

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 98 794

REQUERENTE: CHICOPEE, norte-americana, estabelecida em
317 George Street, New Brunswick, New Jersey
08903, Estados Unidos da América.

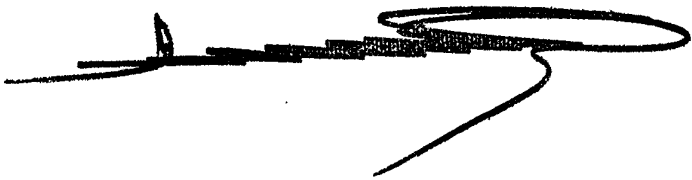
EPÍGRAFE: "CONJUNTO DE BARRAS SEPARADORAS PARA UM APARELHO
COM MATRIZ PARA MOLDAÇÃO POR INSUFLAÇÃO DE UM
MATERIAL EM FUSÃO"

INVENTORES: David Gubernick e Robert H. Kirchhoff

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris
de 20 de Março de 1883.

Estados Unidos da América, em 29 de Agosto de 1990 sob o
número de série 574,832.

1 f



Descrição referente à patente de invenção de CHICOPEE, norte-americano, industrial e comercial, estabelecida em 317 George Street, New Brunswick, New Jersey 08903, Estados Unidos da América, (inventores: David Gubernick e Robert H. Kirchhoff, residentes nos E.U.A.), para "CONJUNTO DE BARRAS SEPARADORAS PARA UM APARELHO COM MATRIZ PARA MOLDAÇÃO POR INSUFLAÇÃO DE UM MATERIAL EM FUSÃO"

D E S C R I Ç Ã O

Campo da invenção


A presente invenção refere-se aos processos de moldação por insuflação de material em fusão para a produção de tecido fibroso de fibras com micro-denier de matéria prima de polímeros e, mais particularmente, aos meios para definir e manter o espaçamento entre o lábio para o ar e a peça em forma de nariz de um aparelho de moldação com matriz, por insuflação de material em fusão, para grandes caudais de ar.

Fundamento da invenção

A tecnologia corrente de moldação por insuflação de material em fusão produz microfibras de plástico nas quais uma pluralidade de cordões de material polimérico de material em fusão quente, alinhados e lateralmente afastados, é extrudida para baixo e imediatamente apanhada por duas correntes de gás quente e sob pressão, que colidem segundo um certo ângulo. As correntes de gás funcionam para romper os cordões em estruturas filamentosas finas que são atenuadas e a sua resistência ajustada termicamente.

O material de alimentação usado

1 f



nos processos de insuflação de material em fusão é tipicamente uma resina termoplástica sob a forma de peletes ou grânulos que são fornecidos para a tremonha de uma extrusora. Os peletes são introduzidos numa câmara aquecida da extrusora, na qual múltiplas zonas de aquecimento elevam a temperatura da resina acima do seu ponto de fusão.

O parafuso da extrusora é usualmente accionado por um motor que desloca a resina através das zonas de aquecimento e para o interior e através de uma matriz. A matriz, que é também aquecida, eleva a temperatura da resina e da câmara até um nível desejado, altura em que a resina é forçada a passar através de uma pluralidade de orifícios diminutos na face da matriz. À medida que a resina sai por estes orifícios diminutos, é contactada por um gás quente sob pressão, usualmente ar, que é forçado para o interior do aparelho através de canais de descarga de ar situados de cada um dos lados dos orifícios da resina. O gás quente atenua as correntes de resina fundida, formando fibras quando a resina passa para fora dos orifícios.

A largura da abertura em forma de fenda no fundo do canal de descarga de ar é designada por intervalo de ar ou "largura da fenda". As saídas dos orifícios da resina e as extremidades de saída dos canais de descarga de ar podem estar no mesmo plano ou estar desalinhas. Este desvio é designado por dimensão do "recuo". Tipicamente é preferido um recuo negativo, no qual a extremidade do canal de descarga do ar, ou lábio para o ar, está abaixo dos orifícios da resina.

Para obedecer aos vários caudais térmico e de ar necessários para várias resistências dos materiais e dos filamentos, os operários utilizavam até agora blocos ajustáveis que incluíam pernos roscados ou parafusos activados exteriormente para definir a distância entre o lábio do canal de descarga e a parte terminal de saída ou "peça em forma de nariz" da matriz. Ver Buehning. US 4 818 463, 4 de Abril de 1989, e Langdon, US 3 942 723, 9 de Março de

1976 (em especial a fig. 7). Embora no essencial tais medidas tenham proporcionado o ajustamento dos parâmetros críticos da largura da fenda e do recuo vartical, estes pernos roscados de ajustamento provocaram desvios de centragem da largura da fenda e instabilidade dimensional durante o aquecimento e a operação. Por conseguinte, mantém-se a necessidade de uma matriz para insuflação de material em fusão com uma peça em forma de nariz mais precisa para o controlo dimensional do lábio para o ar.

Sumário da invenção

Proporcionaram-se aparelhos com matriz para insuflação de material em fusão para a produção de um tecido fibroso de material polimérico. Numa configuração preferida, o aparelho inclui meios de matriz para fornecer uma corrente de material polimérico fundido e meios de gás primário que possuem meios de canal de descarga de gás primário para proporcionar um gás sob pressão numa extremidade de saída dos meios de matriz. O aparelho inclui além disso meios de lábio para o gás, que constituem uma parte dos meios de canais de descarga de gás primário e dispostos por forma a dirigir uam aprte do gás sob pressão para a corrente de polímero fundido. O aparelho inclui também meios de barras espaçadoras para determinar um espaçamento fixo entre a extremidade de saída dos meios de matriz e os meios do lábio para o ar. Este espaçamento fixo é substancialmente pré-ajustado durante a montagem do aparelho, sendo ajustado para uma gama dada de temperatura de funcionamento do aparelho e dos caudais de gás sob pressão e dos polímeros escolhidos.

