



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

(11) PI 0820186-2 B1



(22) Data do Depósito: 10/11/2008

(45) Data de Concessão: 06/10/2020

(54) Título: APARELHO PARA FORMAR UMA PEÇA DE TRABALHO COM UMA SUPERFÍCIE INTERNA E UMA SUPERFÍCIE EXTERNA OPOSTA DENTRO DE UM ALOJAMENTO DE UM DISPOSITIVO ANTIPOLUIÇÃO E MÉTODO PARA FORNECER UM ALOJAMENTO DE UM DISPOSITIVO ANTIPOLUIÇÃO

(51) Int.Cl.: F01N 3/28; B21D 49/00; B21D 53/84; B21D 53/88; B23Q 17/20; (...).

(30) Prioridade Unionista: 09/11/2007 US 60/986,837.

(73) Titular(es): GWS TUBE FORMING SOLUTIONS INC..

(72) Inventor(es): RICHARD SOJAK; CLIFFORD BAILEY; GUY DEVINE; JAMES RAMANDT.

(86) Pedido PCT: PCT CA2008001976 de 10/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/059427 de 14/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/05/2010

(57) Resumo: APARELHO E MÉTODO PARA FORMAR UM ALOJAMENTO DE DISPOSITIVO ANTIPOLUIÇÃO. A presente invenção refere-se a um aparelho e um método para fabricar um alojamento de um dispositivo antipoluição incluindo um ou mais tijolos suportados por uma ou mais esteiras no mesmo. Uma ou mais partes principais são formadas, a parte principal do alojamento definindo uma câmara formada em que o(s) tijolo(s) comprimem a(s) esteiras(s) entre o(s) tijolos e a parte principal em uma densidade predeterminada. Uma ou mais partes terminais de exaustão. Quando uma ou mais partes de transição é formada para conectar a(s) parte(s) principal(is) e a(s) parte(s) terminais, a(s) parte(s) principal(is) é (são) engatadas pelo aparelho para resistir à deformação da câmara formada.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"APARELHO PARA FORMAR UMA PEÇA DE TRABALHO COM
UMA SUPERFÍCIE INTERNA E UMA SUPERFÍCIE EXTERNA
OPOSTA DENTRO DE UM ALOJAMENTO DE UM DISPOSITIVO
ANTIPOLUIÇÃO E MÉTODO PARA FORNECER UM ALOJAMENTO
DE UM DISPOSITIVO ANTIPOLUIÇÃO".**

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] Esta invenção refere-se a um aparelho e método para formar um alojamento de dispositivo antipoluição.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0002] São conhecidos vários dispositivos antipoluição adaptados para serem incluídos em sistemas de exaustão para automóveis. Dois exemplos comuns são o conversor catalítico e o filtro de partículas diesel ("DPF"). Tais dispositivos antipoluição conhecidos incluem tipicamente alojamentos em que certos componentes são posicionados. Na técnica anterior, a fabricação de alojamentos destes dispositivos antipoluição envolve as etapas de consumo de tempo (e, portanto, relativamente cara) tomadas para tratar certos problemas.

[0003] Os conversores catalíticos são usados para processar os gases de exaustão a partir de um motor de ignição por faísca alimentada por um combustível (por exemplo, gasolina, gás de petróleo liquefeito, várias misturas de E85 e gasolina, e gás natural comprimido) e de motores de ignição por compressão (diesel), para reduzir ou eliminar certos gases nocivos (isto é, poluentes) nos gases de exaustão. Em geral, o conversor catalítico inclui um catalisador que converte quimicamente certos gases poluentes na exaustão de compostos nocivos

[0004] DPFs tratam de um poluente diferente. Os motores a diesel também produzem um grande volume de partículas (isto é, fuligem) que também é extremamente prejudicial ao ambiente. (Para os estes

fins, "exaustão" será entendido incluir gases de exausto e qualquer partícula nos mesmos). Um sistema de exaustão incluindo um DPF libera menos fuligem no ambiente. No entanto, o DPF típico é muito similar na construção a, e usa os componentes similares aos usados em, um conversor catalítico, de modo que métodos de fabricação similares se não idênticos são tipicamente usados na fabricação de DPF e do conversor catalítico.

[0005] Um dispositivo antipoluição da técnica anterior típico 28 é mostrado na figura 1A. (Como será descrito, o restante dos desenhos ilustra a presente invenção). Como pode ser visto na figura 1A, o dispositivo antipoluição da técnica anterior 28 tem um alojamento 26 incluindo três partes: uma parte principal 38, partes terminais 44, 45 em cada extremidade do alojamento 26, e partes de transição 46, 47 conectando cada parte terminal 44, 45 à parte média 38, respectivamente; Tipicamente, as partes terminais 44, 45 são dimensionadas para entrelaçar-se com outros elementos no sistema de exaustão, por exemplo, cones terminais "X" e "Y", como mostrado na figura 1A. Será entendido que, na figura 1A, parte do alojamento na parte principal 38 não é mostrada para clareza de ilustração, de modo que o tijolo 30 e a esteira 32 podem ser mostrados.

[0006] Também será entendido que o alojamento da técnica anterior mostrado na figura 1A é somente exemplar. Variações muito diferentes são bem conhecidas na técnica. Por exemplo, um "maniversor" (não mostrado) é um tipo de dispositivo antipoluição que é instalado em ou muito próximo a um tubo de escapamento ou um motor, e as partes terminais do mesmo são formadas em conformidade. Outros dispositivos antipoluição são posicionados em outro lugar no sistema de exaustão, por exemplo, contidos dentro de uma submontagem de placa defletora (não mostrada) sobre o lado a jusante do dispositivo, isto é, em vez de um cone terminal.

Consequentemente, e como também é bem conhecido na técnica, o alojamento não pode necessariamente ser simétrico, por exemplo, o alojamento pode incluir somente uma parte terminal dimensionada. Similarmente, devido aos requisitos de desempenho e restrições do sistema, a parte principal do alojamento não pode ser simétrica com relação ao centro. Também, a(s) parte(s) terminal(ais) pode(em) ser aumentadas com relação à parte principal (como mostrado na figura 1A) ou, alternativamente, chanfradas com relação à parte principal.

[0007] Dentro da parte principal do alojamento de um dispositivo antipoluição típico é montada uma estrutura semelhante a favo (isto é, um "tijolo") 30 mais comumente feito de um substrato cerâmico apropriado ou material similar. (Outros materiais, por exemplo, favos de aço inoxidável, também são às vezes usados como o substrato). O tijolo 30 fornece uma estrutura em que são aplicados vários metais preciosos que agem como o catalisador. O tijolo 30 é uma estrutura muito frágil e é facilmente danificado, e por causa disto ele é usualmente embrulhado na esteira de apoio 32 dentro da parte principal 38 do alojamento 26. Como é bem conhecido na técnica, tipicamente a parte principal 38 do alojamento 26 é dimensionada para acomodar o tijolo 30 pré-selecionado e uma esteira pré-selecionada 32 no mesmo.

[0008] A esteira 32 é usualmente crítica no desempenho total do dispositivo antipoluição. A esteira 32 é requerida para vedar as superfícies entre o perímetro externo do tijolo 30 e o perímetro interno do alojamento 26 (isto é, na parte principal 38) para assegurar que substancialmente toda a exaustão passe através do tijolo 30 e, assim, seja exposta ao catalisador, de modo que as emissões indesejadas são processadas. Além disso, a esteira 32 também confere as próprias forças dentro do alojamento 26 para assegurar que o tijolo 30 não é fraturado devido à força excessiva, mas é submetido à força suficiente

para manter e reter apropriadamente o tijolo 30 na posição desejada dentro do alojamento 26 sem deslizamento.

[0009] Como é bem conhecido na técnica, os alojamentos para dispositivos antipoluição são fornecidos em uma variedade de formas em seção transversal. Por exemplo, em seção transversal, os alojamentos podem ter as seguintes formas: redondas, ovais, retângulos, quadrados, trapezóides, e muitas variações de tais formas, incluindo as configurações irregulares. Também é conhecido que os alojamentos para dispositivos antipoluição são com frequência projetados para receber um tijolo único, mas alternativamente os alojamentos também são com frequência feitos com vários tijolos devido aos requisitos de desempenho.

[00010] Uma ampla variedade de procedimentos para fabricar os dispositivos antipoluição é conhecida na técnica anterior. Por exemplo, é conhecido o fornecimento de um alojamento que é um pouco maior do que requerido para uma submontagem 33 de tijolo particular/esteira. Nesta situação, o alojamento 26 é reduzido no tamanho, para o tamanho e formas requeridos para a submontagem 33 de tijolo/esteira. Também é conhecido na técnica anterior fornecer um alojamento que é requerido para ser expandido a fim de acomodar a submontagem 33 de tijolo/esteira.

[00011] Um número de problemas surge em conexão com os métodos conhecidos de fabricar os dispositivos antipoluição. Os métodos da técnica anterior resultam em muitas falhas devido à formação imprecisa da parte principal 38, da parte terminal 44, 45 e das partes de transição 46, 47 em relação às dimensões da esteira específica e do(s) tijolo(s) que são montados dentro do alojamento particular. Por exemplo, se o alojamento é incorretamente formado muito grande, então a submontagem 33 de tijolo/esteira desliza em relação ao alojamento 26, resultando em dano ao tijolo 30 e/ou à

esteira 32 e, como uma consequência direta, na falha imediata do dispositivo antipoluição quando ele é usado. Por outro lado, se o alojamento 26 é dimensionado muito pequeno ou muito apertado, o dispositivo antipoluição tanto não pode ser montado como a submontagem 33 de tijolo/esteira é danificada durante o processo de montagem, que tipicamente resulta no desempenho prejudicado ou falha do dispositivo antipoluição.

[00012] Como observado acima, as partes terminais 44, 45 são requeridas para ser formadas para ser conectadas a outros elementos no sistema de exaustão. Para um alojamento de dispositivo antipoluição particular (isto é, projetado para ser incluído em um sistema de exaustão particular), portanto, as dimensões das partes terminais 44, 45 não são submetidas à troca - elas são consistentes para o alojamento, independente de pequenas variações nos tijolos e esteiras individuais. No entanto, as partes de transição são, idealmente, diferentes em cada alojamento, porque as partes de transição 46, 47 conectam a parte principal 38 (cujas dimensões são diferentes porque elas são talhadas para cada tijolo e esteira individuais) às partes terminais 44, 45 (cujas dimensões são substancialmente constantes para um projeto de alojamento particular).

[00013] É ainda conhecido que as partes de transição 46, 47 do alojamento 26 também são críticas para assegurar o desempenho ótimo e longevidade do dispositivo antipoluição. Por exemplo, se a(s) parte(s) de transição é(são) muito longas (isto é, a mistura da(s) parte(s) de transição dentro da parte principal), a esteira 32 não confere força suficiente igualmente distribuída por toda a parte principal 38 para assegurar a retenção dos componentes internos, isto é, do(s) tijolo(s)).

[00014] Se uma parte de transição é muito abrupta (isto é, muito

íngreme), dependendo das circunstâncias, tal parte de transição muito curta pode causar problemas diferentes. Por exemplo, quando formando um alojamento vazio e estofando a submontagem de tijolo/esteira do mesmo posteriormente, se a parte de transição for muito íngreme, a esteira 32 não permanece na posição com relação ao tijolo 30, e/ou as bordas da esteira 32 são danificadas. Também, como outro exemplo, onde um alojamento previamente enchido é reduzido a GBD (descrito abaixo) e as partes terminais são então reduzidas para um tamanho menor, a parte de transição se tornará muito íngreme e o fluxo de material natural pode resultar na superfície interna da parede do alojamento tocar e potencialmente lascas (romper) as bordas do tijolo, se a parte de transição não está suportada durante a formação. Isto acontece nestas circunstâncias porque o diâmetro interno do alojamento (isto é, a parte principal) deveria ser suportado para assegurar uma folga adequada entre o tijolo e a superfície interna da parede durante a formação (redução) das partes terminais e das partes de transição.

[00015] É bem conhecido na técnica, para melhorar o desempenho de dispositivos antipoluição, que cada alojamento deveria ser formado especificamente em um tamanho, forma e formato individuais que é precisamente talhado para cada tijolo e esteira individuais. Também, pela razão descrita acima, as partes de transição do alojamento necessitam ser talhadas para o tijolo e esteira individuais para fornecer dispositivos antipoluição que funcionem apropriadamente. Para realizar isto e dimensionar ou formar o alojamento 26, as dimensões individuais e/ou combinadas de cada componente interno específico são requeridas.

[00016] Muitos métodos são bem conhecidos na técnica para determinar os aspectos ou dimensões de e outros dados relacionados aos componentes internos individuais ou a submontagem de

tijolo/esteira 33.

[00017] Por exemplo, os aspectos de cada tijolo individual podem ser facilmente medidos dos quais podem derivar diâmetros ou seções transversais máximos ou mínimos bem como o perímetro do tijolo. Os diâmetros e perímetros são normalmente calculados para tijolos redondos, enquanto as seções transversais e perímetros são calculados para tijolos não redondos. Vários processos de medição conhecidos são usados para calcular estas faixas de valores de dispositivos de medição mecânicos simples tal como calibres vernier ou micrômetros para aferir ou fixar, especificamente projetados para medir o tijolo. Tipicamente, tais dispositivos fornecem os dados relacionados às dimensões, pesos e densidades eletronicamente, isto é, em um formato prontamente transferido para, e utilizável por, outros dispositivos. As câmaras e lasers e outros dispositivos de não contato também são comumente usados para medir as características dimensionais do tijolo 30 que também eletronicamente relatam as características dimensionais da parte sendo medida. Em alguns casos, estes dados foram predeterminados para processamento facilitado da peça de trabalho e são fornecidos na forma de um rótulo de código de barra anexado diretamente a ou transferido com o tijolo 30 onde ele pode ser facilmente acessado.

[00018] Similarmente, um número de métodos para determinar as características relevantes de cada esteira 32 individual são bem conhecidos na técnica. Os métodos comuns incluem usar dispositivos de medição mecânicos simples tal como os calibres vernier ou micrômetros para aferir ou fixar, especificamente projetados para medir a esteira 32. Outras práticas podem usar os dispositivos de cálculo de força para determinar a densidade do material da esteira. Na maior parte dos casos, estes dispositivos podem relatar eletronicamente os aspectos ou descobertas dimensionais adquiridos.

Em alguns casos, estes dados foram predeterminados e são fornecidos na forma de um rótulo de barra de código anexado diretamente a ou transferido com a esteira 32 onde pode ser facilmente acessado.

[00019] Adicionalmente, é conhecido pré-montar o tijolo 30 e a esteira 32 (isto é, formar uma submontagem 33 de tijolo/esteira) e determinar as características da submontagem de tijolo/esteira individuais totais. Isto pode ser realizado usando qualquer um dos métodos de medição tipicamente usados para medir os componentes individuais como previamente descrito. Os diâmetros e perímetros são normalmente calculados para submontagens redondas, enquanto as seções transversais e perímetros são calculados para submontagens não redondas. Os aspectos e características dimensionais da submontagem também podem ser calculados registrando a força conferida sobre a submontagem nas posições conhecidas para determinar o tamanho ótimo adquirido para o alojamento. Em alguns casos, estes dados foram predeterminados e fornecidos na forma de um rótulo de barra de código anexado diretamente a ou transferido com a submontagem 33 de tijolo/esteira onde pode ser facilmente acessado.

[00020] Uma vez que o desempenho do dispositivo antipoluição montado depende grandemente da dimensão correta das partes principais do alojamento, onde a submontagem 33 de tijolo/esteira está posicionada ou contida, cada alojamento 26 é dimensionado em um tamanho (e forma) particular baseado nos componentes que estão montados dentro do alojamento. Como observado acima, não existe nenhum método ou aparelho da técnica anterior para formar apropriadamente a parte principal e as partes terminais, e as partes de transição com relação à parte principal formada.

[00021] É conhecido um número de métodos de inspecionar o

dispositivo antipoluição ou alojamento formado (isto é, com o tijolo 30 e a esteira 32 posicionados no alojamento 26, ou antes de montar o tijolo 30 e a esteira 32 dentro do alojamento 26) para determinar a aceitabilidade do dispositivo concluído. Por exemplo, um método comum é medir o alojamento concluído e calcular a Densidade Geral de Intervalos (GBD). Outro método de inspeção envolve monitorar a quantidade de força que é requerida para empurrar a submontagem 33 de tijolo/esteira para dentro ou para fora de um alojamento apropriadamente dimensionado. Vários outros métodos de inspeção são conhecidos. Independente do método, a validação bem-sucedida da montagem concluída depende da parte principal 38 do alojamento 26 tendo o tamanho e forma apropriados com relação ao tamanho e aspectos dos componentes internos individuais, isto é, do(s) tijolo(s) 30 individual(ais) específico(s) e da esteira 32 individual específica.

[00022] Vários métodos de montar o tijolo e a esteira no alojamento são conhecidos na técnica. Por exemplo, um dos métodos da técnica anterior é o método de "enchimento rígido", em que o alojamento é previamente formado para acomodar um tijolo 30 selecionado e uma esteira 32 selecionada, e então a submontagem de tijolo/esteira particular e a esteira particular para a qual o alojamento foi formado são "enchidas" no alojamento. Este método de formação requer tipicamente um alojamento menor para ser expandido nas dimensões requeridas para acomodar a submontagem 33 de tijolo/esteira.

[00023] Um método da técnica anterior alternativo envolve estofar a submontagem 33 de tijolo/esteira frouxamente dentro de um alojamento que é maior do que o requerido, então reduzir o alojamento ao tamanho que é requerido para acomodar a submontagem 33 de tijolo/esteira.

[00024] Se o alojamento é apropriadamente formado nas dimensões corretas da montagem de tijolo/esteira individuais, então o

dispositivo antipoluição montado satisfaz o GBD necessário e/ou outros critérios de inspeção requeridos. No entanto, porque a tolerância é relativamente fina, até um desvio pequeno das dimensões requeridas do alojamento pode resultar em uma montagem inaceitável.

[00025] Consequentemente, devido ao método da técnica anterior de produzir o dispositivo antipoluição poder resultar facilmente em uma montagem inaceitável, esforços significativos são feitos na técnica anterior para formar cada alojamento com as dimensões corretas para cada submontagem de tijolo/esteira individuais, resultando em custos de fabricação significativos. Em particular, a formação de um alojamento em que a parte principal, as partes terminais e as partes de transição são todas apropriadamente formadas para cada tijolo(s) e esteira individual(ais) somente é possível se mais do que uma máquina da técnica anterior for usada. Por exemplo, na técnica anterior, o alojamento é, com frequência, formado em um processo em que pelo menos duas, e às vezes três ou mais, cabeças de máquina diferentes são usadas em uma tentativa de assegurar que cada alojamento é apropriadamente formado para um tijolo específico e uma esteira específica. O uso destas muitas máquinas envolve uma unidade cara relativamente alta e também requer tempo para ser gasto no processo de fabricação movendo a peça de trabalho entre as máquinas. Além disso, os métodos conhecidos de formar uma parte de transição resultam na parte de transição sendo formada baseada em uma aproximação das dimensões da parte principal (isto é, e as dimensões da câmara formada). Devido a tais métodos serem baseados em aproximações, no entanto, as partes de transição são frequentemente formadas não apropriadamente, resultando em alojamentos rejeitados devido à falha para encontrar os padrões de controle de qualidade ou a falha precoce dos dispositivos antipoluição incluindo os alojamentos formados usando tais métodos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[00026] Pelas razões expostas acima, existe uma necessidade de um aparelho e método melhorados para produzir os alojamentos para dispositivos antipoluição que tratam ou atenuam um ou mais dos defeitos da técnica anterior.

