode formar o painel frontal do alojamento e são conectados de maneira pivotada a painéis laterais 14a, 14b, respectivamente, por meio de dobradiças. Portas de forno 15a e 15b podem incluir alças 16a e 16b, respectivamente, para abrir e fechar as mesmas, e uma trava pode ser provida para manter portas 15a, 15b em uma posição fechada. Comutadores sensores de porta (não mostrados) podem ser usados para sensorear quando as portas de forno 15a, 15b estão sendo abertas ou fechadas.

[0044] Em modalidades alternativas, em vez de um par de portas de forno, o forno pode incluir uma única porta de forno (não mostrada), que é conectada de maneira pivotada a cada um dos painéis laterais 14a, 14b, painel de topo 11, ou painel de fundo 12 por meio de dobradiças, ou uma ou mais portas com dobradiças (também não mostradas).

[0045] O forno de convecção 10 também inclui um painel de controle 18, que pode ser implantado com um ou mais botões de controle, uma ou mais telas sensíveis ao toque, ou uma combinação de botão de controle e tecnologia sensível ao toque. Um operador pode inserir comandos ou parâmetros de cozedura, tais como temperatura de cozedura, tempo de

cozedura, velocidade de ventilador, etc., por meio do painel de controle 18 para efetuar controles de cozedura em quaisquer itens alimentícios posicionados dentro do forno de convecção 10.

[0046] Em referência agora às Figuras 2A e 2B e 3A a 3D, são ilustradas várias vistas de uma cavidade de forno 20 dentro do forno de convecção 10, de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0047] A Figura 2A provê uma vista em perspectiva frontal da cavidade de forno 20 que não tem nenhuma câmara de ar posicionada dentro de si. A cavidade de forno 20 é definida por uma parede de cavidade de topo 21, uma parede de cavidade de fundo 22, uma parede de cavidade traseira 23, e paredes de cavidade laterais esquerda e direita 24a e 24b, junto de portas de forno 15a, 15b (mostradas na Figura 1). O tamanho da cavidade de forno 20 para um forno projetado para o mercado de “tamanho integral” pode ser de cerca de 283,17 L (10 pés cúbicos), de acordo com o exemplo de modalidade da presente invenção. Dimensões diferentes se aplicariam para cavidades de forno em fornos de tamanhos maiores ou menores. São localizadas em ambas as paredes de cavidade laterais 24a, 24b múltiplos trilhos paralelos 25a, 25b configurados para suportar o posicionamento de uma ou mais câmaras de ar dentro da cavidade de forno 20.

[0048] Também são localizados nas paredes de cavidade laterais esquerda e direita 24a e 24b um ou mais canais de ar para levar ar aquecido de um ou mais insufladores de ar 19 (ver, por exemplo, as Figuras 3D e 3E) para dentro do forno de convecção 10, dentro da cavidade de forno 20. Como mostrado nas Figuras 2A, 3A e 3B, a parede de cavidade lateral esquerda 24a inclui canais de ar laterais esquerdos 26a, 27a, 28a, 29a, que são posicionados em paralelo e espaçados verticalmente uns dos outros. Igualmente, a parede de cavidade lateral direita 24b inclui canais de ar laterais direitos 26b, 27b, 28b, 29b, que são posicionados em paralelo e espaçados verticalmente uns

dos outros. Preferencialmente, os canais de ar laterais esquerdos 26a, 27a, 28a, 29a e os canais de ar laterais direitos 26b, 27b, 28b, 29b são posicionados simetricamente nas paredes de cavidade laterais esquerda e direita 24a e 24b de modo que, como descrito em maiores detalhes abaixo, uma câmara de ar posicionada dentro da cavidade de forno 20 possa receber ar aquecido de um par de canais de ar esquerdo e direito localizado substancialmente na mesma altura vertical (por exemplo, (26a, 26b), (27a, 27b), (28a, 28b), (29a, 29b)) através de seus lados esquerdo e direito. Preferencialmente, o tamanho de cada um dos canais de ar laterais esquerdos 26a, 27a, 28a, 29a é substancialmente o mesmo de seu canal de ar lateral direito 26b, 27b, 28b, 29b pareado.

[0049] A Figura 2A mostra que cada um dos canais de ar laterais esquerdos e direitos 26a, 27a, 28a, 29a, 26b, 27b, 28b, 29b pode compreender uma abertura retangular alongada horizontal única. Em modalidades alternativas, cada canal de ar pode assumir vários outros formatos ou formas, tais como uma série de aberturas retangulares ou circulares, ou aberturas de outros formatos.

[0050] A Figura 2A também mostra uma abertura de ar de retorno 30 localizada em uma parede de cavidade traseira 23 da cavidade de forno 20 (ver também Figura 3D).

[0051] Em referência agora às Figuras 2B e 3A a 3C, a cavidade de forno 20 pode ser populada com uma ou mais câmaras de ar. A Figura 2B provê uma vista isométrica frontal da cavidade de forno 20 populada com uma câmara de ar de topo 126, uma câmara de ar de fundo 129, e uma ou mais câmaras de ar intermediárias 127, 128. As Figuras 3A a 3C proveem vistas em seção transversal de câmaras de ar 126, 127, 128, 129 posicionadas na cavidade de forno 20. As Figuras 3A e 3B também proveem vistas parciais de canais de ar laterais direitos 26b, 27b, 28b, 29b na parede de cavidade lateral direita 24b e vistas parciais de canais de ar laterais esquerdos 26a, 27a,

28a, 29a na parede de cavidade lateral esquerda 24a da cavidade de forno 20.

[0052] Como mostrado na Figura 2B, câmaras de ar intermediárias 127, 128 dividem a cavidade de forno 20 em múltiplas câmaras de cozedura 226, 227, 228 (por exemplo, três, nesse caso). A câmara de ar de topo 126 e a câmara de ar intermediária 127 definem o topo e o fundo da câmara de cozedura 226, respectivamente; a câmara de ar de topo 127 e a câmara de ar intermediária 128 definem o topo e o fundo da câmara de cozedura 227, respectivamente; e a câmara de ar de topo 128 e a câmara de ar intermediária 129 definem o topo e o fundo da câmara de cozedura 228, respectivamente. O tamanho de pelo menos uma dessas câmaras de cozedura 226, 227, 228 para um forno projetado para o mercado de “tamanho integral” pode se situar entre 42,47 e 56,63 L (1,5 e 2,0 pés cúbicos) de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção. Diferentes dimensões se aplicariam para câmaras de cozedura em fornos de menor ou maior dimensão.

[0053] Cada uma das câmaras de ar 126, 127, 128, 129 compreende uma superfície frontal 126g, 127g, 128g, 129g (ver Figura 2B), uma superfície traseira 126h, 127h, 128h, 129h (ver Figura 3C), uma superfície de câmara de topo 126c, 127c, 128c, 129c (ver Figura 3A), uma superfície de câmara de fundo 126d, 127d, 128d, 129d (ver Figura 3B), um lado esquerdo tendo uma entrada de ar lateral esquerda 126a, 127a, 128a, 129a (ver Figura 3A) e um lado direito tendo uma entrada de ar lateral direita 126b, 127b, 128b, 129b (ver Figura 3B), todos os quais definem uma superfície externa e um espaço interno da câmara de ar. Preferivelmente, as superfícies frontal e traseira de cada câmara de ar 126, 127, 128, 129 são substancialmente impermeáveis ao ar, de modo a permitir que nenhum ar flua através delas.

[0054] Quando cada uma das câmaras de ar 126, 127, 128, 129 é posicionada dentro da cavidade de forno 20, a superfície frontal 126g, 127g, 128g, 129g da câmara de ar 126, 127, 128, 129 se volta para as portas de forno 15a, 15b; e a superfície traseira 126h, 127h, 128h, 129h se volta para a

parede de cavidade traseira 23 da cavidade de forno 20.

[0055] Como mostrado nas Figuras 2B e 3A a 3C, câmaras de ar intermediárias 127, 128 podem ser substancialmente idênticas uma à outra em estrutura. Em modalidades alternativas, cada uma das câmaras de ar intermediárias pode ser configurada diferentemente em estrutura.

[0056] Como mostrado nas Figuras 3A e 3B, a entrada de ar lateral esquerda 126a da câmara de ar de topo 126 é conectada ao canal de ar lateral esquerdo 26a, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral esquerda 24a da cavidade de forno 20 e a entrada de ar lateral direita 126b da câmara de ar de topo 126 é conectada ao canal de ar lateral direito 26b, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral direita 24b da cavidade de forno 20, de modo que o ar aquecido que flui dos canais de ar laterais esquerdo e direito 26a, 26b possa entrar no espaço interno da câmara de ar de topo 126 através das entradas de ar laterais esquerda e direita 126a, 126b, respectivamente.

[0057] Como também mostrado nas Figuras 3A e 3B, a entrada de ar lateral esquerda 127a da câmara de ar intermediária 127 é conectada ao canal de ar lateral esquerdo 27a, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral esquerda 24a da cavidade de forno 20 e a entrada de ar lateral direita 127b da câmara de ar intermediária 127 é conectada ao canal de ar lateral direito 27b, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral direita 24b da cavidade de forno 20, de modo que o ar aquecido que flui dos canais de ar laterais esquerdo e direito 27a, 27b possa entrar no espaço interno da câmara de ar intermediária 127 através das entradas de ar laterais esquerda e direita 127a, 127b, respectivamente. Igualmente, a entrada de ar lateral esquerda 128a da câmara de ar intermediária 128 é conectada ao canal de ar lateral esquerdo 28a, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral esquerda 24a da cavidade de forno 20 e a entrada de ar lateral direita 128b da câmara

de ar intermediária 128 é conectada ao canal de ar lateral direito 28b, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral direita 24b da cavidade de forno 20, de modo que o ar aquecido que flui dos canais de ar laterais esquerdo e direito 28a, 28b possa entrar no espaço interno da câmara de ar intermediária 128 através das entradas de ar laterais esquerda e direita 128a, 128b, respectivamente.