Por conseguinte, a presente invenção proporciona acessórios para pré-ajustar, quer as dimensões do recuo, quer as da largura da fenda do gás na extremidade saída do canal de descarga do gás de uma matriz de insuflação de material fundido. Devido ao aumento da rigidez do sistema ao controlo dimensional substancial, os sistemas segundo a presente invenção podem ser utilizados para produzir tecidos fibrosos não urdidos com um encorpamento consistente com largu-

ras até 4,57 m (180") ou mais. O aparelho pode estar equipado com barras espaçadoras com espessuras controladas superiores a cerca de 6,35 mm (0,25") para definir larguras de fenda e recuos até cerca de 2,54 cm (1"). Demonstrou-se que estas dimensões maiores produzem caudais de gás econômicos, mesmo para velocidades que se aproxima do valor Mach 0,8.

Descrição dos desenhos

Os desenhos anexos ilustram formas de realização preferidas da presente invenção de acordo com uma aplicação prática dos seus princípios, representando as figuras:

A fig. 1, um alçado de frente, com corte transversal, de um aparelho com matriz para insuflação de um material em fusão segundo a presente invenção, ilustrando meios de barras separadoras, meios do lábio para o ar e outras características novas preferidas do aparelho ;

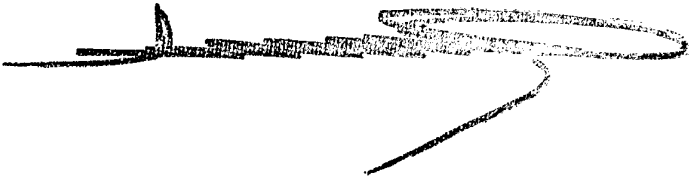
A fig. 2, um pormenor ampliado da parte de saída da matriz da fig. 1, ilustrando as dimensões do recuo e da largura da fenda preferidas mínimas, a tracejado, e máximas, a traço-e-ponto;

A fig. 3, uma vista em corte parcial ampliada da parte de saída da matriz da fig. 1, ilustrando a colocação de uma barra separadora para definir a largura de fenda e o recuo para determinar uma abertura intermédia entre o lábio para o ar e a peça em forma de nariz; e

A fig. 4, uma vista em corte parcial ampliada da parte de saída da matriz da fig. 1, ilustrando uma barra espaçadora do recuo para ajustar uma abertura máxima entre o lábio para o ar e a peça em forma de nariz da matriz.

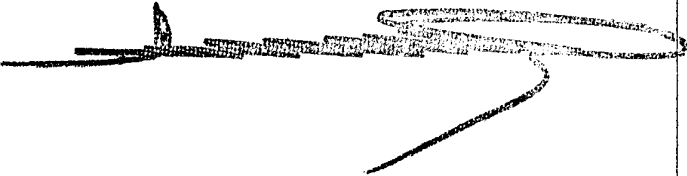
Descrição pormenorizada da invenção

A presente invenção proporciona um aparelho de moldação com matriz por insuflação de um material em fusão para a produção de materiais de tecido fibroso a partir de material polimérico, por exemplo peletes de poli-



propileno. O aparelho inclui meios de matriz para proporcionar uma corrente de material fundido ou extrusão do material polimérico e meios de gás primário com meios de canal de descarga do gás primário sob pressão numa extremidade de saída dos meios de matriz. Os meios de canal de descarga do gás primário segundo a presente invenção incluem meios do lábio para o gás para dirigir uma parte do gás sob pressão para o sistema da corrente do polímero fundido. A presente invenção inclui ainda meios de barras separadoras para determinar um espaçamento fixo entre a extremidade de saída dos meios de matriz e os meios de lábio para o gás. Este espaçamento fixo é substancialmente preajustado durante a montagem do aparelho para uma dada gama de temperaturas de funcionamento e de caudais de gás sob pressão e de polímeros do aparelho escolhidos.


Numa outra forma de realização pormenorizada da presente invenção, proporciona-se um aparelho de moldação com matriz por insuflação de um material em fusão que inclui meios de matriz para proporcionar uma corrente de material polimérico fundido. Os meios de matriz incluem uma peça saliente em forma de matriz para dirigir a corrente de material fundido. Esta forma de realização inclui ainda meios de ar primário que compreendem um canal de descarga alongado que tem um lábio para o ar disposto numa extremidade de saída do ar do canal de descarga alongado para dirigir um gás sob pressão contendo ar ao longo de um trajecto que é dirigido por forma a atenuar a corrente de polímero fundido. O canal de descarga alongado compreende um primeiro e um segundo blocos de descarga. O primeiro bloco de descarga está fixado com um primeiro meio de ligação ao segundo bloco de descarga e o segundo bloco de descarga está, por sua vez, fixado juntamente com um segundo meio de ligação ao lábio para a ar. Esta forma de realização também inclui meios espaçadores para determinar um espaçamento fixo entre a peça em forma de nariz saliente e o lábio para o ar, que é substancialmente pré-ajustado para uma dada gama de temperaturas de funcionamento do aparelho. Os meios espaçadores incluem uma barra espaçador da largura da fenda disposta entre os primeiro e segundo blocos de descar-



ga para definir uma dimensão da largura da fenda entre o lábio para o ar e a peça em forma de nariz, e uma barra espaçadora para o recuo, colocada entre o lábio para o ar e o segundo bloco de descarga para definir uma dimensão do recuo entre o lábio para o ar e a peça em forma de nariz. As barras espaçadoras para a largura de fenda e para o recuo desta forma de relação incluem uma espessura superior a cerca de 6,3 mm (0,25") e de preferência maior que cerca de 12,6 mm (0,5").

A presente invenção proporciona também um processo para montar um aparelho com matriz por insuflação de um material em fusão, que inclui proporcionar meios de matriz para proporcionar uma corrente de polímero fundido e meios de ar primário que possuem meios de canal de descarga do ar primário para proporcionar um gás sob pressão contendo ar numa extremidade de saída dos meios de matriz. Os meios de canal de descarga de ar incluem meios de lábio para o ar para dirigir uma parte do gás sob pressão para a corrente de polímero fundido. Proporciona-se um meio de barras espaçadoras para determinar um espaçamento fixo entre a extremidade saída dos meios de matriz e os meios do lábio para o ar. Os meios de canal de descarga de ar primário incluem uma pluralidade de blocos de descarga que não são apertados conjuntamente, de preferência a cerca de 204,44°C - 272,88°C (400°F - 525°F), com uma pluralidade de elementos de ligação com os meios de lábio para o ar, de modo que os meios de barras separadoras ficam dispostos no interior dos meios de canal de descarga de ar primário para pré-ajustar o espaçamento fixo para uma gama de temperaturas de funcionamento e de caudais de gás sob uma pressão dada.