[00027] Em um amplo aspecto, a invenção fornece um aparelho para formar uma peça de trabalho com uma superfície interna e uma superfície externa oposta dentro de um alojamento de um dispositivo antipoluição para tratar exaustão em que um ou mais tijolos carregando um catalisador pré-selecionado é posicionável, e em que uma ou mais esteiras são posicionáveis entre o(s) tijolo(s) e o alojamento para suportar o(s) tijolo(s). Pelo menos parte da superfície interna define uma câmara inicial na peça de trabalho com uma ou mais dimensões iniciais. O aparelho inclui um primeiro conjunto de elementos para engatar a superfície interna e um segundo conjunto de elementos para engatar a superfície externa. O aparelho também inclui um controlador adaptado para receber os dados dimensionais para o(s) tijolo(s) e a(s) esteira(s) e, baseado nos dados dimensionais, para determinar uma ou mais dimensões calculadas definindo pelo menos parcialmente uma câmara formada em uma parte principal do alojamento. A(s) dimensão(ões) calculada(s) é(são) dimensionada(s) para comprimir a esteira na densidade pré-selecionada quando o(s) tijolo(s) é(são) posicionado(s) na câmara formada e quando a(s) esteira(s) é(são) posicionada(s) entre o(s) tijolo(s) e o alojamento. Também, o controlador é adaptado para controlar um dos primeiro e segundo conjuntos de elementos selecionados para engatar a peça de trabalho para trocar a(s) dimensão(ões) inicial(ais) para a(s) dimensão(ões) calculada(s), para comprimir a(s) esteira(s) na densidade pré-selecionada quando o(s) tijolo(s) e a(s) esteira(s) são posicionado(s) na câmara do alojamento formada. O controlador é

adicionalmente adaptado para controlar o primeiro e o segundo conjunto de elementos para formar uma ou mais partes terminais do alojamento com pelo menos uma dimensão pré-selecionada do mesmo tendo uma relação predeterminada para a(s) dimensão(ões) calculada(s). Além disso, o controlador é adaptado para controlar os primeiro e segundo conjuntos de elementos para formar pelo menos uma parte de transição do alojamento conectando uma parte terminal com a parte principal do alojamento substancialmente sem deformação da câmara formada.

[00028] Em outro aspecto, o outro dos primeiro e segundo conjuntos de elementos é adaptado para engatar pelo menos uma parte da parte principal, enquanto uma parte terminal e uma parte de transição conectando a parte terminal e a parte principal são formadas para resistir à deformação da parte principal.

[00029] Ainda em outro aspecto, o primeiro conjunto de elementos compreende um elemento de dimensionamento terminal adaptado para cooperar com uma seção de engate do segundo conjunto de elementos para formar uma parte da peça de trabalho dentro de uma parte terminal e uma parte de transição conectando a parte terminal à parte principal.

[00030] Em outro aspecto, o outro dos primeiro e segundo conjuntos de elementos compreende uma superfície externa adaptada para engatar uma parte proximal pré-selecionada da parte principal quando a parte de transição é formada, para resistir à deformação da parte principal.

[00031] Ainda em outro de seus aspectos, a invenção fornece um método de fabricar um dispositivo antipoluição com um alojamento tendo uma câmara formada em que um ou mais tijolos carregando um catalisador é suportado por uma ou mais esteiras. O método inclui, primeiramente, fornecer os dados dimensionais para o(s) tijolo(s) e

a(s) esteira(s), e em segundo lugar, fornecer uma peça de trabalho com uma superfície interna e uma superfície externa oposta da mesma, pelo menos parte da superfície interna definindo uma câmara inicial com uma ou mais dimensões iniciais. Em seguida, uma ou mais dimensões calculadas da parte principal do alojamento baseado nos dados dimensionais é calculada. As dimensões calculadas definindo pelo menos parcialmente a câmara formada, de modo que a esteira é comprimida entre o(s) tijolo(s) e o alojamento em uma densidade pré-selecionada quando o(s) tijolo(s) e a(s) esteira(s) é(são) posicionado(s) na câmara formada dentro da parte principal. Na etapa seguinte, um dos primeiro e segundo conjuntos de elementos selecionados é engatada com a peça de trabalho para trocar a(s) dimensão(ões) para as dimensão(ões) calculada(s). Então, uma parte terminal do alojamento é formada com uma ou mais das dimensões mais pré-selecionadas da mesma tendo as relações predeterminadas para a(s) dimensão(ões). Em seguida, a parte de transição conectando a parte terminal com a parte principal do alojamento é formada substancialmente e simultaneamente, pelo menos uma parte da parte principal proximal na parte de transição é engatada com o outro dos ditos primeiro e segundo conjuntos de elementos, para resistir à deformação da câmara formada.

[00032] Ainda em outro aspecto, a invenção fornece um alojamento produzido de acordo com o método da invenção.

[00033] Em outro de seu aspecto, a invenção fornece um dispositivo antipoluição incluindo um alojamento produzido de acordo com o método da invenção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00034] A invenção será melhor entendida com referência aos desenhos anexos, em que:

[00035] a figura 1A (também descrita previamente) é uma vista

lateral de um alojamento de um dispositivo antipoluição da técnica anterior, com uma seção transversal parcial mostrando um tijolo e uma esteira posicionados no mesmo;

[00036] a figura 1B é uma vista isométrica de uma parte de uma modalidade de um aparelho da invenção, desenhada em uma escala menor;

[00037] a figura 1C é uma seção transversal de um dispositivo antipoluição preparado de acordo com uma modalidade de um método da invenção, desenhada em uma escala maior;

[00038] a figura 1D é uma seção longitudinal de um alojamento de um dispositivo antipoluição formado de acordo com uma modalidade de um método da invenção, desenhada em uma escala menor;

[00039] a figura 1E é um diagrama em bloco ilustrando esquematicamente uma modalidade de um aparelho da invenção;

[00040] a figura 1F é uma vista isométrica de dispositivos para obter os dados dimensionais relacionados a uma submontagem de catalisador pré-selecionada e uma esteira pré-selecionada, desenhada em uma escala menor;

[00041] a figura 2A é uma seção transversal de uma modalidade de uma submontagem de cabeça de máquina da invenção, sendo incluída no aparelho da figura 1B, mostrando a primeira etapa de uma modalidade de um método da invenção em que uma peça de trabalho está posicionada sobre a submontagem de cabeça de máquina, desenhada em uma escala maior;

[00042] a figura 2B é uma vista terminal da peça de trabalho da figura 2A;

[00043] a figura 3C é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 2 A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma segunda etapa de uma modalidade do método da invenção, em que um primeiro conjunto de

elementos engata as superfícies internas da peça de trabalho;

[00044] a figura 4 é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 2A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma terceira etapa da modalidade do método da invenção;

[00045] a figura 4A é uma parte da seção transversal da figura 4, desenhada em uma escala maior;

[00046] a figura 5A é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 2 A em que uma peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma quarta etapa de uma modalidade do método da invenção, desenhada em uma escala menor;

[00047] a figura 5B é uma seção transversal da peça de trabalho da figura 5A;

[00048] a figura 6A é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 2A em que uma peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma quinta etapa de uma modalidade do método da invenção;

[00049] a figura 6B é uma seção transversal da peça de trabalho da figura 6A;

[00050] a figura 7A é uma seção transversal da peça de trabalho da figura 6B após a rotação de extremidade para extremidade da mesma;

[00051] a figura 7B é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 2A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma sexta etapa de uma modalidade do método da invenção;

[00052] a figura 8A é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 2A em que o alojamento é posicionado sobre a mesma em uma sétima etapa de uma modalidade do método da invenção;

[00053] a figura 2B é uma seção transversal longitudinal do

alojamento da figura 8A mostrando a câmara formada na parte principal do mesmo;

[00054] a figura 8C é uma seção transversal do alojamento da figura 8B, desenhado em uma escala maior;

[00055] a figura 8D é uma seção transversal longitudinal de uma modalidade de um dispositivo antipoluição incluindo um alojamento das figuras 8B e 8C com um tijolo e uma esteira posicionados na câmara formada;

[00056] a figura 9A é um diagrama em bloco ilustrando esquematicamente certas etapas em uma modalidade do método da invenção;

[00057] a figura 9B é um diagrama em bloco ilustrando esquematicamente certas etapas adicionais em uma modalidade do método da invenção;

[00058] a figura 9C é um diagrama em bloco ilustrando esquematicamente certas etapas em outra modalidade do método da invenção;

[00059] a figura 9D é um diagrama em bloco ilustrando esquematicamente certas etapas adicionais em outra modalidade do método da invenção;

[00060] a figura 10A é uma seção transversal de uma modalidade de uma submontagem de cabeça de máquina da invenção mostrando uma primeira etapa de outra modalidade de um método da invenção em uma peça de trabalho está posicionada sobre a montagem da cabeça de maquia, desenhada em uma escala menor;

[00061] a figura 10B é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 10A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma segunda etapa do método da invenção;

[00062] a figura 10C é uma seção transversal da submontagem de

cabeça de máquina da figura 10A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma terceira etapa do método da invenção;

[00063] a figura 10D é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 10A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma quarta etapa do método da invenção;

[00064] a figura 10E é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 10A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma quinta etapa do método da invenção;

[00065] a figura 10F é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 10A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma sexta etapa do método da invenção;

[00066] a figura 10G é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 10A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma sétima etapa do método da invenção;

[00067] a figura 10H é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 10A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma oitava etapa do método da invenção;

[00068] a figura 11 é uma seção transversal de uma modalidade do dispositivo antipoluição da invenção resultando a partir do método da invenção ilustrado nas figuras 10A-10H, desenhada em uma escala maior;

[00069] a figura 12 A é uma seção transversal de uma modalidade de uma submontagem de cabeça de máquina da invenção mostrando uma primeira etapa de outra modalidade de um método da invenção

em que uma peça de trabalho está posicionada sobre a submontagem de cabeça de máquina, desenhada em uma escala menor;

[00070] a figura 12B é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma segunda etapa do método da invenção;

[00071] a figura 12C é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma terceira etapa do método da invenção;

[00072] a figura 12D é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma quarta etapa do método da invenção;

[00073] a figura 12E é uma seção transversal parcial da peça de trabalho seguindo a etapa ilustrada na figura 12D;

[00074] a figura 12F é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma quinta etapa do método da invenção;

[00075] a figura 12G é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma sexta etapa do método da invenção;

[00076] a figura 12H é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12A em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma sétima etapa do método da invenção;

[00077] a figura 12I é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12A em que a peça de trabalho está

posicionada sobre a mesma em uma oitava etapa do método da invenção;

[00078] a figura 12J é uma seção transversal da submontagem de cabeça de máquina da figura 12 em que a peça de trabalho está posicionada sobre a mesma em uma nona etapa do método da invenção;

[00079] a figura 12K é uma seção transversal de uma parte da submontagem da cabeça de máquina da figura 12J e uma parte da peça de trabalho da peça de trabalho, desenhadas em uma escala maior;

[00080] a figura 12L é uma seção transversal parcial de uma modalidade de um dispositivo antipoluição da invenção, desenhado em uma escala menor;

[00081] a figura 13 é uma seção transversal de uma modalidade alternativa de um dispositivo antipoluição da invenção, desenhado em uma escala maior;

[00082] a figura 14A é uma seção transversal de outra modalidade alternativa de um dispositivo antipoluição da invenção; e

[00083] a figura 14B é uma seção transversal de outra modalidade alternativa de um dispositivo antipoluição da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[00084] Para simplificar a descrição, os números usados previamente na descrição da figura 1A serão usados novamente, exceto que cada um de tais números é aumentado em 100 (ou múltiplos do mesmo, como possa ser o caso), onde as partes descritas correspondem a partes já descritas.

[00085] Referência é primeiramente feita às figuras 1B-8B para descrever uma modalidade de um aparelho 120 da invenção. O aparelho 120 (figura 1B) é para formar uma peça de trabalho 122 com uma ou mais superfícies internas 124 e uma parede externa oposta

125 em um alojamento oco 126 (figura 1D) de um dispositivo antipoluição 128 para tratar exaustão em que um ou mais tijolos carregando um catalisador pré-selecionado 130 é posicionável, e em que uma ou mais esteiras 132 e o alojamento 126 para suportar o tijolo 132 (figura 1C). Pelo menos a parte 127 da superfície interna 124 define uma câmara inicial 136 na peça de trabalho 122 com uma dimensão inicial 137 (figura 2A). (Para clareza de ilustração, a peça de trabalho é ilustrada duas vezes na figura 2A, isto é, em linhas pontilhadas e identificada com o número de referência 122A, e sobre o aparelho). Em uma modalidade, o aparelho 120 inclui de preferência um primeiro conjunto de elementos 150 para engatar a superfície interna 124 e um segundo conjunto de elementos 152 para engatar a superfície externa 125, como será descrito. Além disso, o aparelho 120 também inclui de preferência um controlador 154 (figura 1E) adaptado para receber os dados dimensionais 156 para o tijolo 130 e a esteira 132 e, baseado nos dados dimensionais 156, para determinar uma ou mais dimensões calculadas 140 definindo pelo menos parcialmente uma câmara 142 formada em uma parte principal 138 do alojamento 126 (figura 8B). A dimensão calculada 140 é dimensionada comprimindo a esteira 132 na densidade pré-selecionada quando o tijolo 130 é posicionado na câmara 142 formada e a esteira 132 é posicionada entre o tijolo 130 e o alojamento 126. Também, o controlador 154 de preferência é adicionalmente adaptado para controlar um dos primeiro e segundo conjuntos de elementos 150, 152 selecionados para engatar na peça de trabalho 122 para trocar a dimensão inicial 137 na dimensão calculada 140, para comprimir a esteira 132 na densidade pré-selecionada quando o tijolo 130 e a esteira 132 são posicionados na câmara 142 formada do alojamento 126.

[00086] O tijolo 130 é um tijolo carregando um catalisador para

tratar exaustão, como descrito acima. O tijolo 130 pode ser adaptado para tratar gases de exaustão, e/ou pode ser adaptado para tratar partículas que estão incluídas na exaustão. Embora as referências nesta descrição sejam geralmente a "o" tijolo 130, será entendido que a presente descrição também é igualmente aplicável a dispositivos antipoluição que incluem dois ou mais tijolos, como será descrito. Também, apesar das referências geralmente serem a "a" esteira, será entendido que a presente descrição é igualmente aplicável a dispositivos antipoluição que incluem duas ou mais esteiras. A formação de tais dispositivos antipoluição usando o aparelho e método da invenção também é ainda descrita abaixo.

[00087] Como se sabe (e como descrito acima), as medições de tijolos e esteiras (presentemente referidos coletivamente como "dados dimensionais" 156) podem ser obtidas em um número de modos. Por meio de exemplo somente, os dados dimensionais 156 podem ser obtidos por medição a laser do tijolo 130 (de preferência por um dispositivo de medição 184, como mostrado na figura 1F), e pela pesagem precisa da esteira 132 pré-selecionada (de preferência por um dispositivo de lavagem 186, como mostrado na figura 1F). Alternativamente, e como descrito acima, a submontagem 133 de tijolo/esteira (isto é, resultante da pré-montagem do tijolo 130 e da esteira 132) é medida usando quaisquer métodos de medição apropriados, incluindo, por exemplo, medir a pressão da submontagem 133. Como descrito acima, muitos modos de obter os dados dimensionais 156 são conhecidos. Os métodos usados para obter os dados dimensionais 156 são geralmente não significativos no método e aparelho da presente invenção, com a condição de que os dados dimensionais 156 sejam suficientemente exatos. Uma vez obtidos, os dados dimensionais 156 são fornecidos ao controlador 154 usando muitos meios convencionais apropriados.

[00088] Em uma modalidade, o controlador 154 é adicionalmente adaptado para controlar os primeiro e segundo conjuntos de elementos 150, 152 para formar uma ou mais partes terminais 144, 145 do alojamento 126 com uma ou mais das dimensões pré-selecionadas dos mesmos 100 (figura 1D) tendo uma relação predeterminada com a dimensão calculada 140. Tal relação predeterminada é como requerida a fim de possibilitar o entrelaçamento das partes de extremidade, ou unirem-se, com uma parte específica (não mostrada) de um sistema de exaustão. Será entendido que a dimensão 100 é substancialmente constante para um projeto de alojamento particular, como descrito acima. Prefere-se que o controlador 154 seja adicionalmente adaptado para controlar o primeiro e segundo conjuntos de elementos 150, 152 para formar uma ou mais partes de transição 146, 147 do alojamento 154 conectando as partes terminais 144, 145, respectivamente, com a parte principal 138 do alojamento 126 substancialmente sem deformação da câmara 142 formada. É necessário que a câmara formada não seja deformada em qualquer modo material devido ao alto grau de exatidão em que a câmara formada é formada, tal alto grau de exatidão sendo requerido para a posição apropriada do tijolo e da esteira na câmara formada, para o funcionamento apropriado do dispositivo antipoluição.

[00089] Em uma modalidade, o outro dos primeiro e segundo conjuntos de elementos 150, 152 é adaptado para engatar pelo menos uma parte proximal pré-selecionada 166 da parte principal 138, enquanto a parte terminal 144 e a parte de transição 146 são formadas, para resistir à deformação da parte principal 138, cuja deformação resultaria necessariamente na deformação da câmara 142 formada também. A parte pré-selecionada 166 é proximal à parte de transição 146. Como será descrito, o posicionamento da câmara que assim engata a parte 166 precisa ser determinado para cada peça de

trabalho individual, porque o engate da parte 166 por si mesmo não causa a deformação material da parte principal 138.

[00090] De preferência, e como pode ser visto, por exemplo, nas figuras 1B e 2A, o aparelho 120 inclui uma modalidade de uma submontagem de cabeça de máquina 148 da invenção que inclui os primeiro e segundo conjuntos de elementos 150, 152. Como pode ser visto na figura 4A, a submontagem de cabeça de máquina 148, de preferência, também inclui um elemento de dimensionamento terminal 153 que é projetado para ser usado na formação das partes terminais 144, 145 e das partes de transição 146, 147, como será descrito. O elemento de dimensionamento terminal 153 de preferência inclui uma parte terminal 163 e uma parte de transição 191 para formar as partes terminais 144, 145 e as partes de transição 146, 147 respectivamente, como será descrito.