[0058] Como também mostrado nas Figuras 3A e 3B, a entrada de ar lateral esquerda 129a da câmara de ar de fundo 129 é conectada ao canal de ar lateral esquerdo 29a, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral esquerda 24a da cavidade de forno 20 e a entrada de ar lateral direita 129b da câmara de ar de fundo 129 é conectada ao canal de ar lateral direito 29b, ou posicionada adjacente a ele, localizado na parede de cavidade lateral direita 24b da cavidade de forno 20, de modo que o ar aquecido que flui dos canais de ar laterais esquerdo e direito 29a, 29b possa entrar no espaço interno da câmara de ar de fundo 129 através das entradas de ar laterais esquerda e direita 129a, 129b, respectivamente.

[0059] Cada uma das câmaras de ar 126, 127, 128, 129 pode ser removível da cavidade de forno 20. Nesse caso, as entradas de ar laterais esquerda e direita 126a, 126b da parede de cavidade de todo 126 são conectadas de maneira removível aos canais de ar laterais esquerdo e direito 26a, 26b, respectivamente; as entradas de ar laterais esquerda e direita 127a, 127b da parede de cavidade de todo 127 são conectadas de maneira removível aos canais de ar laterais esquerdo e direito 27a, 27b, respectivamente; as entradas de ar laterais esquerda e direita 128a, 128b da parede de cavidade de todo 128 são conectadas de maneira removível aos canais de ar laterais esquerdo e direito 28a, 28b, respectivamente; e as entradas de ar laterais esquerda e direita 129a, 129b da parede de cavidade de todo 129 são conectadas de maneira removível aos canais de ar laterais esquerdo e direito 29a, 29b, respectivamente. Além disso, cada um dos canais de ar laterais

esquerdos e direitos 26a, 27a, 28a, 29a, 26b, 27b, 28b, 29b podem ser passíveis de serem cobertos por uma tampa (não mostrada) se a câmara de ar correspondente for removida da cavidade de forno 20 e não estiver mais conectada ao canal de ar.

[0060] Em modalidades alternativas, algumas ou todas as câmaras de ar 126, 127, 128, 129 podem ser permanentemente fixadas à cavidade de forno 20. Nesse caso, as entradas de ar laterais esquerda e direita 126a, 126b da parede de cavidade de todo 126 podem ser conectadas de maneira removível ou permanente aos canais de ar laterais esquerdo e direito 26a, 26b, respectivamente; as entradas de ar laterais esquerda e direita 127a, 127b da parede de cavidade de todo 127 podem ser conectadas de maneira removível ou permanente aos canais de ar laterais esquerdo e direito 27a, 27b, respectivamente; as entradas de ar laterais esquerda e direita 128a, 128b da parede de cavidade de todo 128 podem ser conectadas de maneira removível ou permanente aos canais de ar laterais esquerdo e direito 28a, 28b, respectivamente; e as entradas de ar laterais esquerda e direita 129a, 129b da parede de cavidade de todo 129 podem ser conectadas de maneira removível ou permanente aos canais de ar laterais esquerdo e direito 29a, 29b, respectivamente. Por exemplo, as câmaras de ar de topo e de fundo 126, 129 podem ser permanentemente fixadas à cavidade de forno 20, enquanto as paredes de cavidade intermediárias 127, 128 podem ser removíveis da cavidade de forno 20.

[0061] Se as câmaras de ar intermediárias 127, 128 forem removíveis da cavidade de forno 20, o número e o tamanho de câmaras de cozedura dentro da cavidade de forno 20 podem ser modificados ou ajustados pela remoção de uma ou mais câmaras de ar intermediárias da cavidade de forno 20. Por exemplo, a câmara de ar intermediária 128, a cavidade de forno 20 tem uma câmara de cozedura relativamente grande no fundo (com o espaço combinado das câmaras de cozedura 227 e 228) e uma câmara de cozedura

menor 226.

[0062] Como mostrado nas Figuras 3A e 3B, o tamanho e o formato de cada uma das entradas de ar laterais esquerdas 126a, 127a, 128a, 129a das câmaras de ar 126, 127, 128, 129 pode se combinar substancialmente ao tamanho e formato dos canais de ar laterais esquerdos 26a, 27a, 28a, 29a, a partir dos quais as entradas de ar laterais esquerdas recebem ar aquecido. Igualmente, o tamanho e o formato de cada uma das entradas de ar laterais direitas 126b, 127b, 128b, 129b das câmaras de ar 126, 127, 128, 129 pode se combinar substancialmente ao tamanho e formato dos canais de ar laterais direitos 26b, 27b, 28b, 29b, a partir dos quais as entradas de ar laterais direitas recebem ar aquecido.

[0063] Em modalidades alternativas, o tamanho de cada uma das entradas de ar laterais esquerdas e direitas das câmaras de ar pode ser maior ou menor do que o tamanho do canal de ar a partir do qual a entrada de ar receber ar aquecido. Em modalidades alternativas adicionais o formato de cada uma das entradas de ar laterais esquerdas e direitas das câmaras de ar pode ser diferente do formato do canal de ar a partir do qual a entrada de ar recebe ar aquecido. Por exemplo, um canal de ar na parede de cavidade lateral da cavidade de forno 20 pode compreender uma pluralidade de aberturas circulares, enquanto a entrada de ar correspondente de uma câmara de ar pode ter o formato de uma abertura retangular alongada.

[0064] Como mostrado nas Figuras 3A a 3C, as câmaras de ar 126, 127, 128, 129 podem ser posicionadas relativas às paredes de cavidade laterais esquerda e direita 24a, 24b dentro da cavidade de forno 20 de tal forma que o ar aquecido que venha dos canais de ar laterais esquerdos 26a, 27a, 28a, 29a, e dos canais de ar laterais direitos 26b, 27b, 28b, 29b não possa fluir para dentro da cavidade de forno 20, exceto pelas câmaras de ar 126, 127, 128, 129.

[0065] Em modalidades alternativas, as paredes de cavidade laterais

esquerda e direita 24a e 24b da cavidade de forno 20 podem incluir adicionalmente aberturas separadas (não mostradas) para permitir um fluxo de ar adicional para dentro da cavidade de forno 20 a partir dos lados esquerdo e direito.

[0066] Como mostrado nas Figuras 3A e 3B, cada câmara de ar intermediária 127, 128 pode ser configurada para direcionar ar aquecido tanto para cima quanto para baixo. A superfície de câmara de topo 127c da câmara de ar intermediária 127 tem uma pluralidade de saídas de ar de topo 127e que são configuradas para direcionar uma porção de ar aquecido recebido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 27a, 27b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 127a, 127b para cima e para dentro da câmara de cozedura 226. A superfície de câmara de fundo 127d da câmara de ar intermediária 127 tem uma pluralidade de saídas de ar de fundo 127f que são configuradas para direcionar uma porção de ar aquecido recebido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 27a, 27b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 127a, 127b para baixo e para dentro da câmara de cozedura 227.

[0067] Igualmente, a superfície de câmara de topo 128c da câmara de ar intermediária 128 tem uma pluralidade de saídas de ar de topo 128e que são configuradas para direcionar uma porção de ar aquecido recebido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 28a, 28b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 128a, 128b para cima e para dentro da câmara de cozedura 227. A superfície de câmara de fundo 128d da câmara de ar intermediária 128 tem uma pluralidade de saídas de ar de fundo 128f que são configuradas para direcionar uma porção de ar aquecido recebido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 28a, 28b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 128a, 128b para baixo e para dentro da câmara de cozedura 228.

[0068] Por outro lado, a câmara de ar de topo 126 e a câmara de ar de fundo 129 são configuradas para direcionar o ar aquecido apenas em uma

direção – para cima ou para baixo. A superfície de câmara de fundo 126d da câmara de ar de topo 126 tem uma pluralidade de saídas de ar de fundo 126f que são configuradas para direcionar o ar aquecido recebido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 26a, 26b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 126a, 126b para baixo e para dentro da câmara de cozedura 226. A superfície de câmara de topo 129c da câmara de ar de fundo 129 tem uma pluralidade de saídas de ar de topo 129e que são configuradas para direcionar o ar aquecido recebido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 29a, 29b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 129a, 129b para cima e para dentro da câmara de cozedura 228.

[0069] Em referência agora à Figura 3D, é ilustrada uma vista em seção transversal de topo de uma cavidade de forno 20, expondo a superfície de câmara de topo 127c e as saídas de ar de topo 127e da câmara de ar intermediária 127. A Figura 3D mostra um trajeto de ar de fornecimento exemplar, em que um ar de fornecimento sai de um insuflador de ar 19 e flui através de ambos um canal de fornecimento esquerdo 40a e um canal de fornecimento direito 40b para atingir os canais de ar (por exemplo, o canal de ar direito 27b) localizados nas paredes de cavidade laterais esquerda e direita 24a, 24b da cavidade de forno 20. Como mostrado nas Figuras 3C e 3D, um canal traseiro 33 e as paredes de canal laterais esquerda e direita 34a, 34b do forno de convecção 10 circundam a cavidade de forno 20. O canal de fornecimento esquerdo 40a é definido pelas porções da parede de canal traseira 33 e da parede de cavidade traseira 23 localizadas à esquerda do insuflador de ar 19, da parede de canal lateral esquerda 34a, e da parede de cavidade lateral esquerda 24a. O canal de fornecimento direito 40b é definido pelas porções da parede de canal traseira 33 e da parede de cavidade traseira 23 localizadas à direita do insuflador de ar 19, da parede de canal lateral direita 34b, e da parede de cavidade lateral direita 24b.