Tal como aqui é usado, o termo "corrente de material fundido", usado em ligação com a extrusão do material polimérico, compreende o polímero fundido, mas pode incluir alguns sólidos. Deve além disso entender-se que esta corrente de material fundido se transforma num polímero fibroso ou microfibras quase imediatamente quando entra em contacto como o gás sob pressão que vem dos canais de descarga




do ar. Também tal como é aqui usada, a expressão "substancialmente pré-ajustada" significa que a presente invenção é ajustada, de preferência na fábrica, para um espaçamento entre a peça em forma de nariz e o lábio para o ar, durante a montagem. No entanto, espera-se que possam ocorrer variações das dimensões menores no aparelho de moldação com matriz por insuflação de material em fusão depois da montagem, por exemplo um reaperto ou alívio de parafusos pelos operadores, ajustamentos da barra limitadora, bem como a distorção provocada por carga física e movimento da matriz de moldação por insuflação de material fundido, tudo isso podendo ter algum pequeno impacto sobre as dimensões pré-ajustadas. Contudo, um dos princípios da presente invenção consiste em proporcionar meios para preajustar substancialmente as dimensões do recuo e da largura da fenda, sob os parafusos de ajustamento correntemente usados, que se tem verificado que produzem um espaçamento inconsistente e discontinuidades concomitantes no tecido fibroso. A presente invenção será melhor compreendida dentro do contexto da discussão seguinte mais pormenorizada:

O processo de moldação por insuflação de material fundido é um processo de fabricação para a produção de um tecido fibroso utilizando um processo único que converte peletes de polímero directamente em fibras com micro-denier. Os elementos chave são o sistema de alimentação de polímero, um sistema de fornecimento de ar e o sistema da matriz e de recolha do tecido. Descrevem-se agora formas de realização preferidas destes sistemas.

O sistema de alimentação de polímero compreende de preferência o manuseamento da resina, a extrusão, a filtração do extrudido e o doseamento ou bombagem. Os peletes de resina ou grânulos de resina são carregados numa tremonha que alimenta uma parte de garganta de alimentação da extrusora. A tremonha pode ter equipamento de secagem e eliminação de oxigénio, conforme a resina usada. A resina mais comun escolhida é o polipropileno, que algumas vezes exige uma purga de azoto para minimizar a oxidação. De prefe-

rência, as resinas segundo a presente invenção são graus de fibras com índices de fluência em fusão (MFI) de cerca de 35 a 1 200. A resina mais preferida é um polipropileno com MFI 35.


A extrusora preferida para a operação de moldação por insuflação de um material em fusão segundo a presente invenção é uma extrusora de parafuso único, com uma relação comprimento/diâmetro (L/D) de cerca de 24 a 32, de preferência cerca de 30. São também aceitáveis unidades com parafusos geminados ou sistemas de cadinho e outras variantes. As aberturas de alimentação da extrusora de parafuso único são de preferência providas de camisas para arrefecimento. O desenho do parafuso da extrusora depende da resina, embora sejam preferidos parafusos de aplicação geral para poliolefinas, tais como polipropilenos, ou poliamidas como "nylon". A extrusora pode também incluir controlos de temperatura d cilindro, tais como controladores (com ligação/desligação do aquecimento e do arrefecimento, proporcionais-diferencias-integrais (PID), que utilizam unidades discretas, controlos PLC ou configuração com microprocessador. Um perfil de temperatura do cilindro da extrusora preferido para uma unidade com quatro zonas é 204,44 - 260 -273,88 -272,88°C (400-500-525-525°F) para a resina de resina de polipropileno de MFI igual a 35. A rotação do parafuso pode ser proporcionada por um motor através de uma caixa de velocidade para o parafuso. Para este fim usam-se de preferência sistemas de motor de corrente contínua e unidades de transmissão por correias. A velocidade do parafuso da extrusora é usada para manter uma pressão ajustada da bomba de doseamento. As pressões de entrada para insuflação de polipropileno fundido são de preferência pressão de cerca de 35,52 a cerca de 140,61 Kg/cm² (500 a 2 000 psig), mais preferencialmente 63,28 Kg/cm² (900 psig). É ideal para a operacionalidade uma temperatura de fusão de cerca de 287,78°C (550°F). De preferência coloca-se um sensor de pressão com anel de retroacção directamente na corrente de fluxo, para um melhor controlo.



Os processos de insuflação de um material em fusão, tal como outros processos de extrusão, exigem a filtração do polímero fundido. Podem usar-se filtros de cartucho, pacotes de crivos e outros meios, embora na presente invenção se use de preferência um sistema de filtros de cartucho de 150 micrómetros, para o polipropileno. O filtro e todos os tubos de interligação para a corrente de polímero, são aquecidos com fitas aquecidas electricamente, ou por um sistema de fluido quente, e controlados por um controlador PID (para ligação/desligação apenas de aquecimento). As temperaturas típicas usadas pela presente invenção são 287,87°C (500°F) para o filtro e a mesma temperatura para os tubos.


Depois da filtração, o material fundido é doseado para a matriz, com uma bomba para o material em fusão, de preferência uma bomba de carretos de deslocamento positivo. Esta bomba proporciona a pressão e o controlo do fluxo necessários para a qualidade do funcionamento da matriz. A pressão de entrada para a bomba é controlada por realimentação da pressão de velocidade da extrusora. A velocidade da bomba é controlada por um sistema de motor de corrente contínua através de uma caixa de velocidades e sistemas articulados, por exemplo um veio universal, para a bomba. A temperatura da bomba é de preferência controlada com um controlo de potência eléctrica PID (apenas ligação/desligação de aquecimento) para obter uma temperatura de fusão de cerca de 287,78°C (550°F) para a extrusão do polipropileno. As pressões de entrada de cerca de 20,39 a 70,31 Kg/cm² (300 a 1 000 psig) conduzem a um caudal de cerca de 1,8 Kg (4,0 libras) por 2,54 cm (1") de matriz, por minuto.