[00091] De preferência, o primeiro conjunto de elementos 150 inclui um número de elementos de dedo 160. Em uma modalidade, o elemento de dimensionamento terminal 153 é instalado sobre os elementos de dedo 160. No entanto, as abordagens alternativas para instalar o elemento de dimensionamento terminal 153 na submontagem de cabeça de máquina 148 ocorrerão aos versados na técnica.

[00092] Como pode ser visto na figura 4A, o segundo conjunto de elementos 152 de preferência inclui um número de elementos de garra 164. Cada elemento de garra 164 de preferência inclui uma parte terminal 192, uma parte de transição 193, e uma superfície externa 194. A parte terminal 192, a parte de transição 193, e a superfície externa 194 são coletivamente referidas presentemente como uma seção de engate 155. Em uma modalidade, e como mostrado na figura 5A, a superfície externa 194 do segundo conjunto de elementos 152 de preferência engata a parte proximal pré-selecionada 166 da parte

principal 138, para resistir à deformação da parte principal 138, como descrito abaixo.

[00093] De preferência, o primeiro conjunto de elementos 150 é adaptado para empurrar substancialmente em uma ou mais direções para o exterior, a partir da superfície interna geralmente voltada para a superfície externa. As direções para o exterior são indicadas na figura 3 pelas setas "A" e "B". Também é preferido que os elementos de dedo 160 sejam posicionados substancialmente e simetricamente em torno do eixo geométrico central 162, o primeiro conjunto de elementos 150 sendo adaptado para movimento radialmente interiormente e radialmente para o exterior com relação ao eixo geométrico central 162. As direções para o interior são indicadas na figura 3 pelas setas "C" e "D". De preferência, cada elemento de dedo 160 é radialmente movível com relação ao eixo geométrico 162 independentemente dos outros elementos de dedo. Em uma modalidade, os elementos de dedo 160 também são substancialmente simultaneamente radialmente movível com relação ao eixo geométrico central 162. Alternativamente, os elementos de dedo 160 são substancialmente simultaneamente radialmente movível com relação ao eixo geométrico central 162.

[00094] De preferência, cada elemento de garra 164 é radialmente movível com relação ao eixo geométrico central 162 independentemente dos outros elementos de garra. Também é preferido que os elementos de garra 164 também sejam substancialmente e simultaneamente e radialmente movíveis com relação ao eixo geométrico central 162. Em outra modalidade, os elementos de garra 164 são substancialmente simultaneamente radialmente movíveis com relação ao eixo geométrico central 164.

[00095] Em uma modalidade, o primeiro conjunto de elementos 150 inclui o elemento de dimensionamento terminal 153, que é adaptado para cooperar com a seção de engate do segundo conjunto de

elementos 152 para formar uma parte terminal 129 da peça de trabalho 122 localizada proximal a uma extremidade 187, 188 da mesma (figura 4A) dentro das partes terminais 144, 145 e as partes de transição 146, 147. De preferência, o elemento de dimensionamento terminal 153 inclui a parte terminal 163 para cooperar com a parte terminal 192 da seção de engate 155 para formar as partes terminais 144, 145. Também é preferido que o elemento de dimensionamento terminal 153 inclua a parte de transição 191 para cooperar com a parte de transição 193 da seção de engate 155 para formar as partes de transição 146, 147. Como observado acima, o posicionamento dos primeiro e segundo conjuntos de elementos 150, 152 para formar as partes de transição 146, 147 é talhado para cada peça de trabalho, baseado em parte nos dados dimensionais 156.

[00096] De preferência, a seção de engate 155 também inclui a superfície externa 194 adaptada para engatar a parte proximal pré-selecionada 166 da parte principal 138 quando as partes de transição 146, 147 são formadas, para estabilizar a parte principal 138 para resistir à deformação da mesma. O posicionamento da superfície externa 194 é diferente para cada peça de trabalho, porque a superfície externa 194 precisa engatar delicadamente a parte proximal pré-selecionada 166, isto é, o engate da superfície externa 194 com a parte 166 da parte principal 138 não é para deformar materialmente a parte principal 138. O engate da superfície externa 194 de preferência também é suficiente para prevenir substancialmente o fluxo de material (isto é, o material compreendendo a peça de trabalho 122) quando as partes terminais e as partes de transição são formadas de modo a deformar materialmente a câmara formada, que é pelo menos parcialmente definido pela parte principal 138.

[00097] Como pode ser visto das figuras 4, 4A e 5A, o primeiro conjunto de elementos 150 inclui a parte de transição 191 que é

adaptada para cooperar com e a parte de transição 193 do segundo conjunto de elementos 152 para formar uma parte 169 pré-selecionada da peça de trabalho dentro das partes de transição 146, 147.

[00098] Uma modalidade de um método 168 da invenção para fornecer o alojamento 126 da invenção inclui, primeiramente, fornecer os dados dimensionais para o(s) tijolo(s) 130 e a(s) esteira(s) 132 que devem ser incluídos no dispositivo antipoluição 128 a ser fabricado (etapa 170, figura 9A). Em seguida, a peça de trabalho 122 é fornecida, tendo a superfície interna 124 e a superfície externa oposta 125. A parte 127 da superfície interna 124 define a câmara inicial 136 tendo uma ou mais dimensões iniciais (etapa 171). Baseadas nos dados dimensionais 156 para o tijolo 130 e a esteira 132, uma ou mais dimensões calculadas 140 definindo pelo menos parcialmente a câmara 142 formada é determinada. Cada dimensão calculada 140, e preferêcia, é dimensionada para comprimir a esteira 132 na densidade pré-selecionada quando o tijolo 130 e a esteira 132 são posicionados na câmara 142 formada (etapa 171). Finalmente, o primeiro conjunto de elementos 150 é controlado para engatar um dos primeiro e segundo conjuntos de elementos 150, 152 selecionado com a peça de trabalho 122 para trocar a(s) dimensão(ões) inicial(ais) 137 na dimensão calculada 140 (etapa 172).

[00099] Será entendido que certas etapas do método 168 exposto acima podem ser efetuadas em uma ou mais ordens salvo como exposto abaixo. Por exemplo, a ordem em que as etapas 170 e 171 são efetuadas pode ser como descrito acima ou, alternativamente, a etapa 171 pode preceder a etapa 170. Também será entendido que as etapas 170 a 173 são repetidas para cada tijolo sucessivo ou separado, onde o dispositivo antipoluição inclui mais do que um tijolo (etapa 174). Similarmente, nestas situações onde o dispositivo antipoluição inclui mais do que uma esteira, as etapas 170 a 173 são

repetidas (etapa 183).

[000100] De preferência, o método inclui adicionalmente a etapa de formar uma parte terminal do alojamento com uma dimensão pré-selecionada do mesmo tendo uma relação predeterminada para a dimensão calculada (etapa 175), isto é, de acordo com o projeto para o dispositivo antipoluição. Também é preferido que o método inclua a etapa de formar uma ou mais partes de transição do alojamento conectando a parte terminal com a parte principal substancialmente sem deformação da câmara formada (etapa 176).

[000101] Além disso, será entendido que a invenção inclui o alojamento 126 produzido de acordo com o método 168 da invenção. A invenção também inclui o dispositivo antipoluição 128, que inclui o alojamento 126 produzido de acordo com o método 168 da invenção, o tijolo 130, e a esteira 132.

[000102] Em outra modalidade, o método 179 da invenção inclui a primeira etapa 170 que de preferência é seguido pela etapa de fornecer a peça de trabalho 122 com a superfície interna 124 e a superfície externa oposta 125 definindo a câmara inicial com uma ou mais dimensões iniciais (etapa 171, figura 9C). O método 179 de preferência também inclui calcular (baseado nos dados dimensionais 156) uma ou mais dimensões calculadas definindo pelo menos parcialmente a câmara formada de modo que a esteira é comprimida entre o tijolo e o alojamento em uma densidade pré-selecionada, quando o tijolo e a esteira são posicionados na câmara formada (etapa 180, figura 9C). Também é preferido que o método 179 inclua engatar um dos primeiro e segundo conjuntos de elementos selecionados 150, 152 com a peça de trabalho 122 para trocar a(s) dimensão(ões) inicial(is) na(s) dimensão(ões) calculada(s), para formar uma parte principal 138 definindo a câmara 142 formada (etapa 181).

[000103] Em uma modalidade, o método 179 de preferência também

inclui a etapa de repetir as etapas 170, 171, 180 e 181 (como descrito acima, no método 179) para cada tijolo sucessivo e separado (etapa 182). Similarmente, nestas situações onde o dispositivo antipoluição inclui mais do que uma esteira, as etapas 170, 171, 180 e 181 são repetidas (etapa 185).

[000104] Também é preferido que o método 179 inclua a etapa de formar uma ou mais partes terminais do alojamento com uma ou mais dimensões pré-selecionadas do mesmo tendo as relações predeterminadas na(s) dimensão(ões) calculada(s) (etapa 175, figura 9D). O método 179 de preferência também inclui formar uma ou mais partes de transição do alojamento conectando as partes terminais com a parte principal, respectivamente, substancialmente sem deformação da parte principal. (Etapa 176, figura 9D).

[000105] Além disso, também será entendido que a invenção inclui o alojamento 126 produzido de acordo com o método 179 da invenção. A invenção também inclui o dispositivo antipoluição 128, que inclui o alojamento 126 produzido de acordo com o método 179 da invenção, o tijolo 130 e a esteira 132.

[000106] Como observado acima, os alojamentos são formados em uma ampla variedade de configurações. Para fins exemplares, as etapas de uma modalidade do método da invenção ilustradas nas figuras 2A, 3-8 na formação do alojamento 126 mostrado na figura 1D são agora expostas. Como será descrito, outras modalidades do método da invenção são usadas para formar os alojamentos com outras configurações.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

[000107] Em uso, e como mostrado na figura 2A, a peça de trabalho 122 é, de preferência, posicionada sobre o primeiro conjunto de elementos 150 com uma primeira extremidade 187 da peça de trabalho 122 posicionada para o interior e uma segunda extremidade

188 da mesma posicionada para o exterior, de que o primeiro conjunto de elementos 150 é engatável com a superfície interna 124. Como pode ser visto na figura 2B, neste exemplo, a peça de trabalho 122 tem uma seção transversal geralmente oval. (A peça de trabalho é mostrada em linhas tracejadas realçadas na figura 2A (não instalada sobre a cabeça de máquina 148) para clareza de ilustração).

[000108] Em seguida, é preferido que as partes principais 161 dos elementos de dedo 160 do primeiro conjunto de elementos 150 engatem com a superfície interna 124 para trocar a dimensão inicial 137 (figuras 2A, 2B) na dimensão calculada 140 (figura 3). Como observado acima, a câmara inicial 136 pode ser definida por uma ou mais dimensões iniciais 137. Similarmente, a câmara 142 formada pode ser definida por uma ou mais dimensões calculadas 140. Será entendido que a ilustração nas figuras 2A, 2B da dimensão inicial 137 como sendo a distância entre as partes superior e inferior opostas sobre a superfície interna 124, e o modo em que a(s) dimensão(ões) calculada(s) 140 é(são) mostrada(s) nas figuras 1D, 3 e 4, é somente exemplar.

[000109] Como mostrado na figura 3, a(s) dimensão(ões) inicial (is) é(são) trocada(s) para a(s) dimensão(ões) calculada(s) 140 pelo movimento dos elementos de dedo 160 para o exterior, isto é, na direção indicada pelas setas "A" na figura 3. Nesta etapa, devido à peça de trabalho 122 não estar posicionada sobre o elemento de dimensionamento terminal 153, somente as partes principais 161 dos elementos de dedo 160 engatam na peça de trabalho 122. Como descrito acima, é importante que a câmara 142 formada em que a submontagem 133 de tijolo/esteira deve ser posicionada seja exatamente formada. Será entendido que, após a parte principal 138 ter sido formada como mostrado na figura 3, a parte principal 138 é, de preferência, geralmente não engatada pelo primeiro conjunto de

elementos 150, isto é, a câmara 142 formada é substancialmente não afetada pelo engate dos primeiro e segundo conjuntos e elementos 150, 152 com a peça de trabalho nas etapas subsequentes (descritas abaixo). Isto é preferido a fim de minimizar a possibilidade de deformação da peça principal 138 (isto é, deformação da câmara 140 formada) após a câmara 140 formada ter sido formada.

[000110] Na etapa seguinte, a peça de trabalho 122 é empurrada axialmente para o interior (isto é, na direção indicada pela seta "E" na figura 4) sobre as partes aumentadas 163 dos elementos de dimensionamento terminais 153 (figura 4). Como pode ser visto na figura 4A, cada parte aumentada 163 estende-se, de preferência, entre a extremidade interna 189 e uma extremidade externa 190 da mesma. As figuras 4 e 4A também mostram que a parte de transição 191 conecta a extremidade externa 190 da parte aumentada 163 e da parte principal 161 do elemento de dedo 160. Em uma modalidade, também é preferido que a parte de transição 191 e a parte principal 161 encontrem-se e, uma extremidade 165 interna da parte principal 161.

[000111] Como descrito acima, cada elemento de garra 164 inclui, de preferência, a seção de engate 155 (figura 4) com a parte terminal 192 e a parte de transição 193 que são posicionadas para cooperar com a parte terminal 163 e a parte de transição 191 de cada elemento de dimensionamento terminal 153 (sobre o elemento de dedo 160), respectivamente. Além disso, a seção de engate 155 inclui, de preferência, a superfície externa 194. Como mostrado na figura 4A, quando a peça de trabalho 122 é empurrada ainda axialmente sobre os elementos de dedo 160, uma parte terminal 129 da peça de trabalho 122, de preferência, é posicionada entre, por um lado, a parte terminal 192, da parte de transição 193, e a superfície externa 194 do elemento de garra 164 e, por outro lado, a parte terminal 163

respectivamente correspondente, e a parte de transição 191. A parte principal 161 não engata a parte principal 138 nesta etapa, de modo a evitar a deformação da câmara 142 formada neste ponto no processo.

[000112] Como mostrado na figura 5A, em seguida, o segundo conjunto de elementos 152 de preferência é movido para o interior (isto é, na direção mostrada pelas setas "F" e "G" na figura 5A), de modo que a parte terminal 129 da peça de trabalho 122 é comprimida entre os elementos de garra 164 e o elemento de dimensionamento terminal 153 para formar a primeira parte terminal 144 e a primeira parte de transição 46. A primeira parte terminal 144 é, de preferência, formada de modo que uma ou mais dimensões pré-selecionadas 100 da mesma tenha uma relação predeterminada para a(s) dimensão(ões) calculada(s) 140 (figura 1D), isto é, de acordo com o projeto para o alojamento para possibilitar o dispositivo antipoluição ser apropriadamente posicionado em um sistema de exaustão (não mostrado), como descrito acima. A primeira parte de transição 146 é, de preferência, formada de acordo com os critérios de parte de transição pré-selecionados, como também será descrito. Como pode ser visto na figura 5A, quando a parte terminal 144 e a parte de transição 146 são formadas, as partes principais 161 dos elementos de dedo 160 de preferência não engatam a parte principal 138, para definir o intervalo 177 entre elas.

[000113] A peça de trabalho 122 (isto é, neste ponto no processo, o alojamento parcialmente formado 126) como mostrado na figura 5B para clareza de ilustração. Como pode ser visto na figura 5B, a primeira parte de transição 146 conecta a parte terminal 144 e a parte principal 138. A parte de transição 146 é requerida para ser formada apropriadamente (isto é, de acordo com os critérios pré-selecionados), de modo que o tijolo e a esteira 132 são apropriadamente seguros na câmara 142 formada, uma vez que o alojamento 126 foi

completamente formado.

[000114] Como mostrado na figura 5A, a parte terminal 144 é formada pelas partes aumentadas 163 e as partes terminais 192 cooperando umas com as outras, para formar a parte terminal 144 entre as mesmas fora da parte terminal 129. Simultaneamente, as partes de transição 191 e 193 cooperam para formar a parte de transição 146 e a parte terminal 129 da, isto é, parte de transição 146 é formada entre as partes de transição 191, 193. Também, é preferido que a superfície externa 194 comprima sobre a parte 166 da parte principal 138 proximal à extremidade interna 165 da parte principal 161 (isto é, onde a parte de transição 146 começa) para manter a parte principal 138 em sua posição apropriada, enquanto a parte de transição 146 é formada.

[000115] Como ilustrado na figura 6A, o segundo conjunto de elementos 152 é desengatado, e a peça de trabalho 122 (isto é, o alojamento parcialmente formado 126) é então removida do primeiro conjunto de elementos 150. De preferência, o desengate sequencial dos segundo e primeiro conjuntos de elementos 152, 150, respectivamente, é realizado como a seguir. Primeiramente, o segundo conjunto de elementos 152 move-se para o exterior, isto é, na direção indicada pela seta "H". Em seguida, o primeiro conjunto de elementos 150 move-se para o interior, isto é, na direção indicada pela seta "I". Na figura 6B, a peça de trabalho 122 após a remoção é mostrada sozinha, para clareza de ilustração. É preferido que, durante a remoção da peça de trabalho 122, a parte principal 138 não é engatada pelos elementos de dedo 160.

[000116] Em seguida, a peça de trabalho 122 é, de preferência, girada de extremidade para extremidade de modo que a extremidade 188 da peça de trabalho 122 que não foi formada dentro das partes terminais e de transição 144, 146 está faceando a cabeça de máquina

(figura 7A). Tal remoção e rotação é, de preferência, efetuada sem qualquer engate direto com a parte principal 138. Após isto, a peça de trabalho 122 é posicionada sobre o primeiro conjunto de elementos 150 com a extremidade 188 da peça de trabalho 122 posicionada para o interior e a extremidade 187 da mesma posicionada para o exterior (figura 7B). Como pode ser visto na figura 7B, é preferido que a parte principal 138 não toque o primeiro conjunto de elementos 150 nesta etapa, para assegurar que a parte principal 138 permaneça apropriadamente formada.

[000117] Como pode ser visto na figura 8A, após a extremidade 188 da peça de trabalho ser posicionada sobre os elementos de dedo 160 (isto é, com a parte 134 da peça de trabalho 122 posicionada sobre o elemento de dimensionamento terminal 153 dos elementos de dedo 160), os elementos de garra 164 são movidos para o interior (isto é, nas direções indicadas pelas setas "J" na figura 8A), de modo que a parte terminal 134 da peça de trabalho 122 é comprimida entre os elementos de garra 164 e os elementos de dedo 160 para formar a segunda parte terminal 145 e a segunda parte de transição 147. A segunda parte terminal 145 é, de preferência, formada de modo que uma ou mais dimensões pré-selecionadas 100 da mesma têm uma relação predeterminada para a(s) dimensão(ões) calculada(s) 140, como descrito acima. Além disso, a segunda parte de transição 147 é, de preferência, formada de acordo com os critérios da parte de transição pré-selecionados. Como pode ser visto na figura 8A, quando a parte terminal 145 e a parte de transição 147 são formadas, as partes principais 161 dos elementos de dedo 160 de preferência não engatam a parte principal 138, para definir o intervalo 177. (O alojamento 126 é mostrado sozinho na figura 8B para clareza de ilustração).