[0070] A Figura 3D também mostra um trajeto de ar de retorno da

cavidade de forno exemplar 20 para o insuflador de ar 19 por meio da abertura de ar de retorno 30 localizada na parede de cavidade traseira 23 da cavidade de forno 20.

[0071] As Figuras 3E e 3F ilustram direções de fluxo de ar (indicadas por setas) quando o forno de convecção 10 das Figuras 3A a 3D está em operação de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção. Como mostrado na Figura 3E, um ou mais insufladores de ar 19 no forno de convecção 10 enviam ar aquecido a ambos os canais de fornecimento esquerdo e direito 40a e 40b, e o ar aquecido atinge os canais de ar laterais esquerdos e direitos 26a, 27a, 28a, 29a, 26b, 27b, 28b, 29b localizados nas paredes de cavidade laterais esquerda e direita 24a, 24b da cavidade de forno 20. O ar aquecido entra, então, no espaço interno das câmaras de ar 126, 127, 128, 129 por meio dos canais de ar laterais esquerdos e direitos 26a, 27a, 28a, 29a, 26b, 27b, 28b, 29b.

[0072] Em referência agora à Figura 3F, a câmara de ar de topo 126 recebe o ar aquecido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 26a, 26b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 126a, 126b e, então, direciona o ar aquecido para baixo, para dentro da câmara de cozedura 226 por meio de saídas de ar de fundo 126f na superfície de câmara de fundo 126d.

[0073] A câmara de ar intermediária 127 recebe o ar aquecido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 27a, 27b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 127a, 127b e, então, (1) direciona uma porção do ar aquecido para cima, para dentro da câmara de cozedura 226 por meio de saídas de ar de topo 127e na superfície de câmara de topo 127c e (2) direciona uma porção do ar aquecido para baixo, para dentro da câmara de cozedura 227 por meio de saídas de ar de fundo 127f na superfície de câmara de fundo 127d.

[0074] A câmara de ar intermediária 128 recebe o ar aquecido dos

canais de ar laterais esquerdo e direito 28a, 28b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 128a, 128b e, então, (1) direciona uma porção do ar aquecido para cima, para dentro da câmara de cozedura 227 por meio de saídas de ar de topo 128e na superfície de câmara de topo 128c e (2) direciona uma porção do ar aquecido para baixo, para dentro da câmara de cozedura 228 por meio de saídas de ar de fundo 128f na superfície de câmara de fundo 128d.

[0075] A câmara de ar de fundo 129 recebe o ar aquecido dos canais de ar laterais esquerdo e direito 29a, 29b através das entradas de ar laterais esquerda e direita 129a, 129b e, então, direciona o ar aquecido para cima, para dentro da câmara de cozedura 228 por meio de saídas de ar de topo 129e na superfície de câmara de topo 129c.

[0076] Dessa forma, o ar aquecido muda sua direção de um trajeto genericamente horizontal para um trajeto genericamente vertical conforme passa pelas câmaras de ar 126, 127, 128, 129 e entra nas câmaras de cozedura 226, 227, 228 dentro da cavidade de forno 20, como ilustrado na Figura 3F.

[0077] Em referência agora à Figura 3E, o ar na cavidade de forno 20 pode ser devolvido para o insuflador de ar 19 por meio da abertura de ar de retorno 30 localizada na parede de cavidade traseira 23 da cavidade de forno 20.

[0078] Preferencialmente, o espaço interno de cada uma das câmaras de ar 126, 127, 128, 129 é conformado de modo que facilite uma distribuição homogênea do ar aquecido que flui para dentro da cavidade de forno 20. Por exemplo, como mostrado nas Figuras 3A a 3C, a superfície de câmara de topo 127c, 128c e a superfície de câmara de fundo 127d, 128d da câmara de ar intermediária 127, 128 que definem respectivamente o topo e o fundo do espaço interno da câmara de ar intermediária podem ser conformados de modo a otimizar uma distribuição homogênea do fluxo de ar aquecido que entra na cavidade de forno 20. Igualmente, a superfície de câmara de fundo

126d da câmara de ar de topo 126 e a superfície de câmara de topo 129c da câmara de ar de fundo 129 podem ser conformadas de modo a otimizar uma distribuição homogênea do fluxo de ar aquecido que entra na cavidade de forno 20.

[0079] De acordo com uma modalidade exemplar mostrada nas Figuras 3A a 3C, cada uma dentre a superfície de câmara de topo 127c, 128c e a superfície de câmara de fundo 127d, 128d da câmara de ar intermediária 127, 128, a superfície de câmara de fundo 126d da câmara de ar de topo 126, e a superfície de câmara de topo 129c da câmara de ar de fundo 129 podem ser curvadas de modo que (1) um espaçamento vertical entre a superfície de câmara de topo 126c, 127c, 128c, 129c e a superfície de câmara de fundo 126d, 127d, 128d, 129d na entrada de ar lateral esquerda 126a, 127a, 128a, 129a de cada câmara de ar 126, 127, 128, 129 seja substancialmente igual a um espaçamento vertical entre a superfície de câmara de topo 126c, 127c, 128c, 129c e a superfície de câmara de fundo 126d, 127d, 128d, 129d na entrada de ar lateral direita 126b, 127b, 128b, 129b; e (2) o espaçamento vertical entre a superfície de câmara de topo 126c, 127c, 128c, 129c e a superfície de câmara de fundo 126d, 127d, 128d, 129d na entrada de ar lateral esquerda 126a, 127a, 128a, 129a seja maior do que um espaçamento vertical entre a superfície de câmara de topo 126c, 127c, 128c, 129c e a superfície de câmara de fundo 126d, 127d, 128d, 129d no ponto médio da câmara de ar 126, 127, 128, 129.

[0080] Por exemplo, como mostrado nas Figuras 3A a 3C (e também na Figura 4D), a superfície de câmara de topo 127c, 128c e a superfície de câmara de fundo 127d, 128d da câmara de ar intermediária 127, 128 pode ser conformada de modo que sua seção transversal frontal compreenda duas curvas substancialmente hiperbólicas, que sejam curvadas na direção uma da outra em um ponto médio da câmara de ar intermediária.

[0081] Em referência agora às Figuras 4A a 4D, são ilustradas várias

vistas da câmara de ar intermediária 128 de acordo com uma modalidade exemplar da invenção. A Figura 4A é uma vista isométrica frontal da câmara de ar intermediária 128 compreendendo superfícies frontal e traseira 128g, 128h substancialmente impermeáveis ao ar, a superfície de câmara de topo 128c tendo uma pluralidade de saídas de ar de topo 128e, a superfície de câmara de fundo 128d tendo uma pluralidade de saídas de ar de fundo 128f, entrada de ar lateral esquerda 128a e entrada de ar lateral direita 128b.

[0082] A Figura 4B é uma vista plana superior da câmara de ar intermediária 128 exibindo a superfície de câmara superior 128c tendo uma pluralidade de saídas de ar superiores 128e. Preferencialmente, a superfície de câmara inferior 128d da câmara de ar intermediária 128 tem substancialmente a mesma estrutura da superfície de câmara superior 128c. Nesse caso, a Figura 4B pode ser uma vista plana de fundo da câmara de ar intermediária 128 exibindo a superfície de câmara inferior 128d tendo uma pluralidade de saídas de ar de fundo 128f. Como um exemplo, o tamanho da cada saída de ar de topo 128e (ou saída de ar de fundo 128f) pode estar entre 8,06 e 16,13 cm² (1,25 e 2,5 polegadas quadradas). Enquanto cada uma das saídas de ar de topo 128e (ou saída de ar de fundo 128f) mostradas na Figura 4B tem substancialmente um formato retangular, elas podem ter um formato diferente em modalidades alternativas, tal como quadrado, círculo, elipse, losango, trapezoide, hexágono, ou outro tipo de forma geométrica regular ou irregular.

[0083] A Figura 4C é uma vista isométrica lateral da câmara de ar intermediária 128, olhando para a entrada de ar lateral direitas 128b. A superfície de câmara de topo 128c e superfície de câmara de fundo 128d são curvadas na direção uma da outra no ponto médio da câmara de ar intermediária 128, e saídas de ar de topo 128e e saídas de ar de fundo 128f são parcialmente visíveis. Como mostrado na Figura 4C, os arranjos de saídas de ar de topo 128e e de saídas de ar de fundo 128f podem ser deslocados uns dos outros de modo que o ar que muda sua direção de horizontal para vertical

para cima possa empurrar a superfície sólida da superfície de câmara de fundo 128d, se afastando dela, e, igualmente, o ar que muda sua direção de horizontal para vertical para baixo possa empurrar a superfície sólida da superfície de câmara de topo 128c, se afastando dela. Se os arranjos de saídas de ar de topo 128e e de saídas de ar de fundo 128f forem alinhados uns aos outros, o ar que se move para cima através das saídas de ar de topo 128e estaria empurrando o ar que se move para baixo através das saídas de ar de fundo 128f, se afastando dele. Ao deslocar os arranjos de saídas de ar de topo 128e e de saídas de ar de fundo 128f da câmara de ar intermediária 128, uma velocidade de ar aumentada pode ser obtida, o que resultaria em tempos de cozedura reduzidos.

[0084] A Figura 4D é uma vista em seção transversal frontal da câmara de ar intermediária 128, exibindo a seção transversal da superfície de câmara de topo 128c e da superfície de câmara de fundo 128d que forma duas curvas substancialmente hiperbólicas, voltadas uma na direção da outra em um ponto médio 128i da câmara de ar intermediária 128. Essa configuração optimiza uma distribuição homogênea do fluxo de ar que entra na cavidade de forno ao forçar o ar recebido através das entradas de ar laterais esquerdas e direitas 128a, 128b para dentro do espaço interno progressivamente mais estreito conforme ele se aproxima do ponto médio 128i da câmara de ar 128.