Os parâmetros de operação e de construção para o novo equipamento de ar primário segundo a presente invenção vão agora ser descritos. O sistema de fornecimento de ar primário compreende a compreensão de um gás, de preferência ar da instalação ou ar exterior, com uma filtração mínima. O ar comprimido é de preferência aquecido electricamente directamente, ou indirectamente, com um forno



aquecido a gás ou a óleo, até uma temperatura controlada. O ar agora comprimido e aquecido é doseado para a matriz. O doseamento é feito através de válvulas de regulação da pressão, embora possam ser usadas verdadeiras unidades de controle do fluxo. De preferência as temperatura do ar na entrada da matriz são de cerca de 260 a 343,33°C (500 a 650°F), mais preferentemente de cerca de 287,78°C (500°F). A temperatura e a pressão na entrada da matriz dependem muito da queda de pressão através da matriz e da queda da temperatura resultante através do sistema. Tipicamente os operários têm utilizado 15,87 a 34,019 Kg (35 a 75 libras) de ar por 0,453 Kg (1 libra) de polímero, com pressão de ar de 0,7 a 4,22 Kg/cm² (10 a 60 psig), com matrizes existentes no mercado. Como a presente invenção foi concebida para produzir fibras de resistência elevada, escolheram-se caudais de ar de cerca de 45,36 a 68,04 Kg (100 a 150 libras) de ar por 0,454 Kg (1 libra) de polímero. As matrizes disponíveis no mercado não podem trabalhar com fiabilidade com estes valores do caudal ou a pressões que sejam económicas. Na concepção preferida da matriz segundo a presente invenção utilizam-se pressões de ar de cerca de 1,055 Kg/cm² (15 psig) na entrada a cerca de 60,935 Kg (135 libras) de ar por 0,454 Kg (1 libra) de polímero com um caudal de polímero de cerca de 1,8 Kg (4,0 libras) por 2,54 cm (1") de matriz, por minuto.

Fazendo agora referência à fig. 1, o trajecto do fluxo do ar preferido escolhido para o sistema de alimentação de ar primário segundo a presente invenção é uma concepção aberta substancialmente sem qualquer obstruções ou elementos de equilíbrio. De preferência a única interrupção no trajecto são lâminas aerodinâmicos (26) que envolvem cada um dos parafusos de suporte (28) do canal (30) de descarga do ar primário preferido. Esta concepção aerodinâmica única e o processo de fabricação provado deram como resultado pressões de ar de entrada muito baixas, até cerca de 1,41 Kg/cm² (20 psig), de preferência de 0,77 a 1,05 Kg/cm² (10 a 15 psig) para produzir fluxos de ar muito elevados, por exemplo de



cerca de 40,82 a 90,72 Kg (90 a 200 libras) de ar por 0 x 454 Kg) (1 libra) de polímero a cerca de 1,8 Kg (4,0 libras)/ 2,54 cm (1")/ minuto. Estes parâmetros permitem extensões do produto e do processo onde o equipamento da técnica anterior era limitado. Além disso, a queda de temperatura da corrente de ar devida a perdas aerodinâmicas é minimizada até menos de 27,8C (50°F), de preferência cerca de 13,89°C (25°F), em vez da queda superior a cerca de 55,56°C (100°F) nas unidades existentes no mercado. Os menores requisitos de temperatura e pressão da presente invenção produzem economias significativas de energia para a operação da instalação, permitindo assim a operação econômica de processos de outro modo discutíveis.

Na forma de realização da presente invenção preferida do sistema do ar primário, o ar entra na matriz (10) através de quatro entradas para duas câmaras tubulares cilíndricas (34). Cada uma das câmaras cilíndricas (34) está provida de um elemento de desvio de controlo da pressão (32), que assegura uma distribuição uniforme de pressão e a uniformidade da massa através da largura da matriz. O elemento de desvio (32) tem um intervalo mínimo (36) mais ou menos em torno do centro da matriz e um intervalo máximo (38) (representado a tracejado) nas extremidades ou "entradas" de cada câmara (34). O ar passa através de uma série de furos (40) na parte superior das câmaras (34) acima do elemento de desvio (32) para preencher secções toroidais (42) ao longo da largura da matriz. O fluxo preenche então dois canais de descarga alongados angulares (30) que se aproximam dos dois lados da peça em forma de nariz (12). O ar atinge os cordões de polímero e depois sai da matriz (10) através de um canal rectangular ou aresta viva. Como o desenho da matriz é determinado para uma resina ou gama de produtos determinados, as superfícies do elemento do canal do fluxo de ar não ajustadas para um conjunto dado de dimensões do recuo e da largura da fenda. A largura do trajecto do fluxo de ar é de preferência maior do que a largura activa da peça em forma de nariz. Esta configuração também minimiza os efeitos da aresta ou efeitos de bordo negativos.



A caixa de ar (44), ou elemento de suporte da conduta distribuidora múltipla de ar é tipicamente suportada no exterior das metades do corpo principal da matriz na técnica anterior. Esta técnica de montagem pode provocar binários flectores no canal de descarga do ar e uma largura de fenda e um recuo irregulares. O desenho único de uma forma de realização da presente invenção utiliza a massa e a estabilidade das metades do corpo da matriz principal para suportar a caixa de ar (44) para minimizar os binários flectores. Esta estrutura integral permite a transferência de calor entre os elementos e permite o isolamento mais fácil, quer da caixa de ar (44), quer das metades do corpo principal da matriz (10). A estrutura integrada também proporciona integridade térmica e estrutural ao conjunto da matriz, permitindo assim estabilidade quer dimensional, quer térmica.

O controlo da temperatura do ar primário era deixado aos processos naturais, na técnica anterior. A estrutura preferida da presente invenção utiliza dois conjuntos de zonas de aquecimento. O primeiro conjunto, que de preferência compreende aquecedores eléctricos (48) e termopares (52), proporciona calor junto da secção (46) de cruzeta de suporte das metades do corpo da matriz principal. O segundo conjunto de zonas de aquecimento, que de preferência é constituído por aquecedores eléctricos de resistência (50) e termopares (54), proporciona calor fora das caixas de ar que envolvem cada câmara cilíndricas (34). O segundo conjunto de zonas de aquecimento temperará e/ou estabilizará o ar que passa através da caixa de ar (44) e das câmaras cilíndricas (34).