[000118] O alojamento 126 completamente formado é removido da

cabeça de máquina 148 após os elementos 152, 150 são sequencialmente retraídos, no mesmo modo como mostrado na figura 6A. O tijolo 130 e a esteira 132 são posicionados no alojamento 126 para formar o dispositivo antipoluição 128 (figura 8D).

[000119] Será entendido que as dimensões projetadas para as partes terminais 144, 145 são determinadas para um dispositivo antipoluição particular baseado no modo em que as partes de conexão (por exemplo, cones terminais, ou submontagem de placa defletora, ou outros aspectos, como possa ser o caso) do sistema de exaustão são para conectar-se com as partes terminais do alojamento 126. Para um sistema de exaustão particular incluindo o alojamento, e também incluindo certas partes conectando o alojamento, portanto, as partes terminais do alojamento têm geralmente a mesma configuração e dimensões (isto é, dentro de uma tolerância especificada. No entanto, e como descrito acima, a parte principal 138 (e a(s) parte(s) de transição 146, 147) são formadas para fornecer o ajuste predeterminado, isto é, a parte principal e a parte de transição são talhadas no tijolo e esteira individual. Para a operação apropriada do dispositivo antipoluição 128, a parte principal 138 e a parte de transição 146, 147 são requeridas para comprimir a(s) esteira(s) 132 de acordo com as especificações e também para reter o(s) tijolo(s) 130 na(s) posição(ões) apropriadas.

[000120] O aparelho da invenção, de preferência, inclui um meio legível por computador tendo armazenado no mesmo um programa de computador que, quando executado, faz com que um computador (isto é, um microprocessador) efetue pelo menos uma das seguintes etapas. Primeiramente, o computador recebe os dados dimensionais referentes às dimensões da submontagem de catalisador pré-selecionada e o peso da esteira pré-selecionada específica. Em seguida, o computador calcula uma distância (a dimensão calculada),

de modo que tal distância resulta na parte principal 138 do alojamento 126 sendo o tamanho requerido para o ajuste predeterminado (isto é, encontrar os critérios relevantes (por exemplo, GBD)) do(s) tijolo(s) 130 e da(s) esteira(s) 132 no mesmo. Finalmente, o computador gera um número de mensagens que dirigem o primeiro conjunto de elementos 130 para engatar a superfície interna 124 para formar as superfícies interiores.

[000121] Prefere-se que o programa também leve o computador a efetuar as etapas adicionais do primeiro, determinando as posições das partes terminais 144, 145 com relativas à parte principal 138 de acordo com as dimensões projetadas. Em seguida, uma pluralidade de mensagens é gerada que dirigem o segundo conjunto de elementos 152 para engatar a peça de trabalho para formar as partes terminais 144, 145 e as partes de transição 146, 147 de acordo com as dimensões projetadas referentes à parte principal 138.

[000122] Como observado acima, em uma etapa do método da invenção, a peça de trabalho 22 é removida do primeiro conjunto de elementos 150 e girada de modo que a segunda extremidade 188 da peça de trabalho 122 é posicionável para o interior sobre o primeiro conjunto de elementos 150 (figura 7A). Tal remoção e remoção são, de preferência, efetuadas por uma submontagem de posicionamento 174 (figura 1B). Após a parte principal 138 ter sido formada, a submontagem de posicionamento 174 de preferência posiciona a peça de trabalho 122 engatando a parte principal 138 somente com a pressão controlada, baixa aplicada deste modo, para minimizar a possibilidade de deformar a parte principal 138.

[000123] A partir da descrição acima, pode ser visto que a presente invenção fornece um número de vantagens sobre a técnica anterior. Em particular, diferente da técnica anterior, somente uma cabeça de máquina 148 é requerida na presente invenção. Também, as partes

terminais 144, 145 e, em particular, as partes de transição 146, 147 são formadas (de acordo com as dimensões projetadas) com relação à parte principal 138 como construída - isto é, precisamente formada com relação à parte principal 138 como ela é atualmente formada para o(s) tijolo(s) 130 e a(s) esteira(s) 132 que são (ou que devem ser) posicionadas na mesma. Por causa disto, as partes de transição também são apropriadamente formadas com relação à parte principal como ela foi formada. Isto está em contraste com a técnica anterior, em que a formação precisa das partes terminais e as partes de transição não é possível, porque as partes terminais e as partes de transição da técnica anterior são baseadas nas aproximações da parte principal.

[000124] Modalidades adicionais da invenção são mostradas nas figuras 10A-14B. Nos elementos das figuras 10A-14B, os elementos são numerados de modo a corresponder aos elementos semelhantes mostrados nas figuras 1B-9D.

[000125] Como descrito acima, uma ampla variedade de diferentes dispositivos antipoluição e alojamentos para os mesmos é conhecida. A partir da descrição acima, pode ser visto que as etapas da modalidade do método da invenção ilustrado nas figuras 2A-8B são para um tipo particular de dispositivos antipoluição, e um tipo particular de alojamento para os mesmos. O aparelho e o método ilustrados nas figuras 2A-2B mostram a expansão da peça de trabalho (a peça de trabalho estando inicialmente vazia) para formar um alojamento com uma parte principal e as partes terminais expandidas. Será entendido que a presente invenção pode ser usada para formar os vários alojamentos para vários dispositivos antipoluição. A peça de trabalho pode ser fornecida vazia ou enchida, e as várias partes da peça de trabalho podem ser requeridas para serem reduzidas ou expandidas, como possa ser o caso. Para os fins exemplares, resumos de uma

variedade de modalidades dos métodos da invenção são mostrados nas figuras 10A-10B.

[000126] As variações nos projetos de ferramentas e o sequenciamento no engate dos elementos dos aparelhos produzirão variações muito diferentes, todas as quais são modalidades da presente invenção. Por exemplo, as figuras 10A-10H ilustram uma modalidade alternativa de um método da invenção para formar uma modalidade alternativa do alojamento 226 da invenção. Como pode ser visto na figura 10H e na figura 11, o alojamento 226 é dimensionado para receber dois tijolos 230A, 230B no mesmo, bem como uma esteira 232. O alojamento 226 inclui duas partes principais 238A, 238B incluindo as câmaras 242A, 242B formadas que são, de preferência, formadas especificamente para os tijolos 230A, 230B, respectivamente, como serão descritas. A peça de trabalho 222 e o alojamento 226 são duplicados em cada uma das figuras 10A-10H em realce tracejado de modo que a forma da peça de trabalho 222 e o alojamento 226 no estágio do processo ilustrado na figura podem ser vistos muito claramente. Por exemplo, na figura 10A, a peça de trabalho 122 é mostrada em realce tracejado não posicionado sobre a cabeça de máquina 248 de modo que ele possa ser visto muito claramente.

[000127] Alternativamente, as câmaras 242A, 242B formadas podem ser baseadas sobre os dados dimensionais obtidos em média para os tijolos 230A, 230B e a esteira 232. Nesta situação, as partes principais 238A, 238B têm substancialmente as mesmas dimensões.

[000128] De preferência, a peça de trabalho 222 é movida sobre a cabeça de máquina 248 do aparelho 220 nas direções indicadas pelas setas "K" na figura 10A, com a extremidade 287 da peça de trabalho 222 diretamente para o interior. Uma vez na posição sobre os dedos 260 sobre o primeiro conjunto de elementos 250, as partes principais

261 dos dedos 260 da mesma são movidas para o exterior, na direção indicada pelas setas "L" na figura 10B, para formar a parte principal 238A de acordo com os dados dimensionais para o tijolo 230A e a esteira 232. De preferência, os dedos 260 são então retraídos radialmente para o interior. Como pode ser visto na figura 10C, a peça de trabalho 222 é, de preferência, então empurrada sobre o elemento de dimensionamento terminal 253 (isto é, na direção indicada pelas setas "M" na figura 10C) a fim de formar a parte terminal 244 e a parte de transição 246.

[000129] Na figura 10D, a parte terminal 244 e a parte de transição 246 são formadas quando as garras 264 são movidas para o interior (na direção indicada pelas setas "N" na figura 10D). Como mostrado na figura 10D, neste ponto, a parte principal 261 dos elementos de dedos 260 não está engatando a parte principal 238A, para definir um intervalo 277 entre elas. A parte principal 238A não é, de preferência, engatada pela parte principal 261 nesta etapa, para minimizar a possibilidade de deformação da parte principal 238A. Como mostrado na figura 10D, a superfície externa 294 engata uma parte proximal 266A pré-selecionada da parte principal 238A para estabilizar a parte principal 238A, isto é, para resistir à deformação da parte principal 238A quando a parte terminal 244 e a parte de transição 246 são formadas. A parte 266A é proximal à parte de transição 246 quando ela é formada. O posicionamento da superfície externa 294 é determinada de acordo com a(s) dimensão(ões) calculada(s) 240A, isto é, o posicionamento preciso da superfície externa 294 por último é afetado pelos dados dimensionais 256. Como descrito acima, é importante que a superfície externa 294 seja precisamente posicionada de modo que a superfície externa 294, quando engata a parte 266A, não causa por si mesmo a deformação da parte principal 238A.

[000130] A peça de trabalho 222 é então girada, e a extremidade 288 da peça de trabalho 222 é movida axialmente para o interior sobre os dedos 260, como indicado pelas setas "O" (figura 10E). Os elementos de dedo 260 então se movem para o exterior, de modo que as partes principais 261 dos mesmos formam a parte principal 238B (deste modo definindo a câmara 242B formada na mesma), como ilustrado na figura 10F. Na figura 10G, a peça de trabalho 222 é movida mais para o interior, de modo que a parte terminal 245 e a parte de transição 247 podem ser formadas quando os elementos de garra 264 são movidos radialmente para o interior, como indicado na figura 10H.

[000131] Na figura 10H, a parte terminal 245 e a parte de transição 247 são formadas quando as garras 264 são movidas para o interior. Como mostrado na figura 10H, neste ponto, a parte principal 261 dos elementos de dedo 260 não está engatando a parte principal 238B, para definir o intervalo 277 entre eles. A parte principal 238B não é, de preferência, engatada pela parte principal 261 nesta etapa, para minimizar a possibilidade de deformação da parte principal 238B. Como mostrado na figura 10H, a superfície externa 294 engata uma parte proximal pré-selecionada 266B da parte principal 238B para estabilizar a parte principal 238B, isto é, para resistir à deformação da parte principal 238B quando a parte principal 245 e a parte de transição 247 são formadas. A parte 266B é proximal à parte de transição 247 quando ela é formada. O posicionamento da superfície externa 294 é determinada de acordo com a(s) dimensão(ões) calculada(s) 240A, isto é, o posicionamento preciso da superfície externa 294 por último é afetado pelos dados dimensionais 256. Como descrito acima, é importante que a superfície externa 294 seja precisamente posicionada de modo que a superfície externa 294, quando ela engata a parte 266B, não causa por si mesma a deformação da parte principal 238B.

[000132] O resultado do processo é o alojamento 226 que, como pode ser visto na figura 11, é dimensionado para receber os tijolos 230A, 230B e a esteira 232 para formar o dispositivo antipoluição 228.

[000133] Outra modalidade alternativa de um método da invenção é descrito nas figuras 12A-12K, para fornecer uma modalidade alternativa de um alojamento 326 da invenção, mostrada na figura 12L. Como pode ser visto na figura 12L, o alojamento 326 inclui as partes principais 338A, 338B que são maiores na área em seção transversal do que na área em seção transversal definida pelas partes terminais 344, 345. Por causa disto, a peça de trabalho 322 é fornecida com os tijolos 330A, 330B e esteiras 332A, 332B posicionados na peça de trabalho. Nesta modalidade da invenção, as câmaras formadas 342A, 342B nas partes principais 338A, 338B, respectivamente são formadas com os tijolos 330A, 330B e as esteiras 332A, 332B posicionada nos mesmos, respectivamente.

[000134] A extremidade 387 da peça de trabalho 322 é movida entre os elementos de garra 364 na cabeça de máquina 348 do aparelho 320, isto é, na direção indicada pela seta "P" na figura 12A. Como pode ser visto nas figuras 12A e 12K, na cabeça de máquina 348, os elementos de garra 364 incluem superfícies externas 394 relativamente grandes. A parte terminal 392 também é relativamente grande, mas a parte de transição 393 na seção de engate 355 é relativamente curta. Os elementos de dedo 360 cada de preferência incluem uma parte externa 361 relativamente pequena, e a parte terminal 363 relativamente grande que são unidas por a parte de transição 391 relativamente curta (figura 12K). Como será descrito, a parte externa 361 efetua uma função que corresponde à da executada pela superfície externa 194 na modalidade da invenção mostrada na figura 5A.

[000135] Como pode ser visto na figura 12B, quando uma parte da

peça de trabalho 322 é posicionada entre os elementos de garra 364 de modo que a parte principal 338A possa ser formada, os elementos de garra 364 são movidos para o interior (na direção indicada pelas setas "Q"), e a superfície externa 394 forma a superfície externa 325 do alojamento 322 dentro da parte principal 338A, de modo que a esteira 332A em torno do tijolo 330A é apropriadamente comprimida. Baseado nos dados dimensionais 356 para o tijolo 330A e a esteira 332A, a(s) dimensão(ões) calculada(s) 340A para a câmara formada 342A é determinada, e os elementos de garra 364 são controlados pelo controlador 354 para formar a parte principal 338A (isto é, para definir a câmara formada 342A) concordantemente.

[000136] O alojamento parcialmente formado 326 de preferência é então empurrado mais para dentro da submontagem da cabeça de máquina 348 (isto é, na direção indicada pela seta "R" in Figura 12C), de modo que a parte 329 da peça de trabalho 322 é posicionada entre a parte terminal 392 e a parte de transição 393 sobre o elemento de garra 364 e a parte terminal 363 e a parte de transição 391 sobre os elementos de dedo 360 respectivamente. Em seguida, os elementos de garra 364 são movidos para o interior, como indicada pelas setas "S" na figura 12D, para formar a parte terminal 344 e a parte de transição 346. Como indicado acima, a parte externa 361 dos elementos de dedo 360 efetua a função neste processo que corresponde à função executada pela superfície externa 194 (isto é, o processo ilustrado nas figuras 2A-8B) e na superfície externa 294 (isto é o processo ilustrado nas figuras 10A-10H), isto é, a parte externa 361 inclui uma superfície 395 (Figura 12C) que engata a parte proximal pré-selecionada 366A da parte principal 338A, para resistir à deformação da parte principal 338A quando a parte terminal 344 e a parte de transição 346 são formadas.

[000137] Na seguinte discussão, referência é feita à figura 12K, que

mostra certos elementos da cabeça de máquina 348 e da peça de trabalho 322 após a parte principal 338B ter sido formada. Na figura 12K, a parte externa 361 é mostrada engatando uma parte proximal pré-selecionada 366B da parte principal 338B, enquanto a parte terminal 345 e a parte de transição 347 são formadas. Será entendido que os mesmos elementos estão envolvidos (isto é, a parte externa 361 engata a parte proximal pré-selecionada 366A ou a parte proximal pré-selecionada 366B, como possa ser o caso) e funciona do mesmo modo independente de se a parte terminal 344 ou a parte terminal 345 é formada, e independente de se a parte de transição 346 ou a parte de transição 347 é formada. A parte 366A é proximal à parte de transição 346 quando ela é formada, e a parte 366B é proximal à parte de transição 347 quando ela é formada.

[000138] Como pode ser visto na figura 12K, quando partes terminais 344, 345 e as partes de transição 346, 347 respectivamente são formadas, a superfície externa 394 é espaçada da peça de trabalho 322 para definir um intervalo 377 entre elas. Quando a parte terminal e a parte de transição são formadas (descrito acima), a parte externa 361 do elemento de dedo 360 engata a parte 366B da parte principal 338B (isto é, a parte externa 361 comprime na direção da seta "T" na figura 12K contra a parte 336B). O engate da superfície 395 da parte externa 361 com a parte 366B é para resistir à deformação da parte principal 338B quando a parte terminal e a parte de transição são formadas. A parte externa 361 engata a parte 366B delicadamente, a fim de não deformar a parte principal 338B, porque tal deformação poderia resultar na deformação da câmara formada 342B. No entanto, a parte externa 361 de preferência engata a parte 366B suficientemente firmemente para prevenir o fluxo do material resultante da formação da parte terminal e da parte de transição que podem deformar a parte principal 338B. Consequentemente, o

posicionamento da parte externa 361 é requerido para ser feito com precisão relativamente alta, e é baseado(em parte) nos dados dimensionais 356 para o tijolo 330B e a esteira 332B. Tal posicionamento é, portanto, diferente para cada extremidade da peça de trabalho 322, dependendo dos dados dimensionais 356 para os tijolos 330A, 330B e para as esteiras 332A, 332B respectivamente.

[000139] Consequentemente, como mostrado na figura 12D, a parte externa 361 engata parte 366A quando a parte terminal 344 e a parte de transição 346 são formadas, de modo que a parte externa 361 por tal engate resiste à deformação da parte principal 338A, do mesmo modo como mostrado em mais detalhe na figura 12K. A fim de engatar a superfície externa 361 com a parte 366A para ser apropriadamente firme (isto é, mas não tão firme para causar deformação), o posicionamento da parte externa 361 é determinado pelo controlador 354 baseado (em parte) nos dados dimensionais 356 para o tijolo 330A e a esteira 332A, e é efetuado pelo controlador 354. Como pode ser visto in Figura 12C, é preferido que a parte externa 394 dos elementos de garra 364 sejam espaçados da parte principal 338A para definir um intervalo 377 entre elas, isto é, os elementos de garra 364 de preferência do não engatam a parte principal 338A após ela ser formada, to minimizar a possibilidade de deformação subsequente da parte principal 338A.

[000140] Após a parte terminal 344 e a parte de transição 346 terem sido formadas, a peça de trabalho (isto é, o alojamento parcialmente formado 326) é girada, como indicado na figura 12E. Quando a peça de trabalho é girada, a parte principal 338A não está diretamente engatada, de modo a minimizar a possibilidade de deformação da parte principal 338A.

[000141] Após a rotação, a extremidade 388 do alojamento 322 é é movida para o interior da cabeça de máquina 348, na direção indicada

pela seta "U" in Figura 12F. Uma vez que a peça de trabalho é na posição, como mostrado na figura 12G, as garras 364 são movidas para o interior (como mostrado na figura 12H), para formar a parte principal 338B. A dimensão calculada 340B é determinada baseada nos dados dimensionais 356 para o tijolo 330B e a esteira 332B, e os elementos de garra 364 são controlados pelo controlador 354 para formar a parte principal 338B (isto é, definindo a câmara formada 342B) concordantemente.