[0085] De acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção, a largura frontal e traseira da câmara de ar intermediária 128 para um forno projetado para o mercado de “tamanho integral” pode se situar entre 50,80 cm (20 polegadas) e 76,20 cm (30 polegadas) (por exemplo, 26,8 polegadas). O comprimento lateral esquerdo e direito da câmara de ar intermediária 128 (por exemplo, o comprimento lateral da entrada de ar lateral esquerda/direita 128a, 128b) para um forno projetado para o mercado de “tamanho integral” pode se situar entre 38,10 cm (15 polegadas) e 63,50 cm (25 polegadas) (por exemplo, 53,34 cm (21 polegadas)). Diferentes dimensões

seriam aplicadas para a largura frontal e traseira e para o comprimento lateral esquerdo e direito de uma câmara de ar intermediária em fornos de tamanhos menores ou maiores.

[0086] Adicionalmente, o espaçamento vertical entre a superfície de câmara de topo 128c e a superfície de câmara de fundo 128d da câmara de ar intermediária 128 na entrada de ar laterais esquerda 128a e na entrada de ar laterais direita 128b (por exemplo, a altura vertical nas entradas de ar laterais esquerda/direita 128a, 128b) para um forno projetado para o mercado de “tamanho integral” pode se situar entre 3,81 cm (1,5 polegada) e 7,62 cm (3 polegadas) (por exemplo, 5,08 cm (2 polegadas)), e o espaçamento vertical entre a superfície de câmara de topo 128c e a superfície de câmara de fundo 128d no ponto médio 128i da câmara de ar intermediária 128 para tal forno pode se situar entre 0,63 cm (0,25 polegada) e 3,17 cm (1,25 polegada) (por exemplo, 1,78 cm (0,7 polegada)). Diferentes dimensões se aplicariam para o espaçamento vertical entre a superfície de câmara de topo e a superfície de câmara de fundo da câmara de ar intermediária em fornos de tamanhos menores ou maiores.

[0087] Como foi descrito, a presente invenção provê um forno de convecção melhorado ao prover um fluxo de ar aquecido mais uniforme dentro da cavidade de forno.

[0088] Enquanto essa invenção foi descrita em conjunção com exemplos de modalidades delineados acima e ilustrados nos desenhos, é evidente que muitas alternativas, modificações e variações em forma e em detalhe se tornarão aparentes para os versados na técnica. Correspondentemente, os exemplos de modalidades da invenção, como estabelecidos acima, se destinam a serem ilustrativos, não limitantes, e o espírito e escopo da presente invenção deve ser construído amplamente e limitado apenas pelas reivindicações em anexo, e não pelo relatório descritivo anterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Forno de convecção, compreendendo:

um alojamento tendo uma cavidade de forno (20) e uma porta de forno (15a, 15b) para acesso à cavidade de forno (20);

pelo menos um canal de ar localizado em uma primeira parede de cavidade da cavidade de forno (20);

um insuflador de ar (19) para enviar ar aquecido para o pelo menos um canal de ar; e

um conjunto de prateleiras separando a cavidade de forno (20) em câmaras de cozedura superior, intermediária e inferior, o conjunto de prateleiras compreendendo:

pelo menos uma entrada configurada para receber uma porção do ar aquecido pelo menos um canal de ar;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de fundo definindo um fundo da câmara de cozedura superior e incluindo uma pluralidade de saídas de ar superiores (127e, 128e), as saídas de ar superiores (127e, 128e) sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido recebido através da pelo menos uma entrada de ar através de um primeiro caminho e para cima na câmara de cozedura superior;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de topo definindo um topo da câmara de cozedura intermediária e incluindo uma pluralidade de saídas de ar inferiores (127f, 128f), as saídas de ar inferiores (127f, 128f) sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido recebido através da pelo menos uma entrada de ar através do primeiro caminho lateral e para baixo na câmara de cozedura intermediária;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de fundo definindo um da câmara de cozedura intermediária e incluindo uma pluralidade de saídas de ar superiores (127e, 128e), as saídas de ar superiores (127e, 128e) sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido

recebido através da pelo menos uma entrada de ar através de um segundo caminho lateral e para cima na câmara de cozedura intermediária;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de topo definindo um topo da câmara de cozedura inferior e incluindo uma pluralidade de entradas de ar inferiores, as entradas de ar inferiores sendo configuradas para direcionar uma porção do ar recebido através da pelo menos uma entrada de ar através do segundo caminho lateral de para baixo na câmara de cozedura superior;

o forno de convecção caracterizado pelo fato de que:

os primeiro e segundo caminhos laterais diminuem em seção transversal enquanto o ar aquecido se afasta da pelo menos uma entrada de ar; e

em que os primeiro e segundo caminhos laterais possuem uma parede curva para prover diminuição da seção transversal onde a seção transversal diminui a uma taxa de diminuição enquanto o ar se afasta da pelo menos uma entrada de ar ao longo de todo o primeiro e segundo caminhos laterais.

2. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as saídas de ar superiores (127e, 128e) e as saídas de ar inferiores (127f, 128f) da câmara de cozedura intermediária são deslocadas.

3. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de prateleiras compreende:

uma superfície frontal (127g, 128g); e

uma superfície traseira (127h, 128h),

em que cada uma dentre a superfície frontal (127g, 128g) e a superfície traseira (127h, 128h) é impermeável a ar.

4. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície de câmara de pressão (127, 128) de

topo e a superfície de câmara de pressão (127, 128) de fundo são ambas curvadas para se afastando uma da outra de maneira que um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo e a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura intermediária na pelo menos uma entrada de ar é igual a um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo e a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura intermediária em uma extremidade oposta da pelo menos uma entrada de ar, e o espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo e a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura intermediária na pelo menos uma entrada de ar é menor do que um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo e a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo em um ponto médio horizontal da superfície de câmara de pressão (127, 128) de topo e da superfície de câmara de pressão (127, 128) de fundo.

5. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que uma seção transversal frontal da superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo e a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura intermediária do conjunto de prateleiras compreende duas curvas hiperbólicas.

6. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o conjunto de prateleiras é removível da cavidade de forno (20).

7. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo da câmara de cozedura inferior e uma parede definindo o segundo caminho lateral e o espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura superior e uma parede inferior definindo o primeiro caminho lateral na pelo

menos uma entrada de ar está entre 3,81 cm (1,5 polegada) e 7,62 cm (3,0 polegadas) e o espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo da câmara de cozedura inferior e a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura superior e a parede inferior definindo um primeiro caminho lateral de conduto de ar no ponto médio horizontal das superfícies de câmara de pressão (127, 128) de topo e de fundo está entre 0,63 cm (0,25 polegada) e 3,17 cm (1,25 polegada).

8. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada uma das larguras frontal e traseira do conjunto de prateleiras está entre 50,80 cm (20 polegadas) e 76,20 cm (30 polegadas) e cada um dos comprimentos esquerdo e direto do conjunto de prateleiras está entre 38,10 cm (15 polegadas) e 63,50 cm (25 polegadas).

9. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma entrada de ar está permanentemente conectada ao pelo menos um canal de ar.

10. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma entrada de ar é conectada de maneira removível ao pelo menos um canal de ar.

11. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um canal de ar é coberto por uma tampa se não for conectado a pelo menos uma entrada de ar.

12. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de prateleiras é removível da cavidade de forno (20).

13. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura intermediária é configurada para suportar uma prateleira de alimentos para a câmara de cozedura intermediária.

14. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma abertura de ar (30) de retorno localizada em uma parede de cavidade posterior da cavidade de forno (20).

15. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo da câmara de cozedura intermediária e respectiva parede inferior da pelo menos uma entrada de ar é igual a um espaçamento vertical entre a câmara de cozedura intermediária e a parede inferior em uma extremidade oposta a pelo menos uma entrada de ar e o espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura intermediária e a parede inferior da pelo menos uma entrada de ar é maior do que um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de fundo da câmara de cozedura intermediária e a parede inferior em um ponto médio horizontal das superfícies de câmara de pressão (127, 128) de topo e de fundo .

16. Forno de convecção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo da câmara de cozedura intermediária e uma respectiva parede superior da pelo menos uma entrada de ar é igual a um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo da câmara de cozedura intermediária e a parede superior em uma extremidade oposta a pelo menos uma entrada de ar, e o espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo da câmara de cozedura intermediária e a parede superior na pelo menos uma entrada de ar é maior do que um espaçamento vertical entre a superfície da câmara de pressão (127, 128) de topo da câmara de cozedura intermediária e a parede superior em um ponto médio horizontal da câmara de pressão (127, 128) de ar de fundo.

17. Forno de convecção compreendendo:

um alojamento tendo uma cavidade de forno (20) e uma porta de forno (15a, 15b) para acesso à cavidade de forno (20);

um canal de ar localizado em uma primeira parede de cavidade da cavidade de forno (20);

um insuflador de ar (19) para enviar ar aquecido para o pelo menos um canal de ar; e

um conjunto câmara de pressão (127, 128) de ar interior definindo em câmaras de cozedura superior e inferior, conjunto câmara de pressão (127, 128) de ar interior compreendendo:

uma entrada configurada para receber uma porção do ar aquecido do canal de ar;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de topo definindo o topo de uma câmara de cozedura superior e incluindo uma pluralidade de saídas de ar inferiores (127f, 128f), as saídas de ar inferiores (127f, 128f) sendo configuradas para direcionar o ar aquecido recebido através da entrada de ar e para baixo na câmara de cozedura superior;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de fundo definindo um fundo da câmara de cozedura superior e incluindo uma pluralidade de saídas de ar superiores (127e, 128e), as saídas de ar superiores (127e, 128e) sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido recebido através da pelo menos uma entrada de ar através de um caminho lateral e para cima na câmara de cozedura superior;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de topo definindo um topo de uma câmara de cozedura inferior e incluindo uma pluralidade de saídas de ar de topo, as saídas de ar de topo sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido recebido através da entrada de ar através do caminho lateral e para baixo na câmara de cozedura inferior;

uma superfície de câmara de pressão (127, 128) de fundo definindo um fundo da câmara de cozedura inferior e incluindo uma

pluralidade de saídas de ar superiores (127e, 128e), as saídas de ar superiores (127e, 128e) sendo configuradas para direcionar uma porção do ar aquecido recebido através da entrada de ar através e para cima na câmara de cozedura inferior;

o forno de convecção caracterizado pelo fato de que os caminhos laterais possuem uma parede curva para prover diminuição da seção transversal enquanto o ar se afasta de entrada de ar;

em que a seção transversal diminui a uma taxa de diminuição enquanto o ar se afasta da pelo menos uma entrada de ar ao longo de todo o primeiro e segundo caminhos laterais.