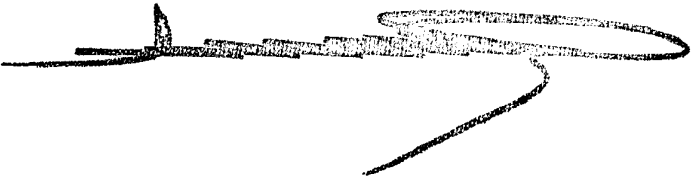
A utilização das zonas de temperatura no exterior também proporciona uma base térmica para a estrutura da matriz. Isso ajudará a impedir o empenamento, as variações dimensionais da largura da fenda ou outras distorções térmicas. A estabilidade térmica e o controlo dimensional são também auxiliados por meio de um isolamento no exterior (56) preferido sobre as superfícies exteriores da matriz, que tem em conta uma menor disrupção térmica da corrente de



ar e um controlo do ar melhor do seu fluxo de massa na direcção transversal.

Não serão descritas características dimensionais e operacionais preferidas da extrelidade de saída da matriz segundo a presente invenção. A matriz para moldação por insuflação de material em fusão segundo a presente invenção é o elemento crítico em combinação com o ar e o polímero. A uniformidade transversal do tecido é a chave da qualidade de fabrico. A resistência, a distribuição e o encorpamento do tecido e outros parâmetros são os critérios típicos usados para quantificar o funcionamento da matriz. O trajecto do polímero através de uma matriz (10) tem de preferência o desenho de uma cruzeta de suspensão com uma peça em forma de nariz de uma placa fiandeira linear, como abertura de saída da extremidade de saída. Os capilares de saída têm de preferência diâmetros de preferência de cerca de 0,254 a 0,508 mm (0,010 a 0,020") (L/D de 8 a 12), com espaçamento de cerca de 20 a 40 furos por 2,54 cm (1"), mais preferivelmente cerca de 0,368 mm (0.0145") de diâmetro (L/D = 10) com um espaçamento de cerca de 30 furos por 2,54 cm (1"). Utilizam-se de preferência aquecimento eléctrico e controladores PID (apenas ligar/desligar aquecimento) para a manutenção da temperatura da matriz. A filtração do polímero no interior da matriz (10) com filtros de 150 micrometros é a preferida. O controlo dimensional do lábio para o ar (14) ou facas para o ar permite que o ar saia com o polímero a velocidade elevada, superior a cerca de 0,5 Mach, de preferência até cerca de 0,8 Mach. Utilizou-se um ângulo de cerca de 60° para a geometria da peça em forma de nariz (12) e o lábio para a ar (14).


Os fios de polímero produzidos pelas matrizes segundo a presente invenção podem ser estirados com dimensões de micro-denier de cerca de 1 a 5 micrómetros. Para produzir fibras de grande resistência, utilizou-se ar secundário para arrefecer e/ou isolar das temperaturas ambientes. A conduta distribuidora múltipla do ar secundário (58) utiliza ar à temperatura ambiente fornecido por um sistema



ventilador e injecta o ar frio precisamente por baixo da extremidade de saída do ar primário/polímero da matriz (10). As fibras são então projectadas horizontalmente ou verticalmente, para uma correia porosa móvel (não representada), de preferência feita de aço inoxidável tecido. De preferência cria-se uma câmara de vazio por baixo da correia para aspirar o ar primário, o ar secundário e outro ar arrastado. Além disso, o vazio retém as fibras na correia até ter sido recolhido um tecido estável. Nesta altura, as fibras do tecido estão levemente ligadas entre si por polímero residual fundido pelo calor das fibras e do ar primário. Pode ser necessária uma ligação adicional para satisfazer os requisitos do produto.


Vai agora discutir-se o controlo dimensional da relação lábio para o ar -peça em forma de nariz. A largura da fenda, a distância das arestas interiores dos lábios para o ar (14) e o recuo, a distância entre a aresta da peça em forma de nariz (12) e a aresta dos lábios (14) são características dimensionais críticas para o fabrico do produto usando uma matriz para insuflação de um material em fusão. As dimensões típicas destes parâmetros na técnica anterior são 1,143 a 2,286 mm (0,045 a 0,090") para o recuo e 0,762 a 3,048 mm (0,030 a 0,120") para a largura da fenda. Devido à maior quantidade de ar necessário para a presente invenção, as larguras das fendas de 8,89 mm (0,35") e recuos correspondentes de cerca de 5,08 mm (0,20") foram preferidos para garantir um escoamento económico do ar e fluxos de saída até cerca de 0,8 Mach.

O processo típico apresentado pela técnica anterior para estabelecer estes parâmetros era por meio de parafusos de ajustamento com acesso pelo exterior da matriz, quer para a largura da fenda horizontal, quer para o recuo vertical. Isso provoca desvios de centragem e instabilidade dimensional durante o aquecimento e o funcionamento. A estrutura preferida segundo a presente invenção utiliza barras espaçadoras (16) e (18) nas direcções vertical e horizontal para ajustar a largura da fenda e os conjuntos de recuo.



Os elementos componentes dos canais alongados de descarga (30) são depois apertados e mantidos numa posição fixa. Como as larguras da matriz são aumentadas de cerca de 50,8 cm (20") para mais de 152,4 cm (60") isso torna-se crescentemente importante para a uniformidade e a disposição do produto. As matrizes largas segundo a presente invenção utilizam de preferência barras separadoras, de pelo menos cerca de 0,635 cm (0,25") ou maior, de preferência de cerca de 1,27 cm (0,5"), e não anilhas, isto é barras de espessura significativamente menores, usadas individualmente ou em múltiplos. O sistema de anilhas não pode ser facilmente controlado durante a montagem e usualmente exige ajustamentos exteriores que são inerentemente instáveis. Foi determinado que uma barra espaçadora de pelo menos 0,635 cm (0,25") de espessura transversal, ou separadora, permite substancialmente maquinagem plana e não apresentam uma deformação d'êrmica proibitiva. O sistema de barras separadoras e o aperto final a quente dos blocos de descarga e dos elementos dos lábios para o ar bloqueia-se com dimensões pre-determinadas escolhidas para as necessidades do produto ou do processo, tais como as temperaturas de operação e os caudais de ar, e permite um controlo de qualidade fiável. Dentro de uma larga gama, os parâmetros do recuo e da largura da fenda podem variar na montagem pela utilização de barras específicas, por exemplo com espessuras de 0,635, 1,27, 2,54, 3,81 e 5,08 cm (0,25, 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0"), para satisfazer estas necessidades.