[000142] Em seguida, alojamento 326 parcialmente formado é empurrado mais para dentro da cabeça de máquina, isto é, na direção indicada pela seta "V" na figura 12I, e as partes 329 são posicionada entre a extremidade e a parte de transição do primeiro conjunto de elementos 350 e para a extremidade cooperante e a parte de transição do segundo conjunto de elementos 352. Os elementos de garra 364 são movidos para o interior, como mostrado na figura 12J, para formar a parte terminal 345 e a parte de transição 347. Como descrito acima, e como pode ser visto na figura 12K, quando a parte terminal 345 e a parte de transição 347 são formadas, a superfície 395 da parte externa 361 engata ligeiramente a parte 366B da parte principal 338B, para resistir à deformação da parte principal 338B. O posicionamento da parte externa 361 é determinado baseado nos dados dimensionais 356 para o tijolo 330B e a esteira 332B, de modo que a parte externa 361 pode prevenir substancialmente fluxo do material, mas também não deformar a parte principal 338B.

[000143] Como descrito acima, uma variedade de alojamentos pode ser formada usando o aparelho e o método da invenção. Por exemplo, a figura 13 descreve uma modalidade alternativa de um alojamento 426 da invenção em que um tijolo único 430 e a esteira 432 são posicionados na parte principal 438, que tem uma área em seção transversal maior do que a área em seção transversal definida pelas

partes terminais 444, 445. Porque as partes terminais têm áreas em seção transversal menores do que a parte principal, o alojamento 426 de preferência é formado usando um processo similar ao mostrado nas figuras 12A-12K e descrito acima, em que a peça de trabalho é fornecida para a etapa inicial do processo com o tijolo e a esteira posicionada na peça de trabalho. Consequentemente, uma vez que o alojamento 426 é formado, o dispositivo antipoluição 428 é formado.

[000144] A figura 14A mostra ainda outra modalidade alternativa de um alojamento 526 em que uma parte principal 538 da mesma tem uma área em seção transversal que é substancialmente menor do que as partes terminais 544, 545 da mesma. Devido às partes terminais terem áreas em seção transversal maiores do que parte principal, o alojamento 526 de preferência é formado usando a processo similar ao mostrado nas figuras 2A-8B e descrito acima, em que a peça de trabalho é fornecida para a etapa inicial do processo sem o tijolo e a esteira posicionados na mesma. O tijolo e a esteira de preferência são posicionados no alojamento 526 após ele ter sido formado, para fornecer o dispositivo antipoluição 528.

[000145] Outra modalidade alternativa de um alojamento 626 é descrita na figura 14B, o alojamento 626 sendo formada para receber dois tijolos 630A, 630B e respectivas esteiras 632A, 632B posicionada entre os tijolos e a parte principal 638. A parte principal 638 tem a área em seção transversal substancialmente menos do que a área em seção transversal das partes terminais 644, 645. Porque as partes terminais têm áreas de seção transversal maiores do que a parte principal, o alojamento 626 de preferência é formada usando um processo similar ao mostrado nas figuras 2A-8B e descrito acima, na peça de trabalho é fornecida para a etapa inicial do processo sem o tijolo e a esteira posicionados na mesma. O tijolo e a esteira de preferência são posicionados no alojamento 626 após ele ter sido

formado, para fornecer o dispositivo antipoluição 628.

[000146] Será apreciado pelos versados na técnica que a invenção pode tomar muitas formas, e que tais formas estão dentro do escopo da invenção como reivindicado. Portanto, o espírito e escopo das reivindicações anexas poderiam não estar limitados às descrições das versões preferidas contidas presentemente.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para formar uma peça de trabalho (122) com uma superfície interna (124) e uma superfície externa oposta (125) dentro de um alojamento (126) de um dispositivo antipoluição (128) para tratar exaustão, em que pelo menos um tijolo carregando um catalisador pré-selecionado (130) é posicionável, e em que pelo menos uma esteira (132) é posicionável entre os ditos pelo menos um tijolo e o alojamento para suportar o dito pelo menos um tijolo, pelo menos parte da superfície interna definindo uma câmara inicial (136) na peça de trabalho com pelo menos uma dimensão inicial (137), o aparelho compreendendo:

um primeiro conjunto de elementos (150) para engatar a superfície interna (124);

um segundo conjunto de elementos (152) para engatar a superfície externa (125);

um controlador (154) adaptado para receber os dados dimensionais (156) para o dito pelo menos um tijolo e a dita pelo menos uma esteira e, baseado nos dados dimensionais, determinar pelo menos uma dimensão calculada (140) definindo pelo menos parcialmente uma câmara formada (142) em uma parte principal (138) do alojamento, a dita dimensão calculada sendo dimensionada para comprimir a esteira na densidade pré-selecionada quando o dito pelo menos um tijolo é posicionado na câmara formada e a esteira é posicionada entre o dito pelo menos um tijolo e o alojamento;

em que o controlador é adicionalmente adaptado para controlar o primeiro conjunto de elementos (150) para engatar a peça de trabalho para mudar a dimensão inicial para a dimensão calculada, para comprimir a esteira para a densidade pré-selecionada quando o pelo menos um tijolo e esteira são posicionados na câmara formada do alojamento, o aparelho **caracterizado pelo fato de que:**

o controlador (154) é adicionalmente adaptado para controlar os ditos primeiro e segundo conjunto de elementos (150, 152) para formar pelo menos uma parte terminal (144, 145) do alojamento com pelo menos uma dimensão pré-selecionada do mesmo tendo uma relação predeterminada para dita pelo menos uma dimensão calculada (140);

em que o controlador (154) é adicionalmente adaptado para controlar os ditos primeiro e segundo conjunto de elementos (150, 152) para formar pelo menos uma parte de transição (146, 147) do alojamento conectando a dita pelo menos uma parte terminal com a parte principal do alojamento sem deformação da câmara formada (142); e

em que o primeiro conjunto de elementos (150) compreende um elemento de dimensionamento terminal (153) adaptado para cooperar com uma seção de engate (155) do segundo conjunto de elementos (152) para formar uma parte terminal da peça de trabalho (129) dentro da dita pelo menos uma parte terminal (144, 145) e da dita pelo menos uma parte de transição (146, 147).

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que o segundo conjunto de elementos (152) é adaptado para engatar pelo menos parte proximal pré-selecionada (166) da parte principal (138), enquanto a dita pelo menos uma parte terminal (144, 145) e a dita pelo menos uma parte de transição (146, 147) são formadas para resistir à deformação da parte principal (138).

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que o elemento de dimensionamento terminal (153) compreende uma parte terminal (163) adaptada para cooperar com uma parte terminal (192) da seção de engate (155) para formar a dita pelo menos uma parte terminal (144, 145).

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que o elemento de dimensionamento terminal (153) compreende uma parte de transição (191) adaptada para cooperar com uma parte de transição (193) da seção de engate (155) para formar a parte de transição (146, 147).

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de** que o segundo conjunto de elementos compreende uma superfície externa (194) adaptada para engatar uma parte proximal pré-selecionada (166) da parte principal (138) quando a dita pelo menos uma parte de transição (146, 147) e a dita pelo menos uma parte terminal (144, 145) são formadas, para resistir à deformação da parte principal (138).

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de** que:

o primeiro conjunto de elementos (150) compreende uma pluralidade de elementos de dedo (160);

cada elemento de dedo (160) compreende uma parte principal (161) para formar a parte principal (138) do alojamento;

a parte principal (161) compreende uma extremidade interna (165); e

a superfície externa (194) pressiona na parte (166) da parte principal (138) que é próxima à extremidade interna (165) para manter a parte principal (138) na sua posição apropriada quando a pelo menos uma parte de transição (146, 147) é formada.

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado pelo fato de** que o primeiro conjunto de elementos (150) compreende pelo menos uma parte de transição (191) adaptada para cooperar com uma parte de transição (193) do segundo conjunto de elementos (152) para formar uma parte pré-selecionada (169) da peça de trabalho dentro da dita pelo menos uma parte de transição

(146, 147).

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que o primeiro conjunto de elementos (150) compreende uma pluralidade de elementos de dedo (160) posicionados simetricamente em torno de um eixo central (162), o primeiro conjunto de elementos (150) sendo adaptado para movimento radialmente para dentro e radialmente para fora em relação ao eixo central (162).

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de** que o segundo conjunto de elementos (152) compreende uma pluralidade de elementos de garra (164) posicionados coaxialmente com o primeiro conjunto de elementos (150).

10. Aparelho, de acordo com as reivindicações 1 e 9, **caracterizado pelo fato de** que:

cada dito elemento de garra (164) compreende a seção de engate (155);

cada dito elemento de dedo (160) compreende o elemento de dimensionamento terminal (153) para formar a dita pelo menos uma parte de extremidade (144, 145) e a dita pelo menos uma parte de transição (146, 147) do alojamento e uma parte principal (161) para formar a parte principal (138) do alojamento;

a seção de engate (155) e o elemento de dimensionamento terminal (153) são configurados para cooperar para formar a dita pelo menos uma parte terminal (144, 145) e a dita pelo menos uma parte de transição (146, 147) entre elas; e

a parte principal (161) de cada dedo (160) sendo formado para não engatar com a parte principal (138) do alojamento quando a pelo menos uma parte terminal (144, 145) e a dita pelo menos uma parte de transição (146, 147) são formadas.

11. Método para fornecer um alojamento (126) de um dispositivo antipoluição (128) para suportar pelo menos um tijolo carregando um catalisador (130) em uma câmara formada (142) do alojamento, com pelo menos uma esteira (132) posicionada entre o alojamento e o pelo menos um tijolo e tendo uma densidade pré-selecionada, o método compreendendo as etapas de:

(a) fornecer os dados dimensionais (156) para o dito pelo menos um tijolo (130) e a dita pelo menos uma esteira (132);

(b) fornecer uma peça de trabalho (122) com uma superfície interna (124) e uma superfície externa oposta (125), pelo menos parte (127) da superfície interna (124) definindo uma câmara inicial (136) com pelo menos uma dimensão inicial (137);

(c) baseado nos dados dimensionais, determinar pelo menos uma dimensão calculada (140) definindo pelo menos parcialmente a câmara formada (142), a dita pelo menos uma dimensão calculada sendo dimensionada para comprimir a esteira na densidade pré-selecionada quando o pelo menos um tijolo e a esteira são posicionados na câmara formada;

(d) controlar um dos primeiro e segundo conjunto de elementos (150, 152) selecionados para engatar a peça de trabalho (122) para trocar a dita pelo menos uma dimensão inicial (137) para a dita pelo menos uma dimensão calculada (140), para formar uma parte principal (138) definindo a câmara formada (142);

caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

(e) com um elemento de dimensionamento terminal (153) do primeiro conjunto de elementos (150) e uma parte terminal (192) de uma seção de engate (155) do segundo conjunto de elementos (152), formar pelo menos uma parte terminal (144, 145) do alojamento (126) com pelo menos uma dimensão pré-selecionada do mesmo tendo uma relação pré-determinada para a dita pelo menos uma dimensão

calculada (140);

(f) com uma parte de transição (191) do elemento de dimensionamento terminal (153) e uma parte de transição (193) da seção de engate, formar pelo menos uma parte de transição (146, 147) do alojamento (126) conectando a dita pelo menos uma parte terminal (144, 145) com a parte principal (138) do alojamento sem deformação da câmara formada (142); e

(g) com uma superfície externa (194) da seção de engate (155), engatando uma parte proximal pré-selecionada (166) da parte principal (138) que é proximal à parte de transição (146, 147) quando a pelo menos uma parte de transição (146, 147) e a pelo menos uma parte terminal (144, 145) são formadas, para resistir deformação da parte principal (138).

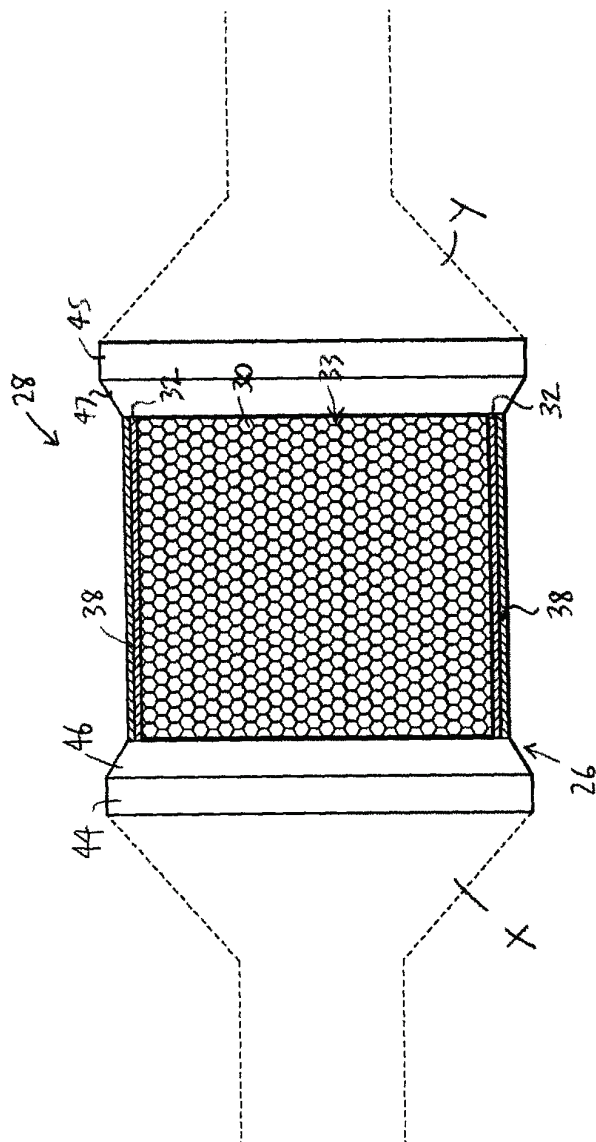


FIG. 1A

(TÉCNICA ANTERIOR)