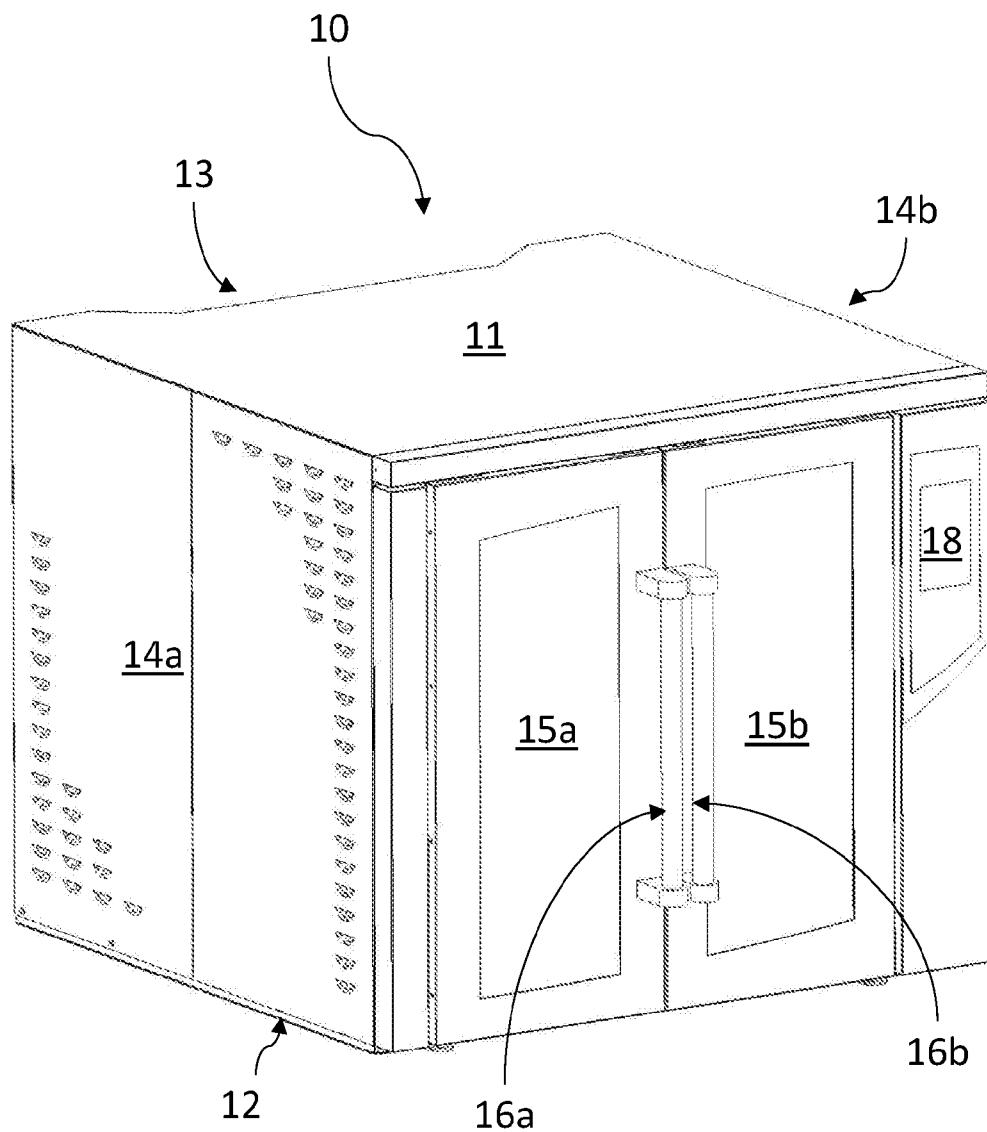


FIG. 1

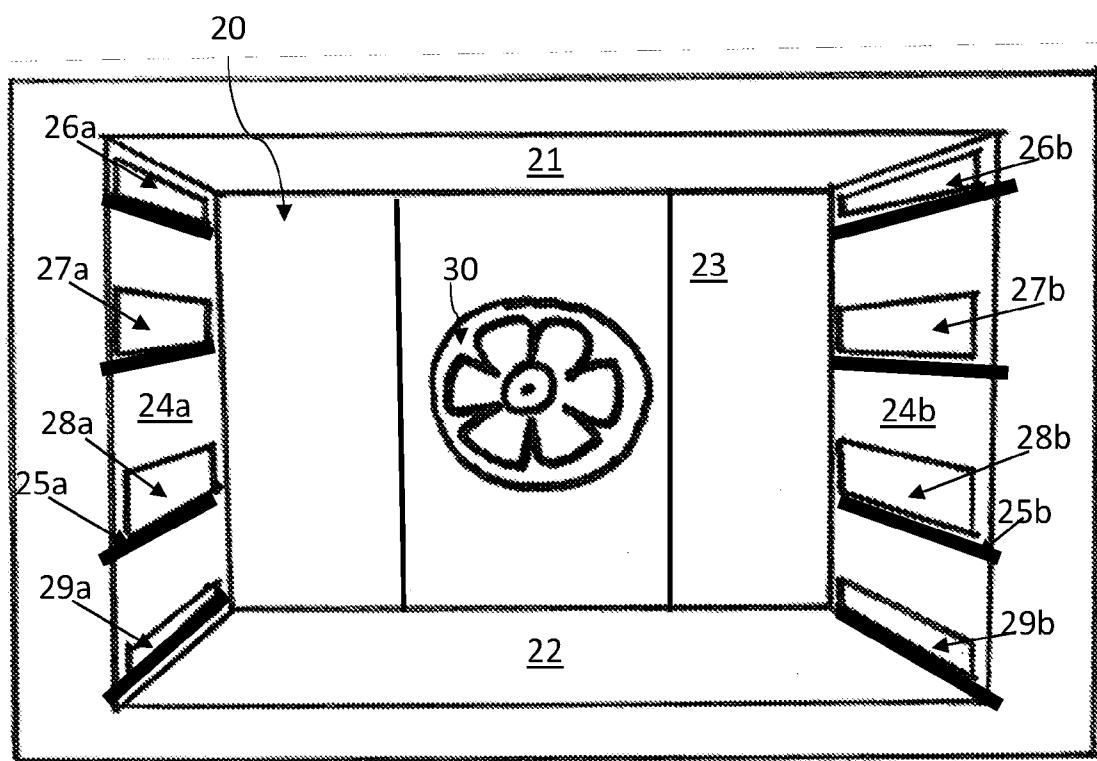


FIG. 2A

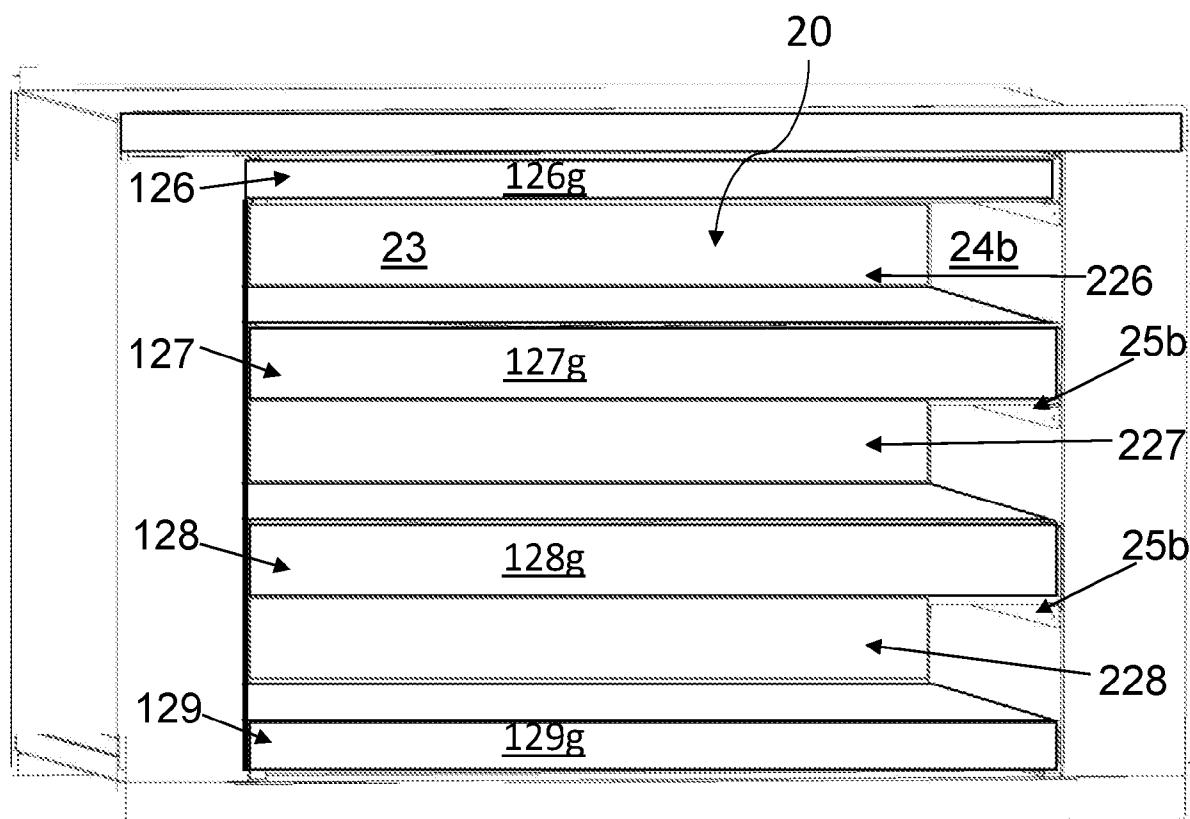


FIG. 2B