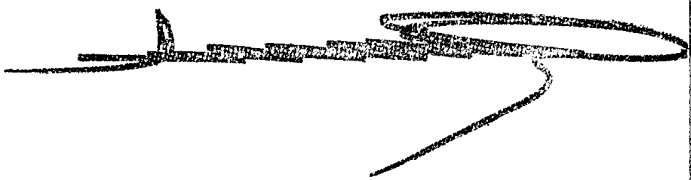
Como se ilustra na fig. 2, os lábios para o ar (14) podem estar dispostos com os parâmetros de recuo e largura da fenda elevados como está ilustrado, ou ajustados com barras espaçadoras para obter parâmetros mínimos do recuo e da largura da fenda, como de indica a tracejado. Na fig. 3, ilustra-se uma variação dimensional intermédia na qual se proporcionam barras espaçadoras de espessuras intermédias entre os primeiro e segundo blocos de descarga, num plano vertical, enquanto que se dispõe uma outra barra espaçadora para o recuo entre o segundo bloco de descarga (22) e



o bloco (24) do lábio para o ar, para definir um recuo intermédio para a abertura da matriz.


Fazendo agora referência à fig. 4, nela está representado um dispositivo preferido de barras separadoras para definir uma abertura máxima da matriz na qual se insere uma barra espaçadora para a dimensão máxima do recuo entre o segundo bloco de descarga (22) e o bloco (24) do lábio para o ar, para maximizar a distância entre o lábio (14) para o ar e a extremidade da peça em forma de nariz (12). Nesta forma de realização, proporciona-se uma barra separadora com espessura mínima da largura da fenda, entre os primeiro e segundo blocos (20) e (22). A centragem da peça em forma de nariz pode ser facilitada pela utilização de peças maquinadas preferidas com batentes mecânicos definidos que são fixados e apertadas na sua posição.

Vai agora descrever-se a construção e a aplicação do conjunto da barra limitadora (60). O trajecto do fluxo do polímero das matrizes comerciais para moldação por insuflação de material em fusão tem tipicamente a configuração de uma cruzeta de suporte simples que conduz a um filtro suportado por uma placa de rotura e depois à peça em forma de nariz. Isso dá pouca versatilidade ou flexibilidade. O trajecto do fluxo do polímero segundo a presente invenção incorpora uma barra limitadora (62) ao longo de um lado do corpo da matriz principal, com espigas (64) para a superfície exterior da matriz. A forma da barra limitador (62) na direcção transversal faz com que o fluxo do polímero seja ajustado para obter uma maior uniformidade ou para contrariar efeitos de borda no interior da cruzeta de suporte (46) antes de se aplicar ao filtro (74). A forma de barra limitadora é determinada pela tracção ou compressão nas cavilhas (64) da barra limitadora. Esta força é aplicada utilizando as roscas interiores nas bobinas cilíndricas (66) das barras limitadoras no exterior da matriz. Se se aplicar uma força de compressão na cavilha (64), a bobina (66) fará pressão contra a superfície superior da peça de aperto (68) da matriz, forçando a barra



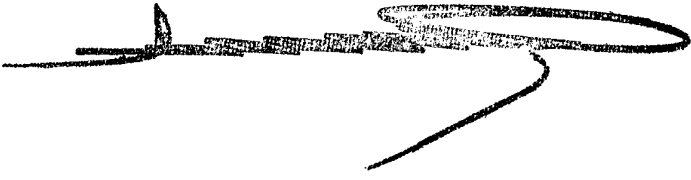
limitadora (62) a recuar e permitindo um fluxo maior através da matriz. Inversamente, se se aplicar uma tracção à cavilha (64), a bobina cilíndrica (66) fará pressão contra a superfície inferior da peça de aperto (68) e estende a barra limitadora (62) para o interior da corrente, fazendo com que haja um fluxo de massa menor na área da matriz. A posição da barra limitadora (62) pode ser determinada quantitativamente medindo a extensão dos pernos de microajustamento para além da superfície do elemento de aperto (68). O número de cavilhas (64) e de pernos de microajustamento é função da largura da matriz, havendo de preferência um espaçamento entre centros de 7,62 cm (3") e 15,24 cm (6"). As cavilhas (64) estão fixadas na barra limitadora (62) para impedir a rotação com o cilindro. A barra limitadora (62) pode ter em conta as inconsistências do fluxo da resina e as anomalias do escoamento na cruzeta de suporte (46), na placa de rotura e/ou na peça em forma de nariz (12). Além disso, é possível a extrusão de resinas variadas, temperaturas do material em fusão variadas e/ou caudais de escoamento variáveis com um conjunto de matriz.

Descreve-se agora o dispositivo de vedação d peça em forma de nariz (12). O conjunto da peça em forma de nariz (12) nas metades do corpo da matriz principal (10) tem provocado, na técnica anterior, danificação do equipamento e/ou avaria prematura da peça em forma de nariz nas configurações comerciais. Esta configuração cria uma superfície plana, dentre de 0,05 mm, através da superfície superior da peça em forma de nariz, nas secções interior e exterior. Isso aumenta a área de vedação nas, mais importante, não introduz qualquer tensão na área de capilaridade da peça em forma de nariz na montagem e durante o funcionamento. Além disso, a aranha (70), também denominada placa de rotura, e a peça em forma de nariz são consideradas como um conjunto e são maquinadas adaptadas como um conjunto. Esta tensão de montagem tem sido a causa básica de muitas avarias da peça em forma de nariz (12). Para melhorar a vedação, foi usada uma junta vedante de cobre macio (72). Esta junta vedante (72) melhora a



vedação e limita as tensões. Além disso o esquema de montagem descrito não é sensível ao aperto dos parafusos e outras técnicas de montagem usadas para proteger a peça em forma de nariz.

Do exposto anteriormente compreende-se que a presente invenção proporciona um aparelho aperfeiçoado para a moldação por insuflação de um material em fusão, que inclui meios de barras espaçadoras preajustadas para ajustar as características dimensionais críticas para a fabricação de produtos. O maior controlo dimensional da presente invenção permite larguras da fenda e recuos correspondentes até cerca de 2,54 cm (1"), permitindo simultaneamente uma velocidade do fluxo do ar na extremidade de saída até cerca de 0,8 Mach. Tudo isto se consegue sem os desvios de centragem da largura da fenda e a instabilidade dimensional associados com os parafusos de ajustamento e similares da técnica anterior. Embora tenham sido ilustradas várias formas de realização, isso fez-se apenas para fins de descrever, mas não limitar, a presente invenção. Várias modificações que serão evidentes para os especialistas, estão dentro dos objectivos da presente invenção, descrito nas reivindicações anexas.