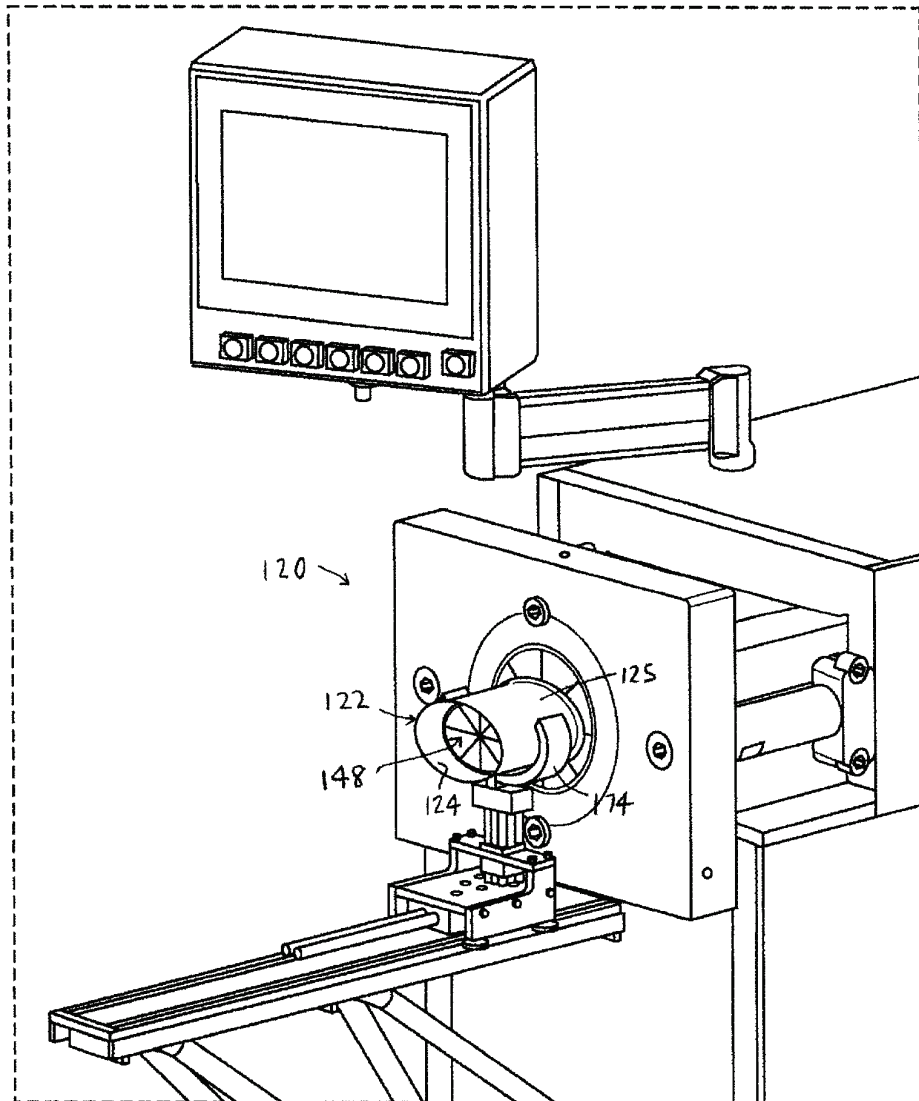


FIG. 1B

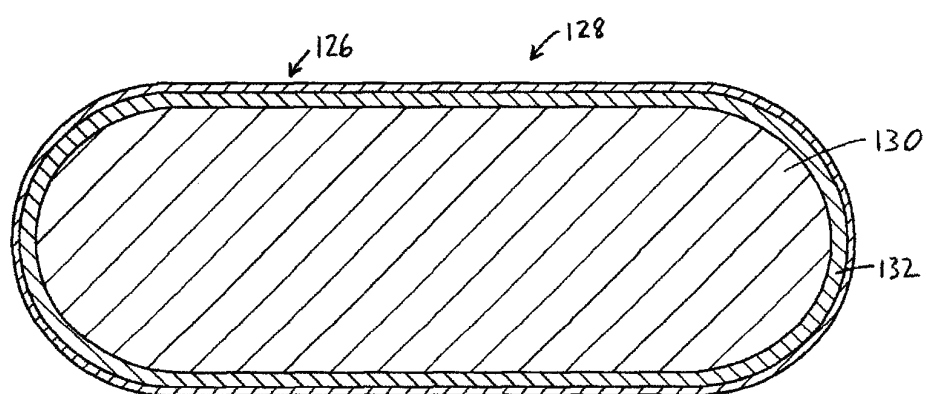


FIG. 1C

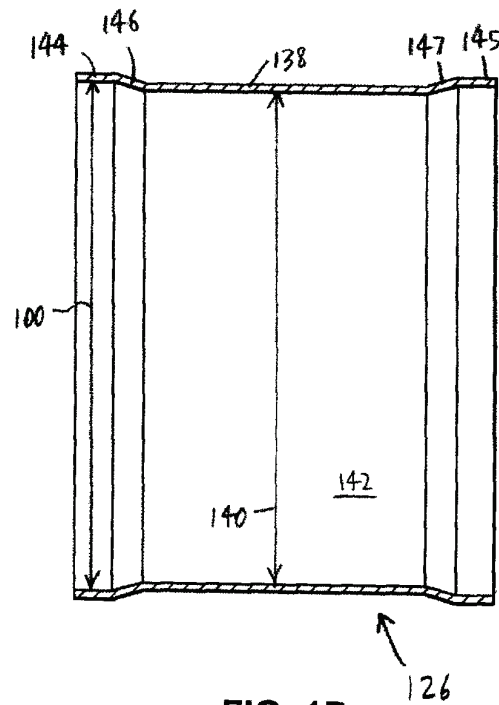


FIG. 1D

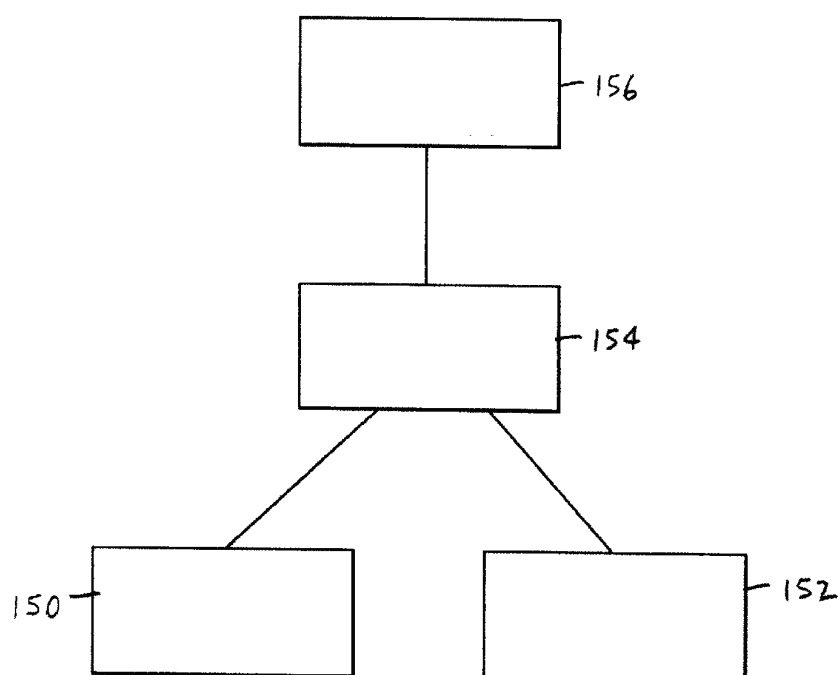
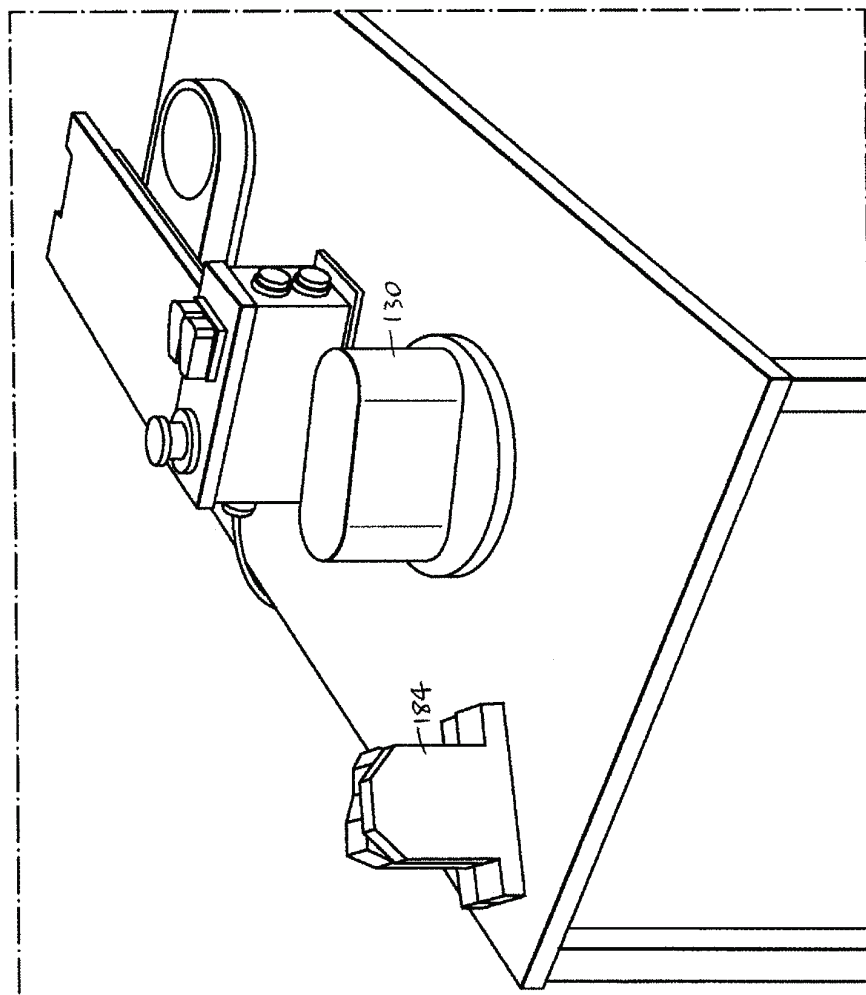


FIG. 1E

FIG. 1F



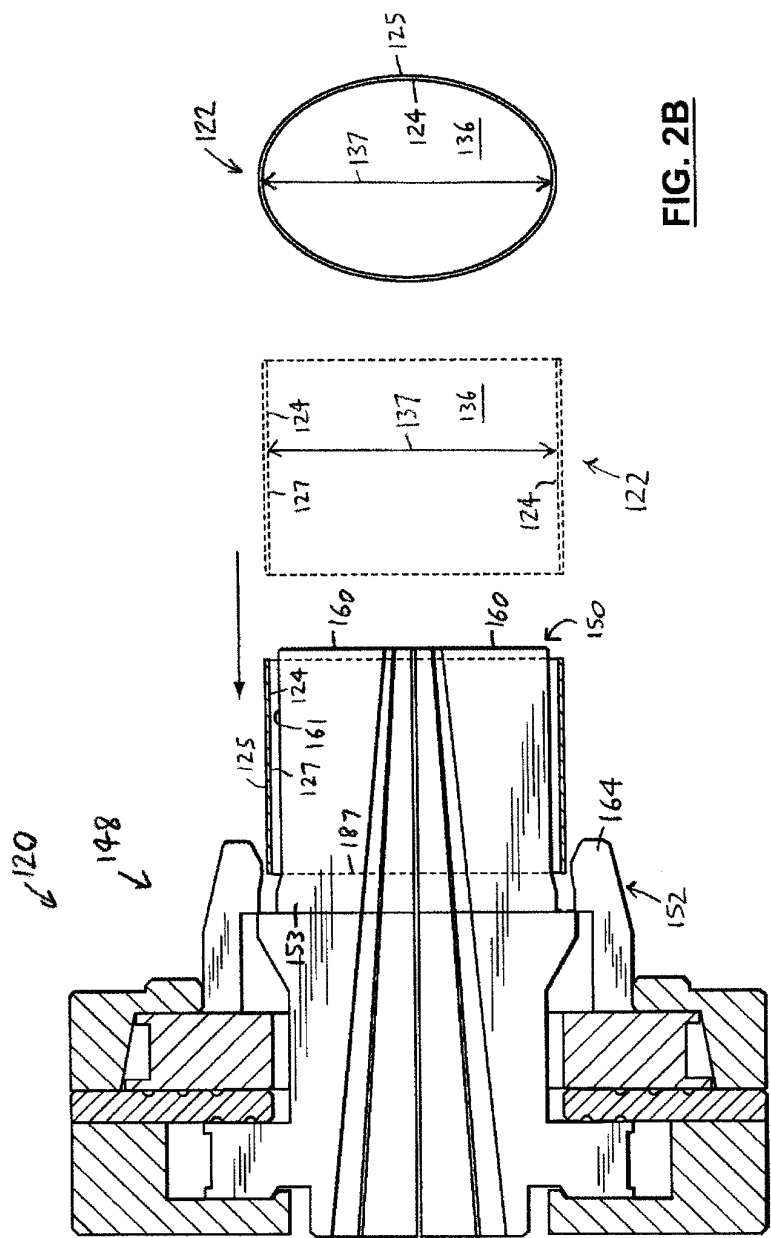


FIG. 2B

FIG. 2A

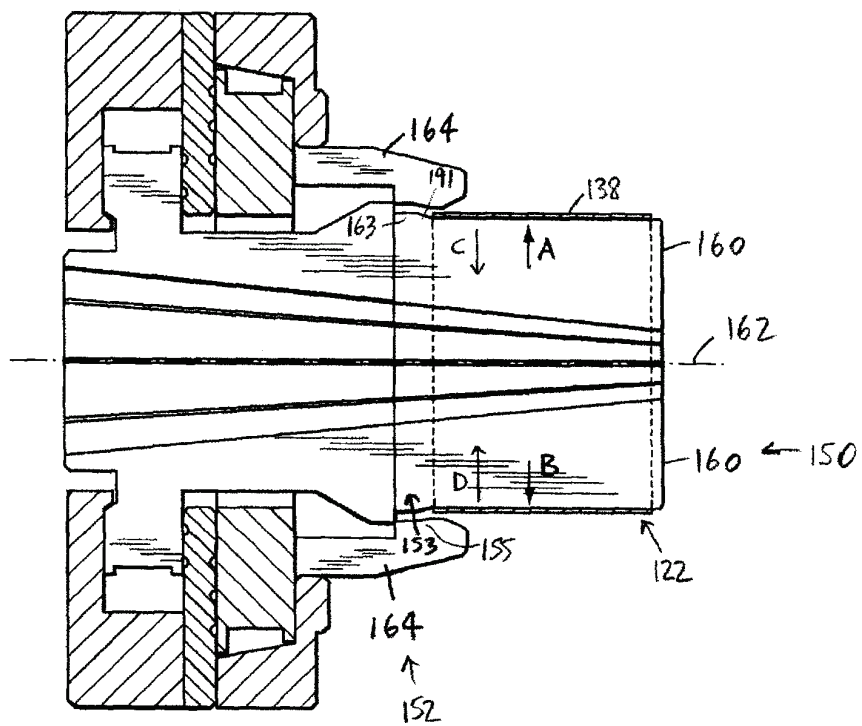


FIG. 3

9/27

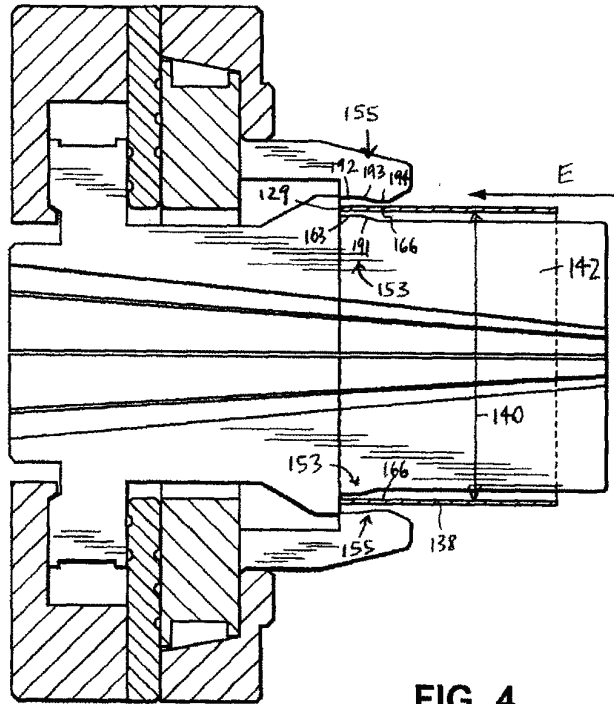


FIG. 4

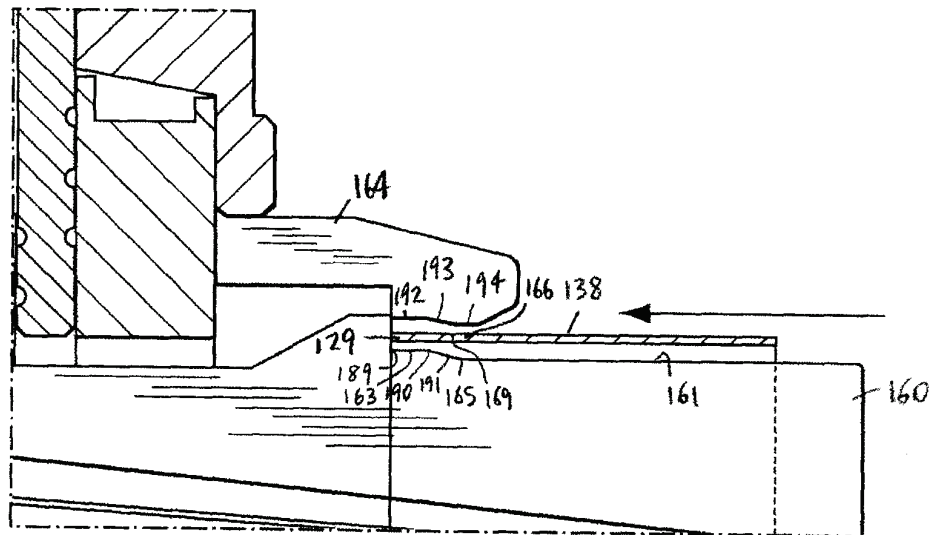


FIG. 4A

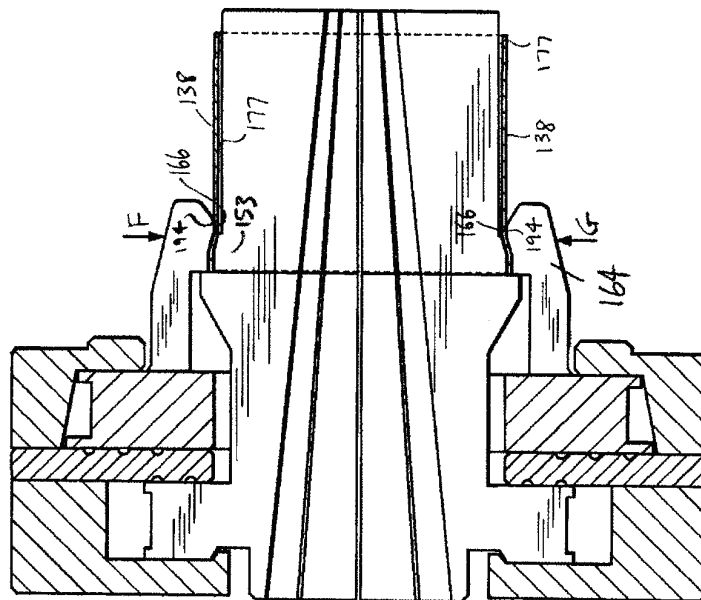


FIG. 5A

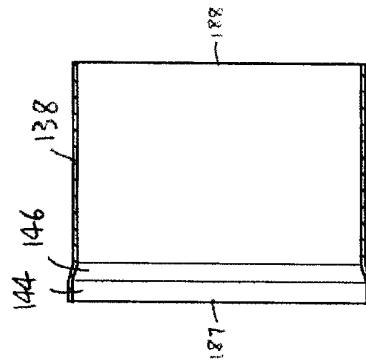
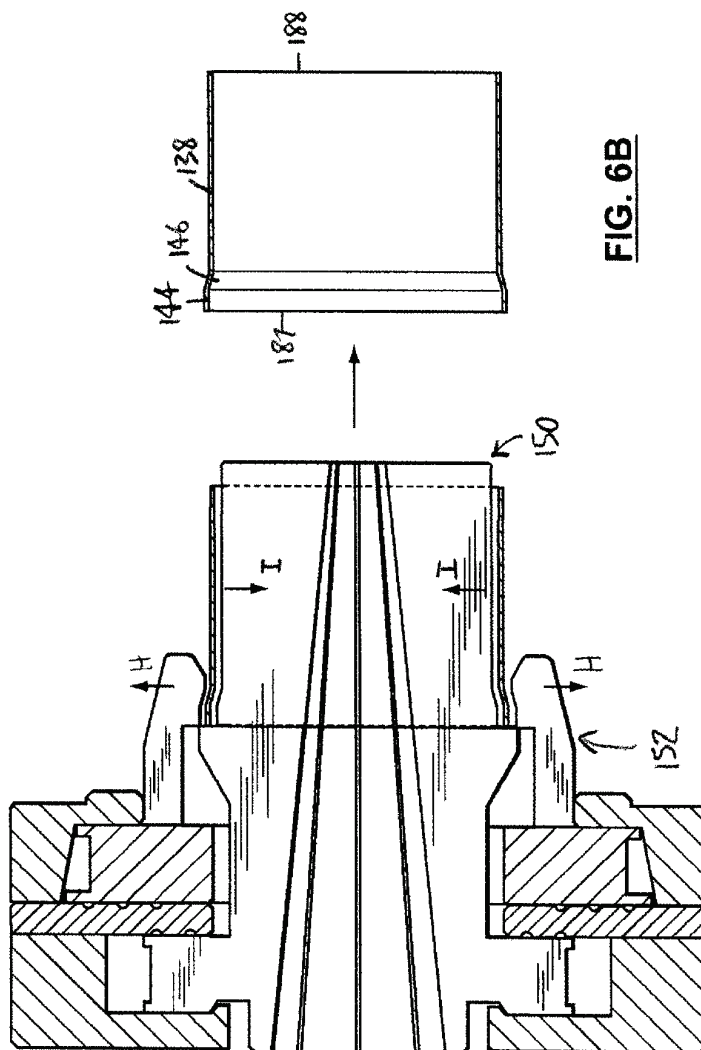