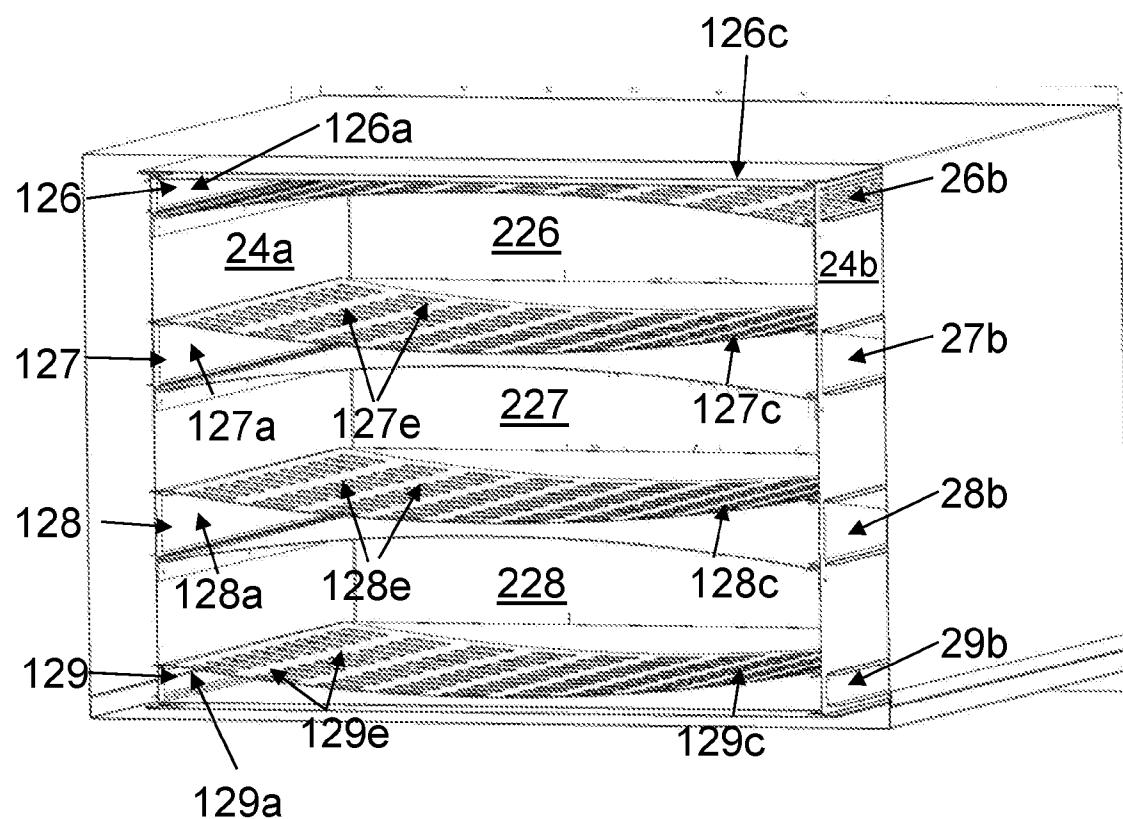
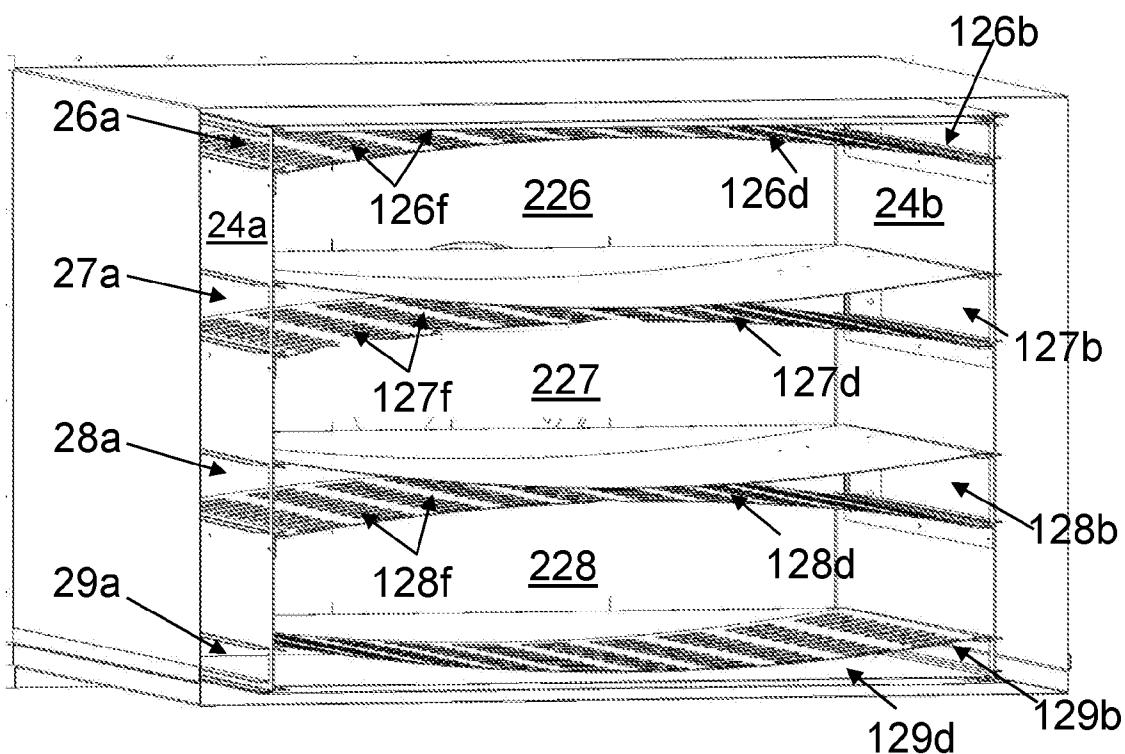
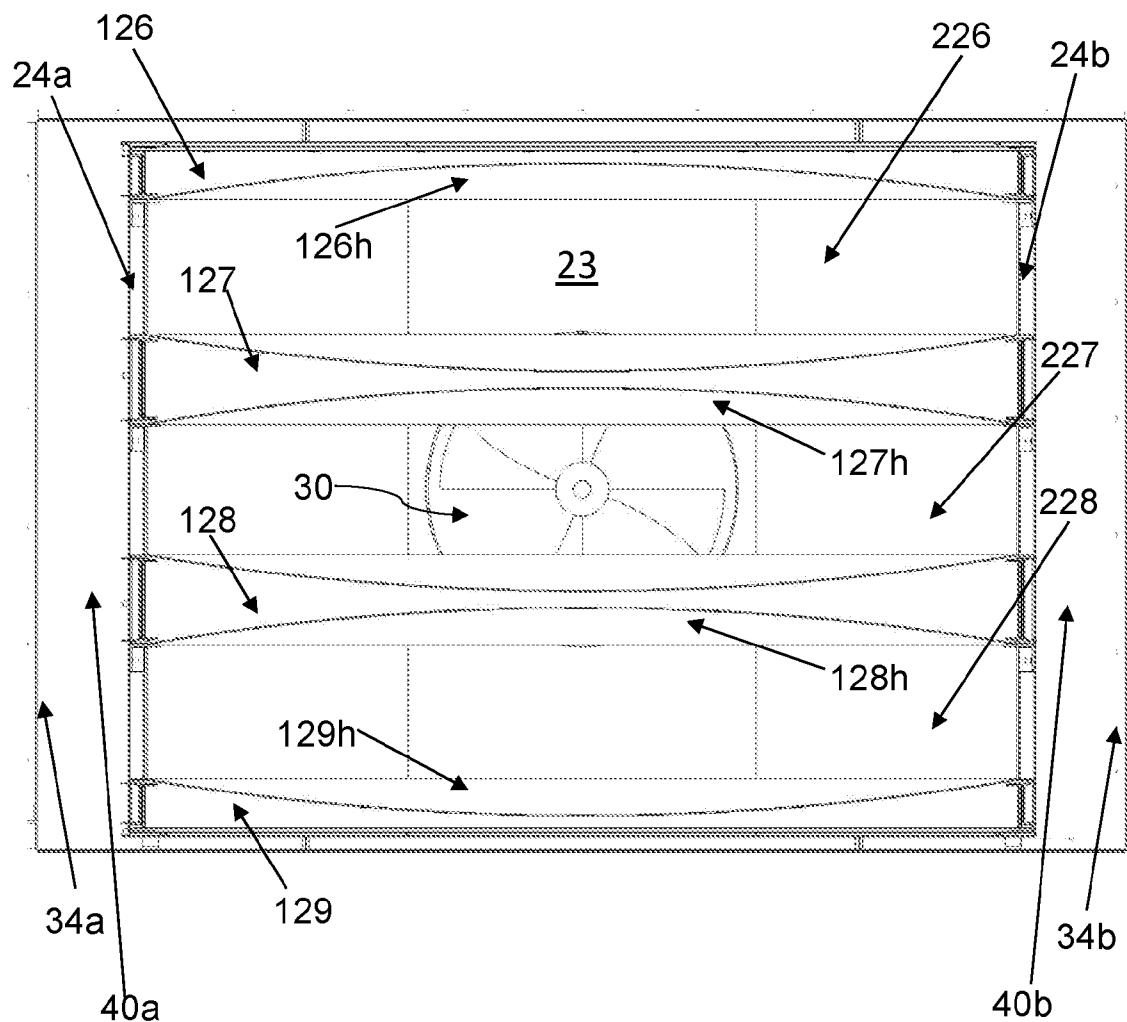
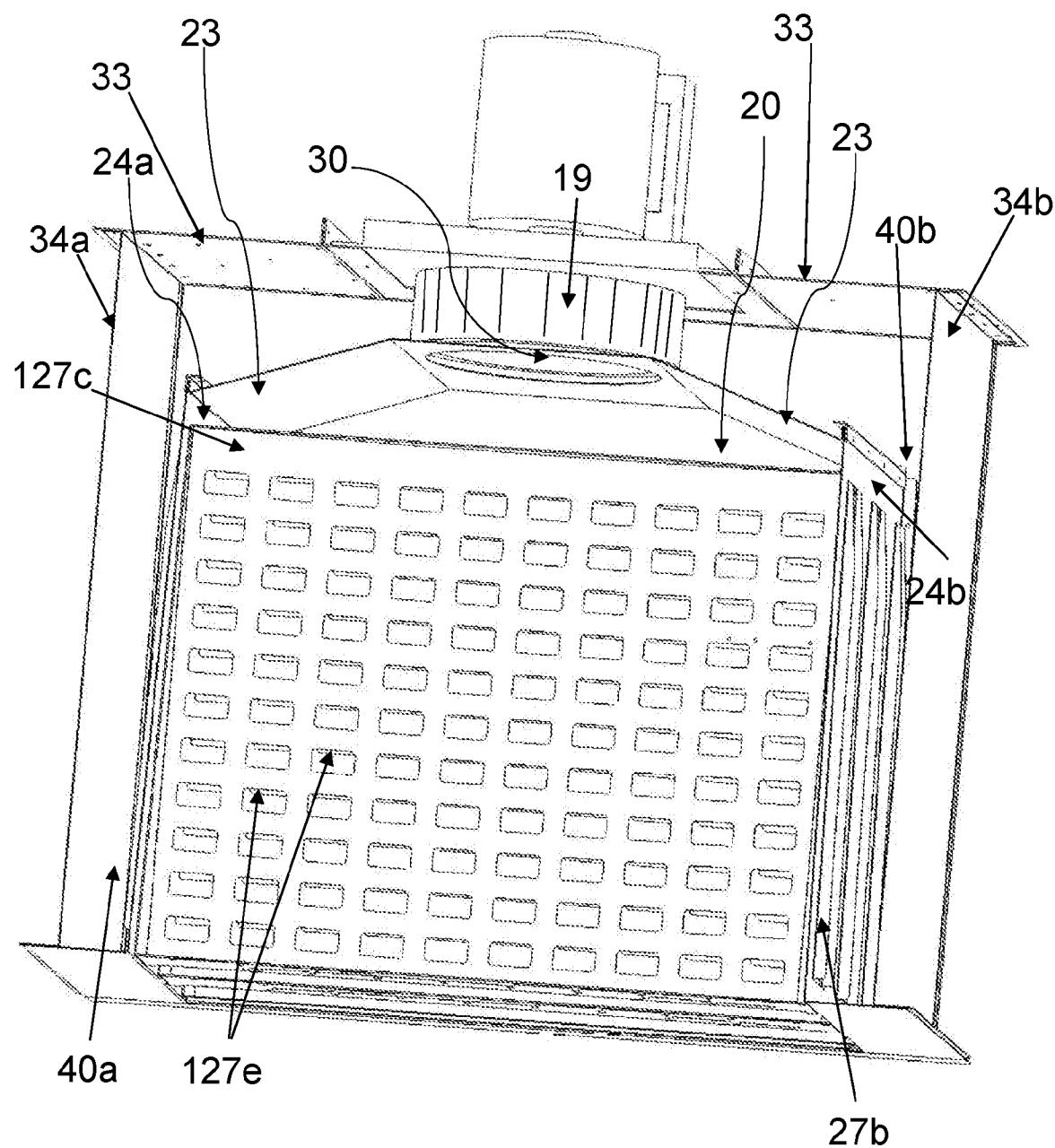