REIVINDICAÇÕES

- 1ª -


Aparelho com matriz para moldação por insuflação de um material em fusão para a produção de um tecido fibroso a partir de um material polimérico, tendo o referido aparelho meios de matriz para proporcionar uma corrente do referido material polimérico fundido e meios de gás primário que possuem meios de canais de descarga do gás primário para proporcionar um gás sob pressão numa extremidade de saída dos referidos meios de matriz, caracterizado por compreender meios de lábios para o gás para orientar uma parte do referido gás sob pressão para a referida corrente de polímero fundido, formando os referidos meios de lábios para o gás uma parte dos referidos meios de canais de descarga do gás primário e meios de barras espaçadoras para determinar um espaçamento substancialmente fixo entre a referida extremidade de saída e os referidos meios de matriz e os referidos meios de lábios para o gás, sendo o referido espaçamento fixo substancialmente preajustado durante a montagem do referido aparelho para uma dada gama de temperaturas de funcionamento do aparelho e de caudais do referido gás sob pressão.

- 2ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os referidos meios de canais de descarga do gás primário compreenderem um canal de descarga alongado, formando os referidos meios de lábios para o gás uma extremidade de saída do gás do referido canal de descarga alongado.

- 3ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a extremidade de saída dos referidos meios de matriz compreenderem uma peça em forma de nariz que se estende para o interior do referido canal de descarga alongado junto dos referidos meios de lábios para o gás.



- 4ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por os referidos meios de lábios para o gás compreenderem uma parte de extensão do lábio disposta para orientar o referido gás sob pressão ao longo de um trajecto que está em contacto com a referida corrente de polímero fundido e é genericamente paralelo à mesma.

- 5ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os referidos meios de canal de descarga alongado compreenderem um primeiro e um segundo blocos de descarga, estando o referido primeiro bloco de descarga fixado com um primeiro meio de fixação ao referido segundo bloco de descarga e estando o referido segundo bloco de descarga fixado juntamente com um segundo meio de ligação aos referidos meios de lábio para a ar.

- 6ª -


Aparelho de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por os referidos meios de barras espaçadoras compreenderem uma barra espaçadora para a largura da ranhura, disposta entre os referidos primeiro e segundo blocos de descarga, para definir a dimensão da largura de uma ranhura entre os referidos meios de lábios para o gás e a referida extremidade de saída dos meios de matriz.

- 7ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por os referidos meios de barras espaçadoras compreenderem ainda uma barra espaçadora do recuo, disposta entre os referidos meios de lábios para o gás e o referido segundo bloco de descarga, para definir uma extremidade de saída dos referidos meios de matriz.

- 8ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por as referidas barras espaçadoras



da largura da ranhura e do recuo terem uma espessura maior que cerca de 6,35 mm (0,25").

- 9ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por os referidos primeiros e segundos meios de ligação compreenderem uma pluralidade de parafusos espaçados, sendo os referidos parafusos apertados a quente até uma posição fixa, durante a montagem do referido aparelho.

- 10ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por o referido primeiro bloco de descarga ser fixado por parafusos no referido segundo bloco de descarga a uma temperatura de cerca de 204-274°C (400-525°F), com a referida barra espaçadora da largura da ranhura interposta entre os mesmos.

- 11ª -

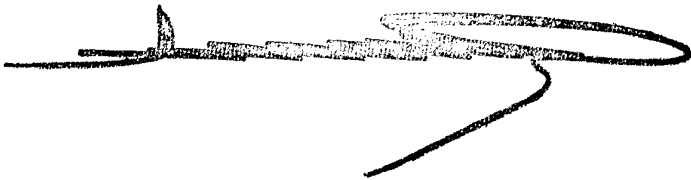
Aparelho de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por os referidos meios de lábios para o gás serem fixados por parafusos no referido segundo bloco de descarga a uma temperatura de cerca de 204-274°C (400-525°F) com a referida barra espaçadora do recuo interposta entre os mesmos.

- 12ª -

Aparelho com matriz para moldação por insuflação de um material em fusão para produzir um tecido fibroso a partir de um material polimérico, caracterizado por compreender:

a) meios de matriz para proporcionar uma corrente do referido material polimérico fundido, compreendendo os referidos meios de matriz uma peça em forma de nariz para orientar a referida corrente de material fundido;

b) meios de ar primário que compreende um canal de descarga alongado com um lábio para o ar disposto numa extremidade de saída de ar do referido canal de descarga alongado.



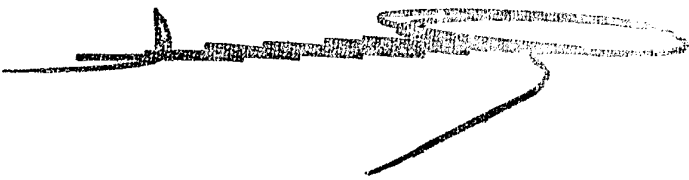
gado para orientar um gás sob pressão contendo ar ao longo de um trajecto que está em contacto com a referida corrente de polímero fundido e é genericamente paralelo à mesma, compreendendo o referido canal alongado de descarga um primeiro e um segundo bloco de descarga fixado com um primeiro meios de ligação ao referido segundo bloco de descarga e estando o referido segundo bloco de descarga fixado com um segundo meio de ligação ao referido lábio para o ar; e

c) meios espaçadores para determinar um espaçamento fixo entre a referida peça em forma de nariz saliente e o referido lábio para o ar, sendo o referido espaçamento preajustado substancialmente para uma dada gama de temperatura de funcionamento do referido aparelho, compreendendo os referidos meios espaçadores uma barra espaçadora para a largura da ranhura disposta entre os referidos primeiro e segundo blocos de descarga para definir a dimensão da largura de uma ranhura entre o referido lábio para o ar e a referida peça em forma de nariz saliente, e uma barra espaçadora para o recuo, disposta entre o referido lábio para o ar e o referido segundo bloco de descarga para definir a dimensão de um recuo entre o referido lábio para o ar e a referida peça em forma de nariz saliente, tendo as referidas barras espaçadoras para a largura da ranhura e para o recuo uma espessura maior que cerca de 6,35 mm (0,25").