FIG. 5B



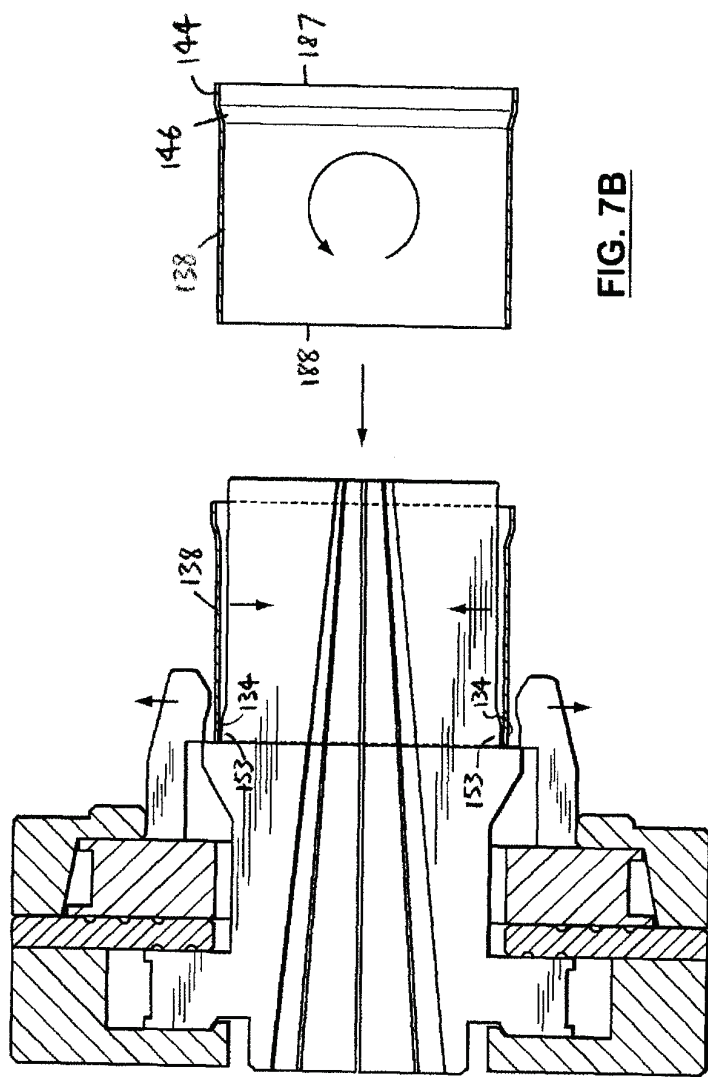


FIG. 7B

FIG. 7A

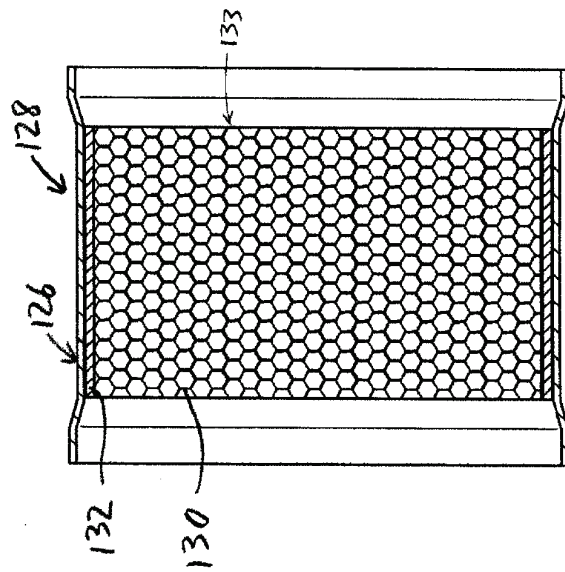


FIG. 8D

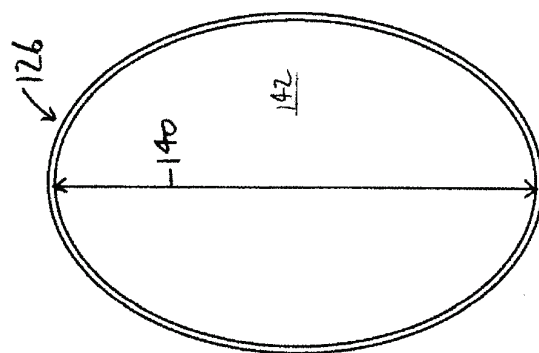


FIG. 8C

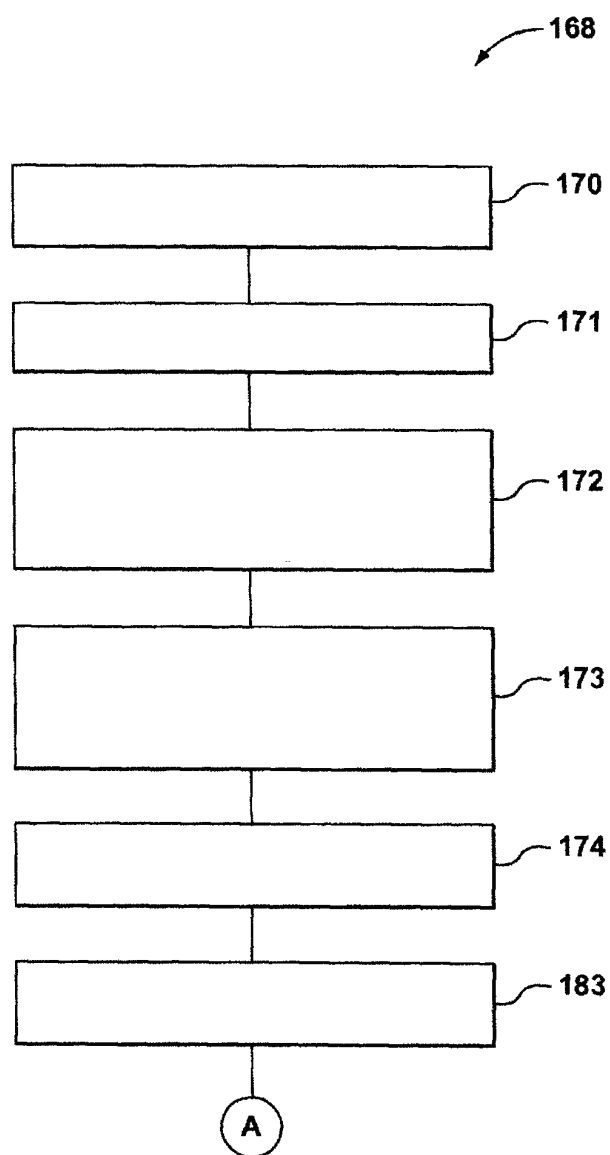


FIG. 9A

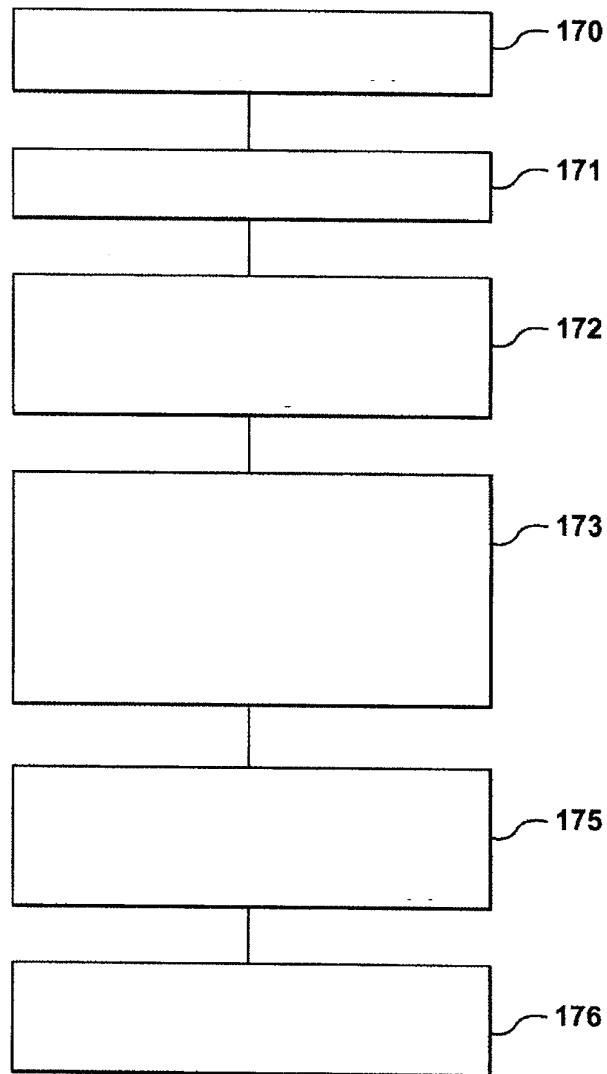


FIG. 9B

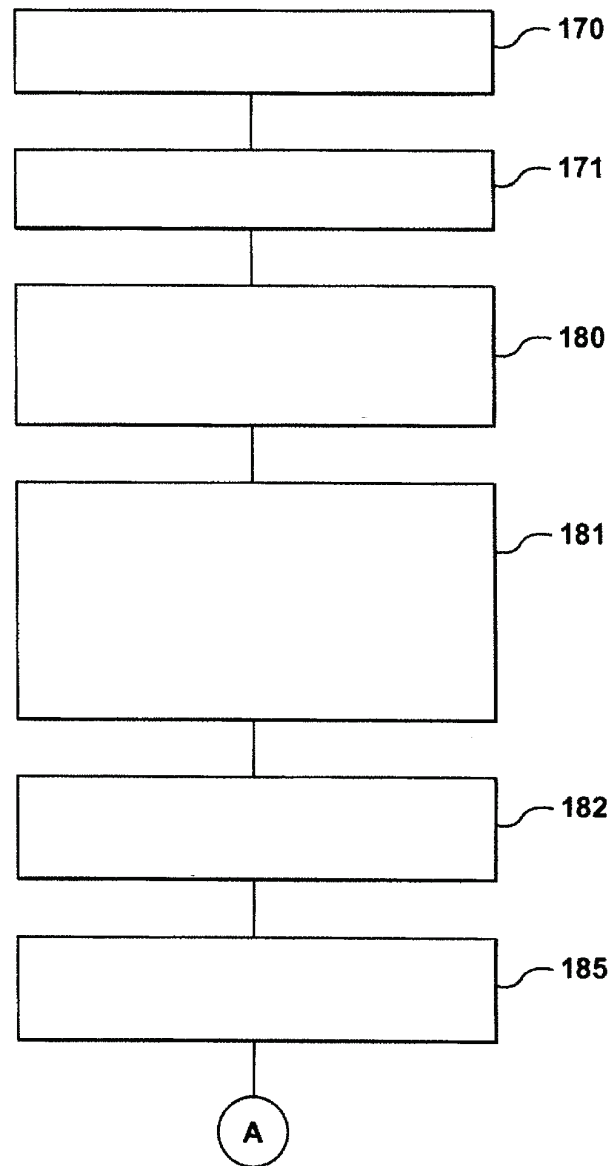


FIG. 9C

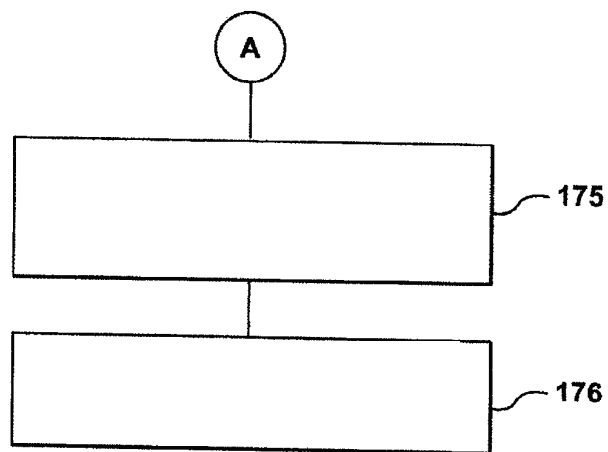
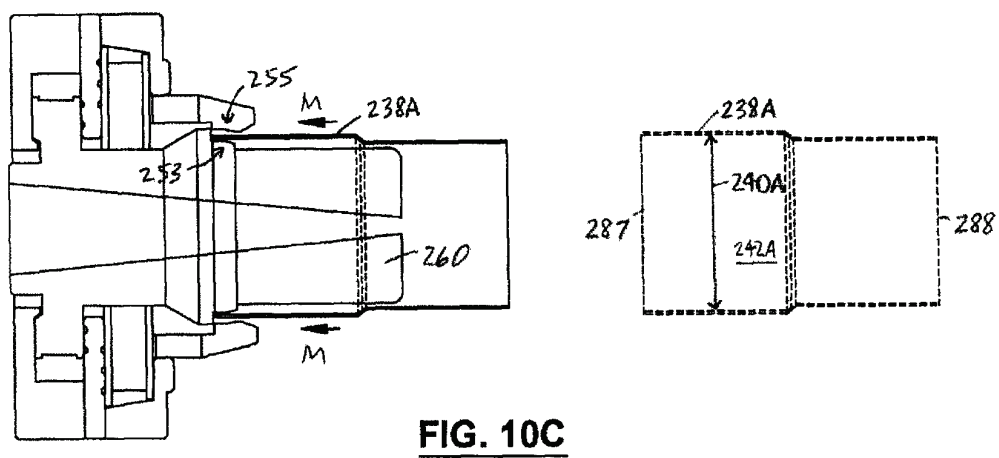
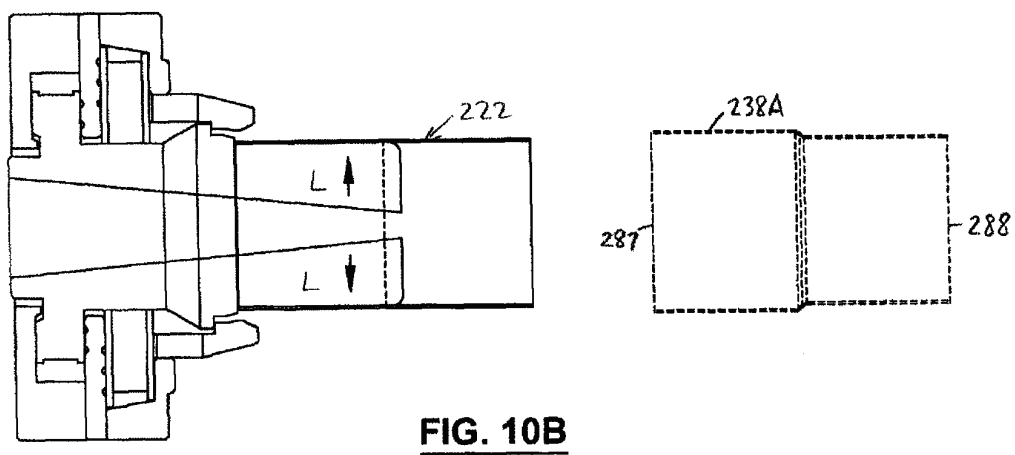
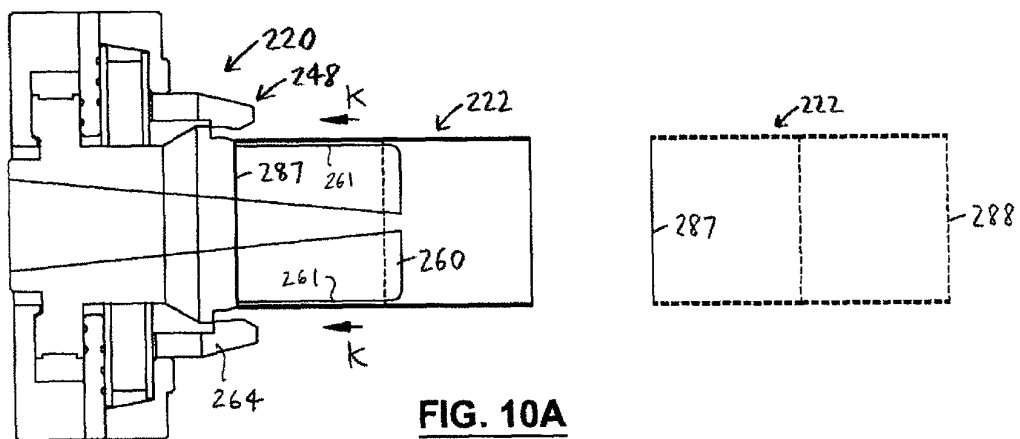