FIG. 3A

**FIG. 3B**

**FIG. 3C**

**FIG. 3D**

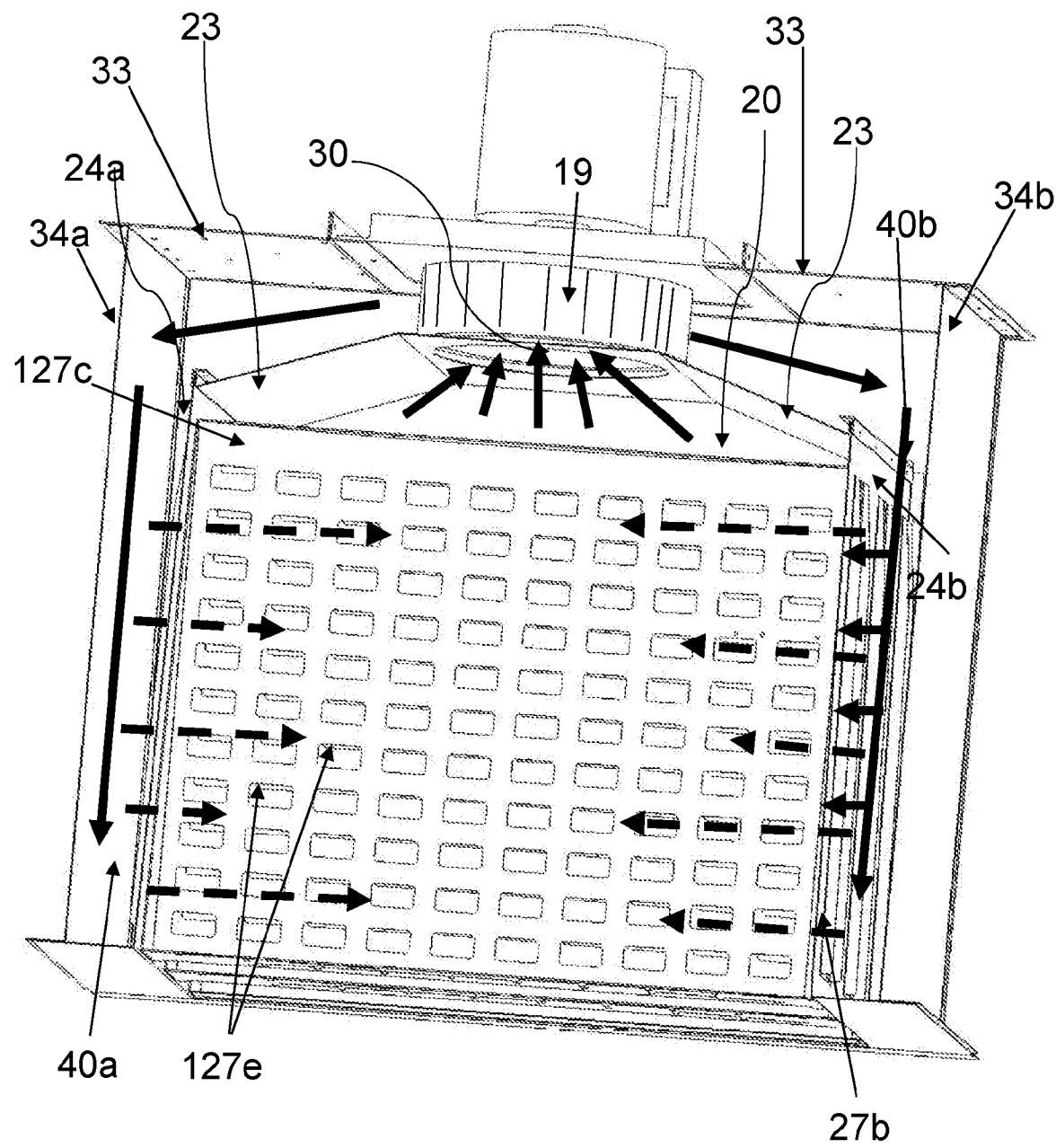


FIG. 3E

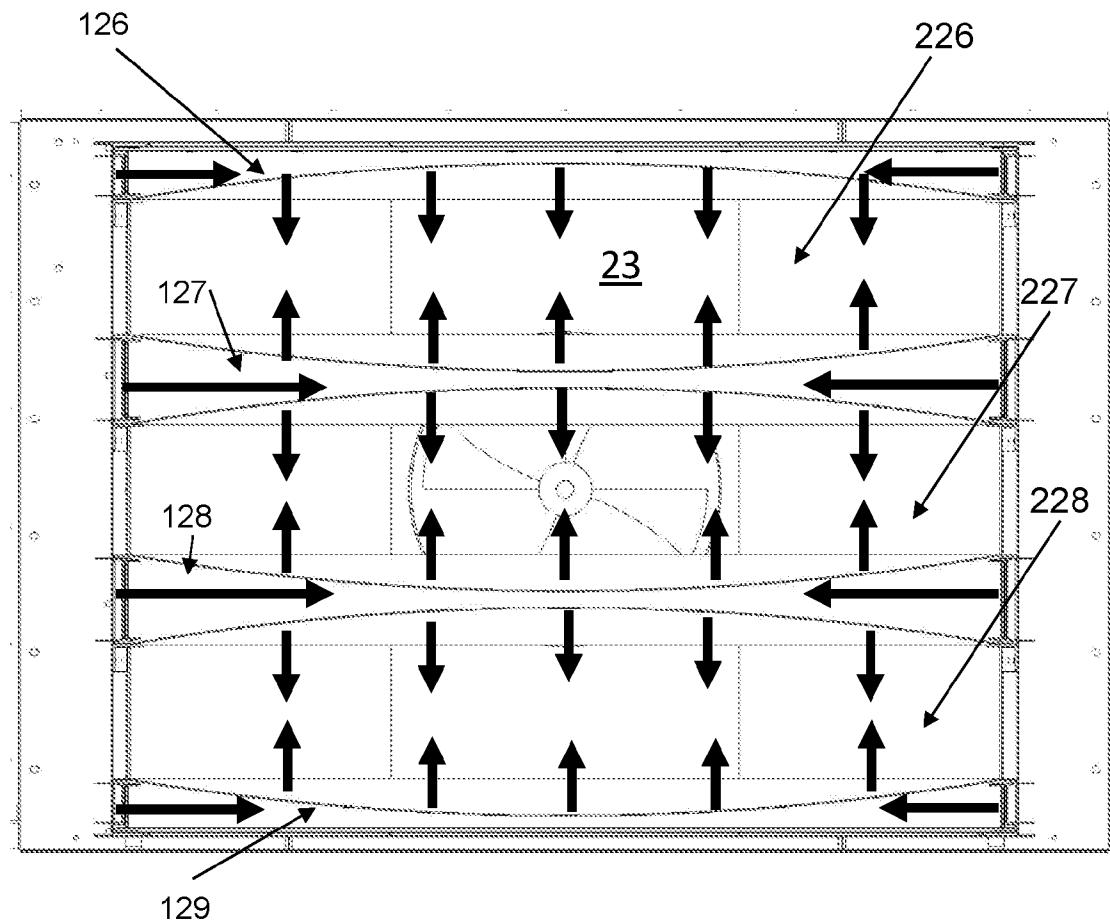


FIG. 3F

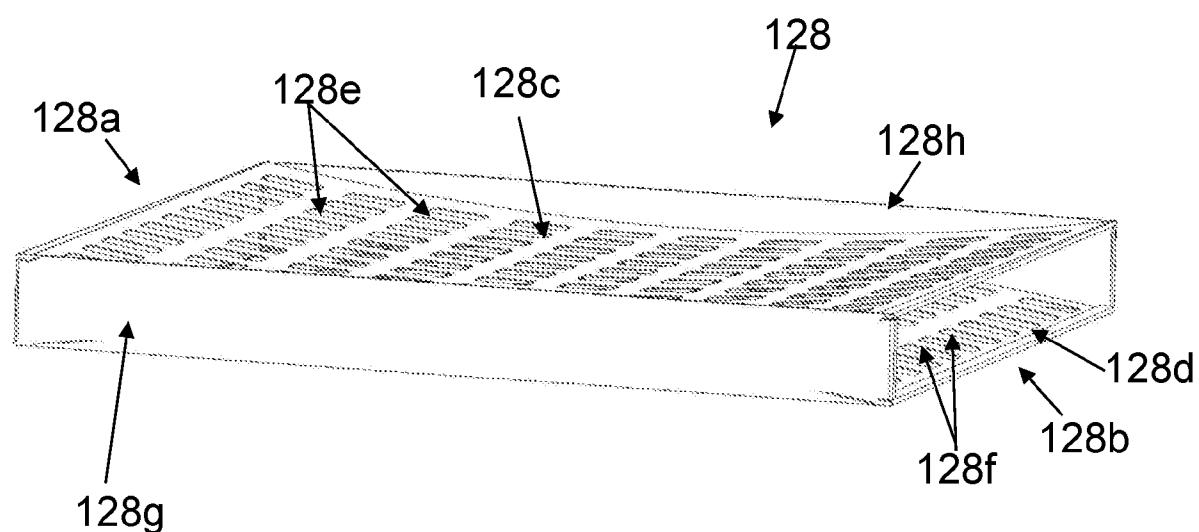