FIG. 9D



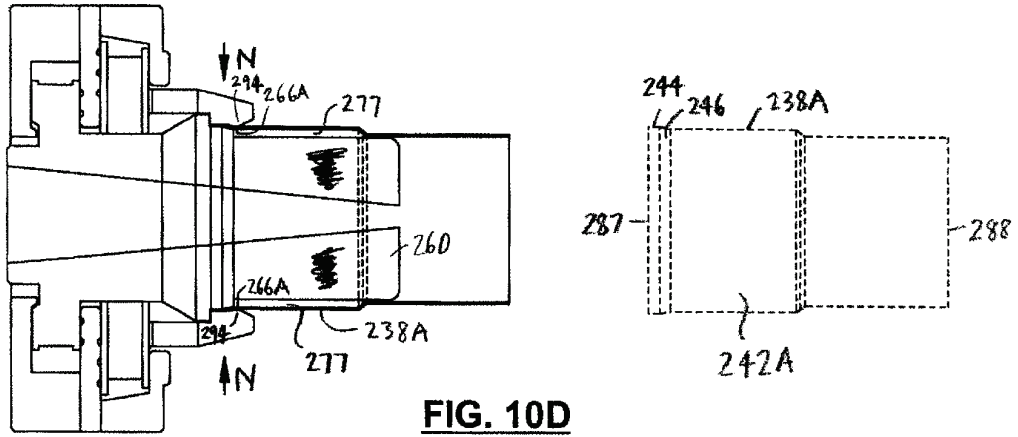


FIG. 10D

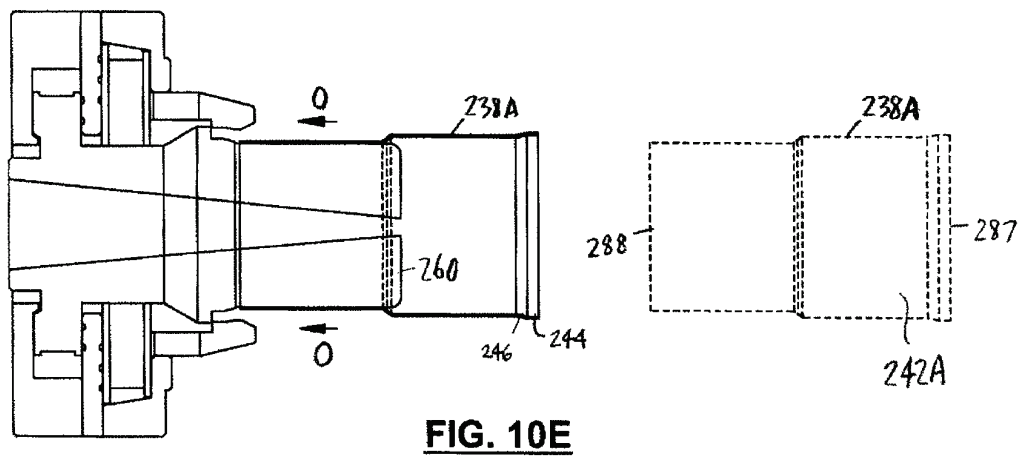


FIG. 10E

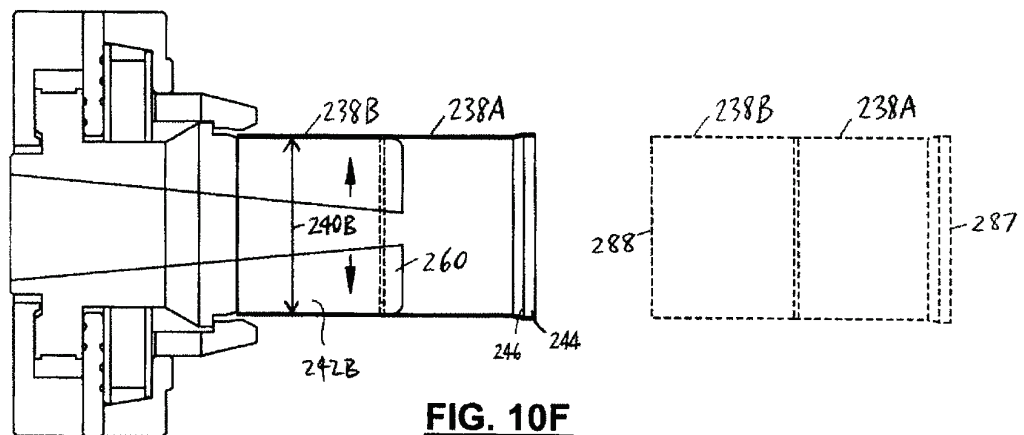


FIG. 10F

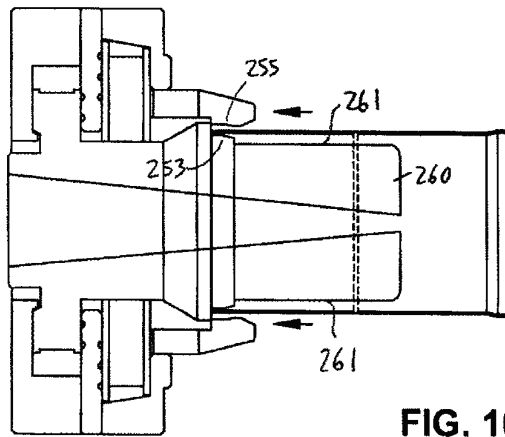


FIG. 10G

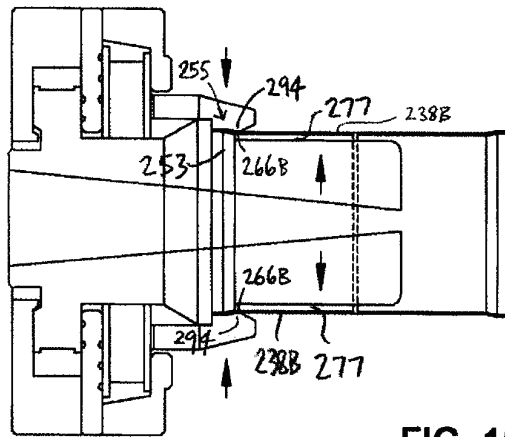
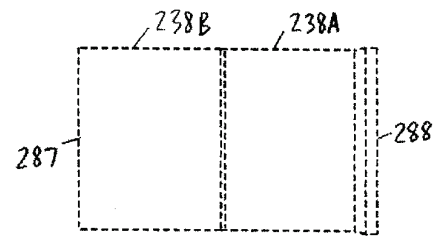
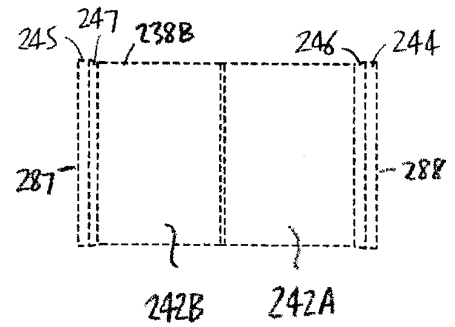


FIG. 10H



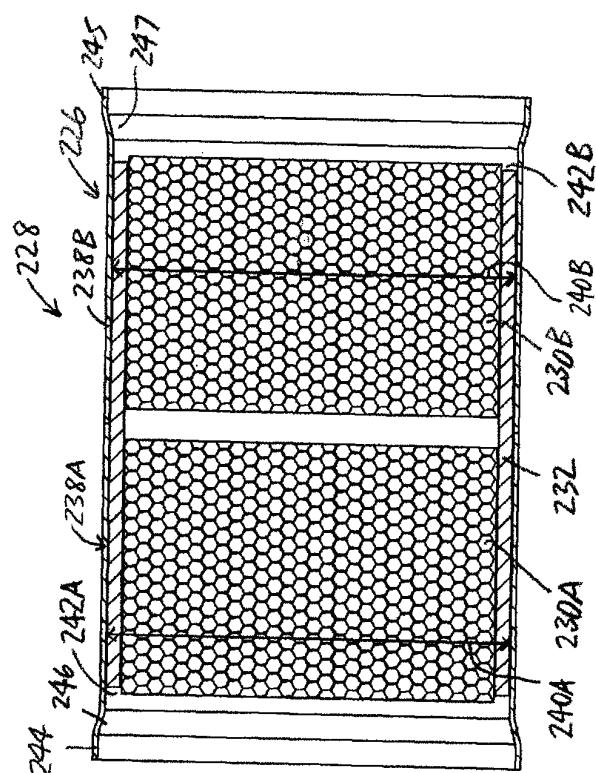


FIG. 11

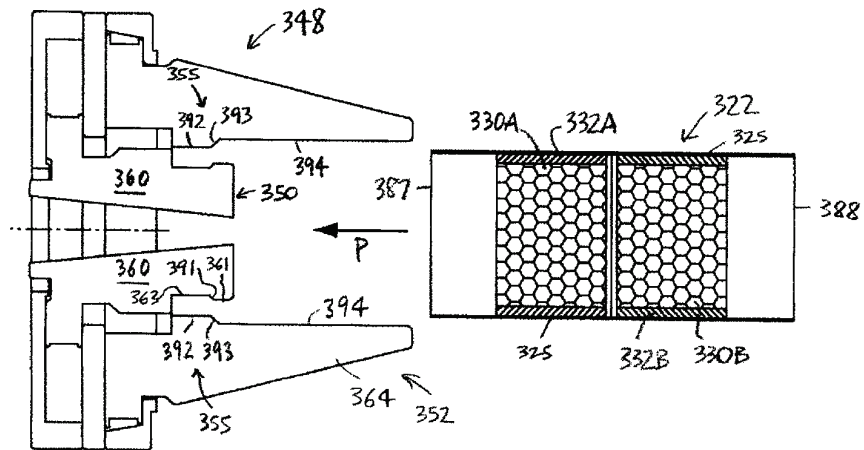


FIG. 12A

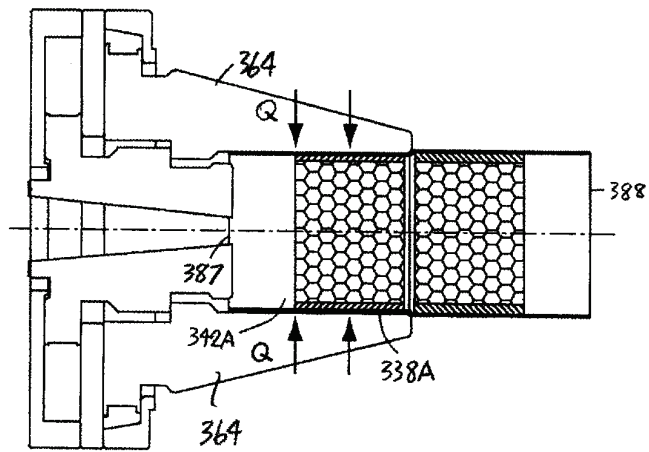


FIG. 12B

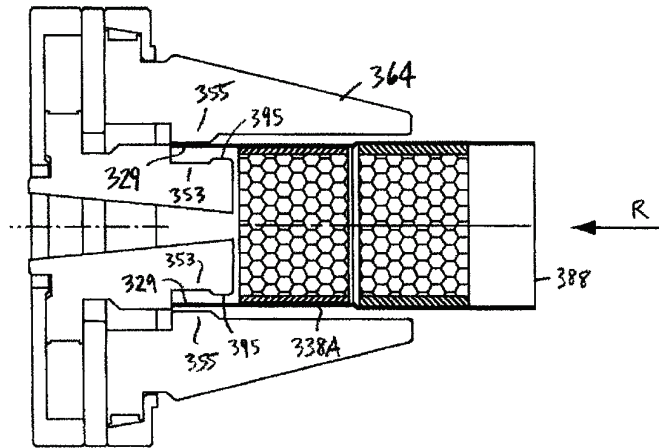


FIG. 12C

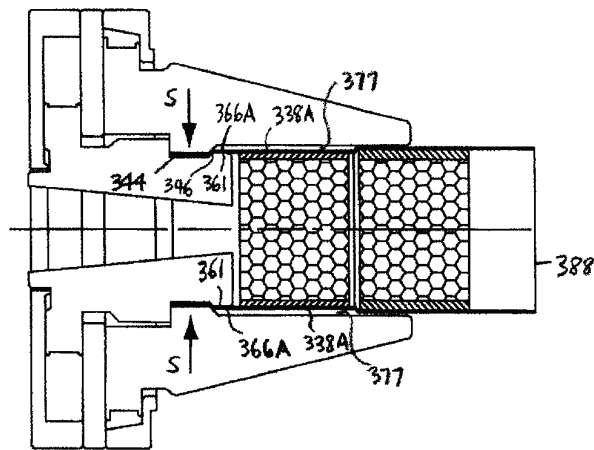


FIG. 12D

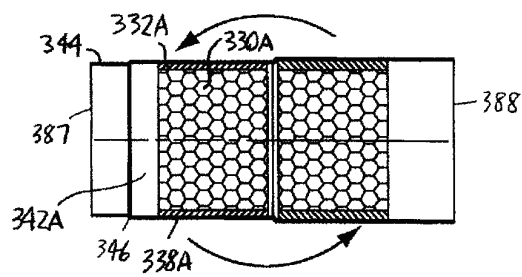
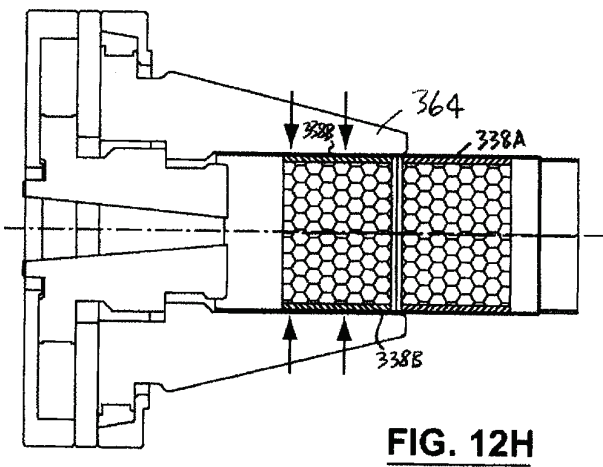
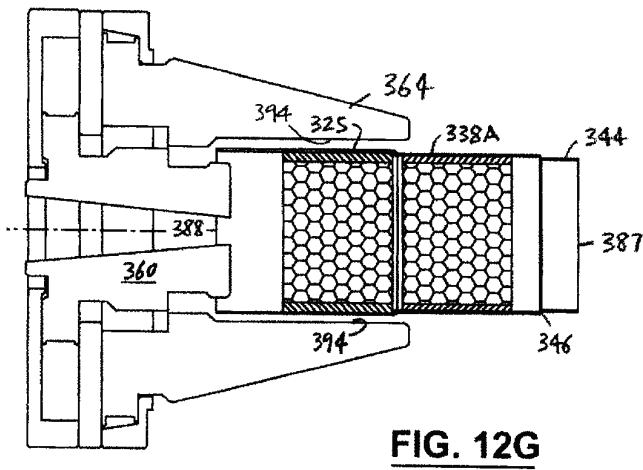
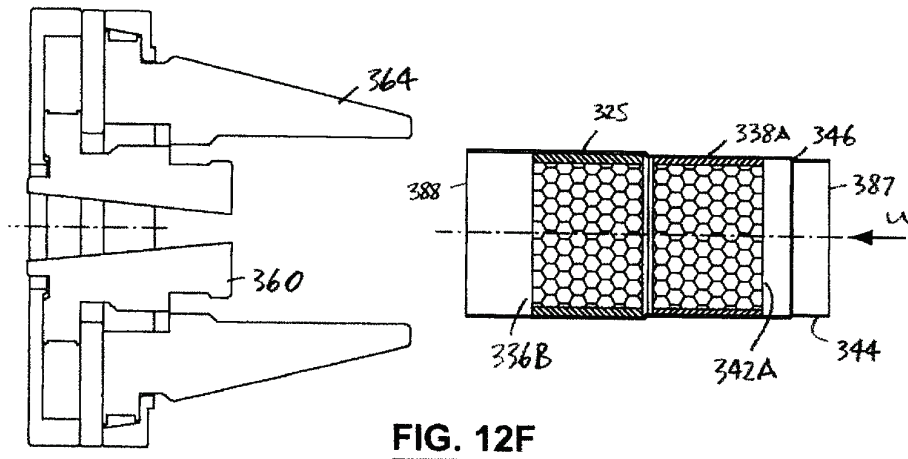


FIG. 12E



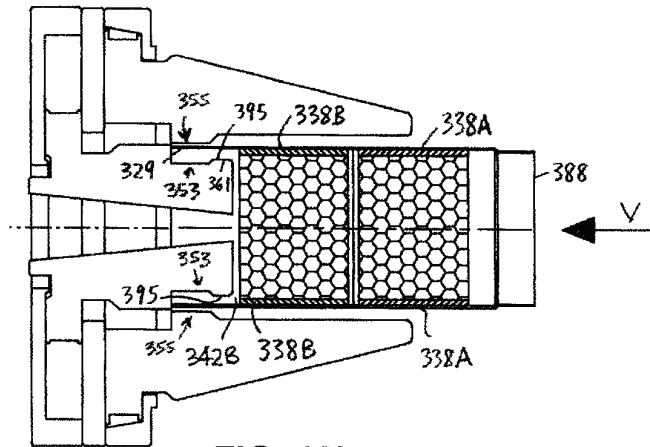


FIG. 12I

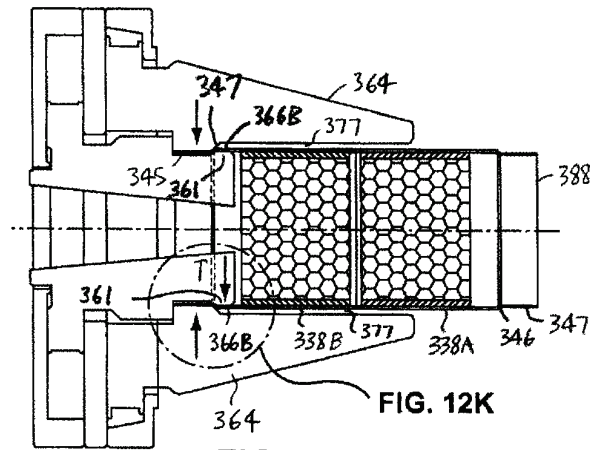


FIG. 12J

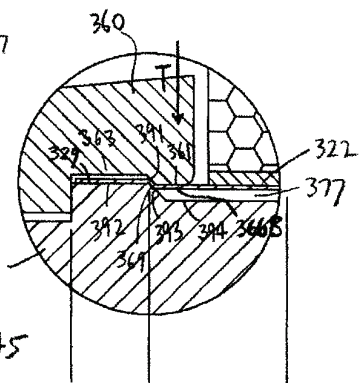


FIG. 12K

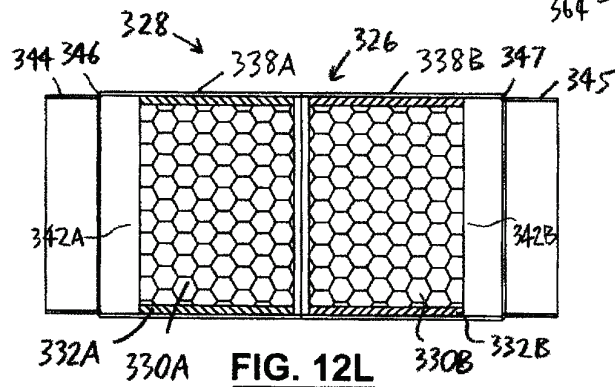


FIG. 12L

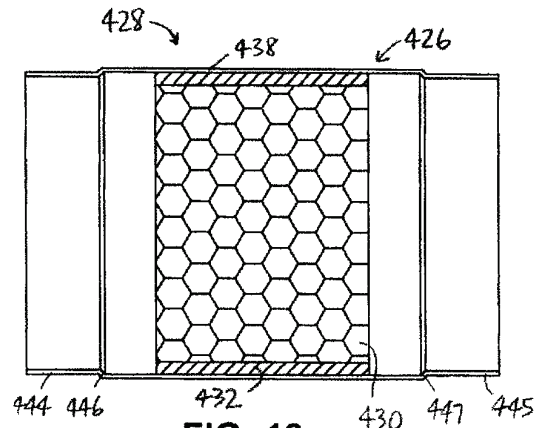


FIG. 13

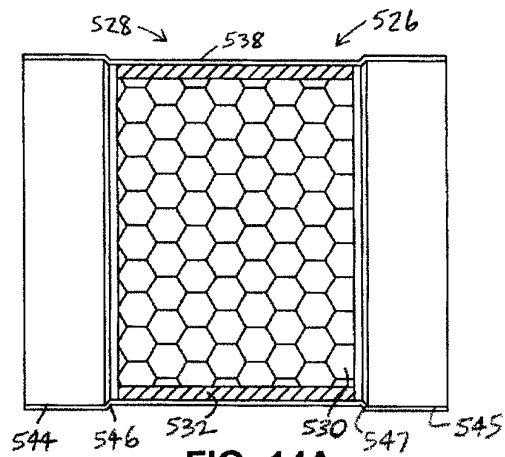


FIG. 14A

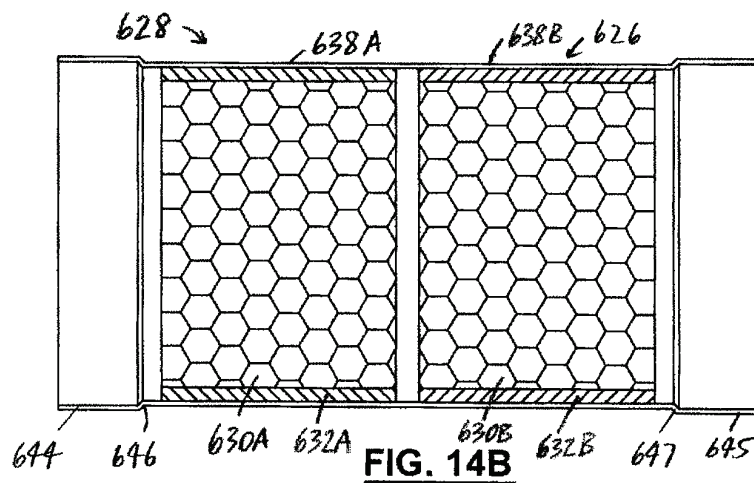


FIG. 14B