FIG. 4A

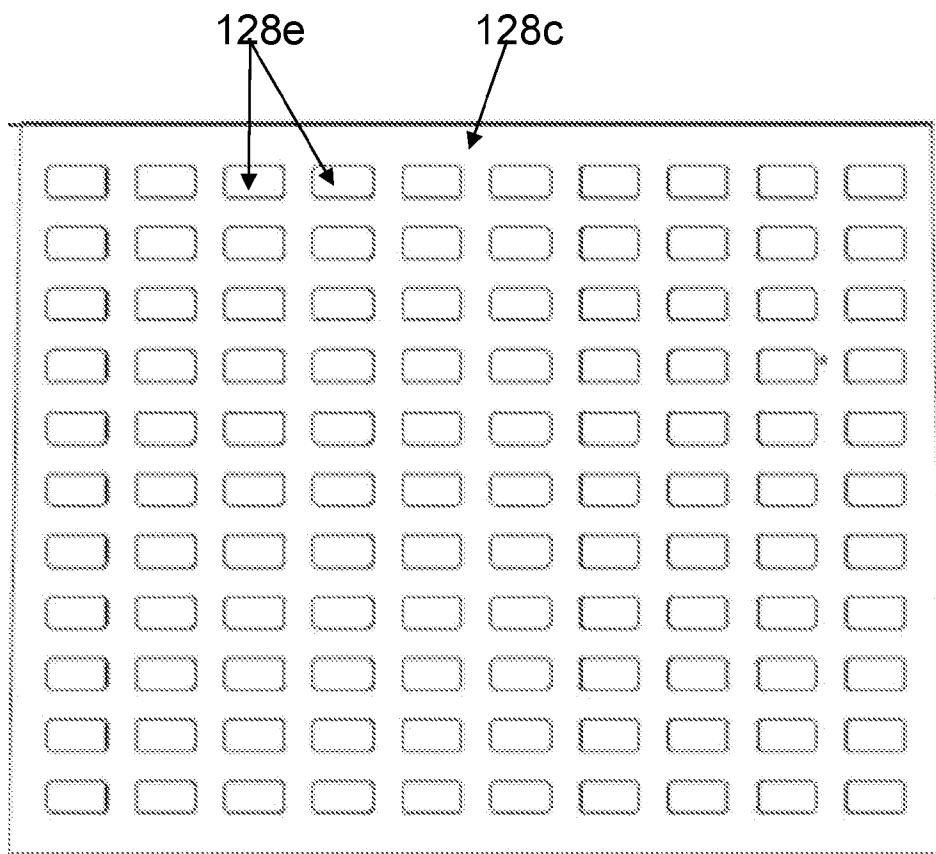


FIG. 4B

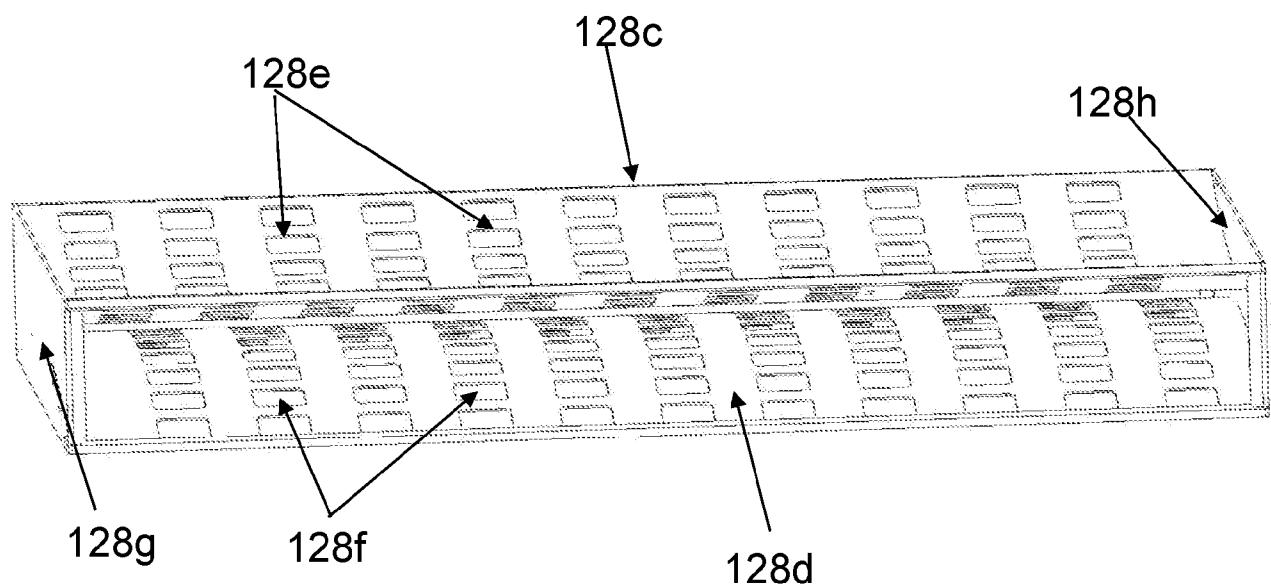


FIG. 4C

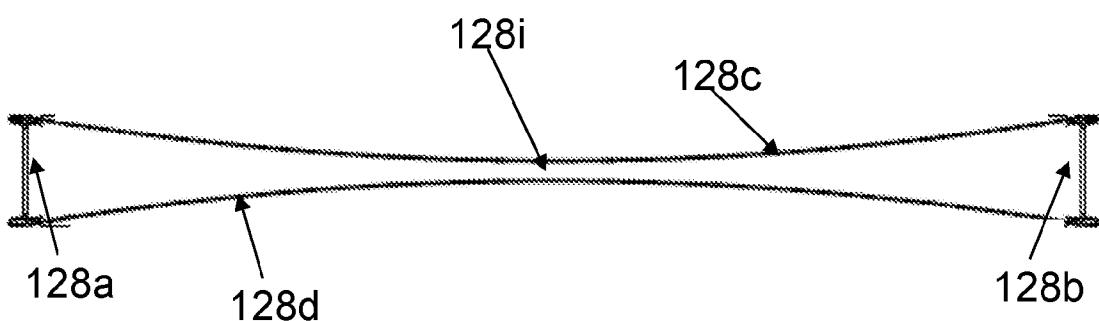


FIG. 4D