- 13ª -

Processo para montar um aparelho com matriz para moldação por insuflação de um material em fusão, caracterizado por compreender as fases de:

a) proporcionar meios de matriz para proporcionar uma corrente de um material polimérico em fusão e meios de ar primário que possuem meios de canais de descarga do ar primário para proporcionar um gás sob pressão contendo ar numa extremidade de saída dos referidos meios de matriz, compreendendo os referidos meios de canais de descarga de ar meios de lábios para o ar para orientar uma parte do referido



gás sob pressão para a corrente de polímero fundido, e meios de barras espaçadoras para determinarem um espaçamento fixo entre a referida extremidade de saída dos meios de matriz e os referidos meios de lábios para o ar, compreendendo os referidos meios de canais de descarga de ar primário uma pluralidade de blocos de descarga; e

b) apertar uma pluralidade de elementos de ligação pelo menos nos referidos blocos de descarga e nos meios de lábios para o ar, sendo os referidos meios de barras espaçadoras colocados no interior dos referidos meios de canais de descarga de ar primário para preajustar o referido espaçamento fixo para uma dada gama de temperaturas de funcionamento do aparelho e caudais do referido gás sob pressão.

- 14ª -

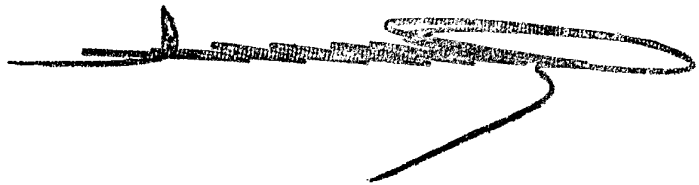
Processo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por os referidos meios de ligação compreenderem uma pluralidade de parafusos colocados numa relação de espaçamento através dos referidos meios de canais de descarga do ar primário.

- 15ª -

Processo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por os referidos meios de barras espaçadoras compreenderem uma barra espaçadora para a largura da ranhura disposta entre um primeiro e um segundo bloco da referida pluralidade de blocos de descarga para definir a dimensão da largura de uma ranhura entre os referidos meios de lábios para o ar e a referida extremidade de saída dos referidos meios de matriz.

- 16ª -

Processo de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por os referidos meios de barras espaçadoras compreenderem uma barra espaçadora para o recuo disposta entre os referidos meios de lábios para o ar e o referido segundo bloco de descarga para definir a dimensão de um recuo entre os referidos meios de lábios para o ar e a referida



- extremidade de saída dos referidos meios de matriz.

- 17ª -

Aparelho com matriz para moldação por insuflação de um material fundido para a produção de um tecido fibroso a partir de um material polimérico, que possui meios de matriz para proporcionar uma corrente do referido material de polímero fundido e meios de ar primário com meios de canais de descarga de ar primário para proporcionar um gás sob pressão contendo ar numa extremidade de saída dos referidos meios de matriz, caracterizado por cada um dos meios de canais de descarga de ar primário compreender:

um primeiro e um segundo bloco de descarga e meios de lábios para o ar para orientar uma parte do gás sob pressão contendo ar para a corrente do polímero fundido, estando o referido primeiro bloco de descarga fixado com um primeiro meio de ligação ao referido segundo bloco de descarga e estando o referido segundo bloco de descarga fixado com um segundo meio de fixação aos referidos meios de lábios para o ar, compreendendo cada um dos referidos meios de canais de descarga de ar primário meios de barras espaçadoras para determinar um espaçamento fixo entre a referida extremidade de saída dos referidos meios de matriz e os referidos meios de lábios para o ar, sendo o referido espaçamento fixo substancialmente ajustado apertando a quente pelo menos os primeiro e segundo meios de fixação durante a montagem do referido aparelho para uma dada gama de temperaturas de funcionamento do aparelho e de caudais do referido gás sob pressão contendo ar.

- 18ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o referido espaçamento fixo compreender uma largura da ranhura até cerca de 8,89 mm (0,35") e um recuo até cerca de 5,08 mm (0,20").

- 19ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por a referida gama de caudais do

- gás sob pressão contendo ar compreender um caudal até cerca de 0,5-0,8 Mach.

- 20ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por compreender ainda meios de fontes de ar secundário dispostos por forma a aplicar uma corrente de ar relativamente frio aos meios de gás sob pressão de ar primário e à corrente de polímero fundido, a jusante do referido canal de descarga de ar primário.

A requerente reivindica a prioridade do pedido norte-americano apresentado em 29 de Agosto de 1990 sob o número de série 574,832.

Lisboa, 28 de Agosto de 1991





R E S U M O

"CONJUNTO DE BARRAS SEPARADORAS PARA UM APARELHO COM MATRIZ PARA MOLDAÇÃO POR INSUFLAÇÃO DE UM MATERIAL EM FUSÃO"

A invenção refere-se a um conjunto de barras separadoras para um aparelho com matriz para moldação por insuflação de um material em fusão.

Os aparelhos com matriz para moldação por insuflação de um material em fusão são proporcionados para a produção de um tecido fibroso a partir de um material polimérico. O aparelho inclui meios de matriz para proporcionar uma corrente fundida do material polimérico e meios de gás primário que possuem meios de canais de descarga de gás primário para proporcionar um gás sob pressão numa extremidade de saída dos meios de matriz. Os meios de canais de descarga do gás primário incluem ainda meios de lábios para o gás para orientar uma parte do gás sob pressão para a corrente do polímero fundido. São também proporcionados meios de barras espaçadoras para determinar um espaçamento fixo entre a extremidade de saída dos meios de matriz e os meios de lábios para o gás. Este espaçamento fixo é substancialmente préajustado durante a montagem do aparelho para uma gama dada de temperatura de funcionamento do aparelho e caudais de gás sob pressão. A presente invenção mostrou proporcionar larguras da ranhura aumentadas e recuo, para escoamentos do gás de saída extremamente elevados, aproximando-se de 0,8 Mach. A invenção também elimina substancialmente as descentragens e a instabilidade dimensional associadas com parafusos de ajustamento anteriormente usados para determinar o espaçamento entre as extremidades de saída dos canais de descarga do gás e a matriz.

Fig. 1

-
-
-

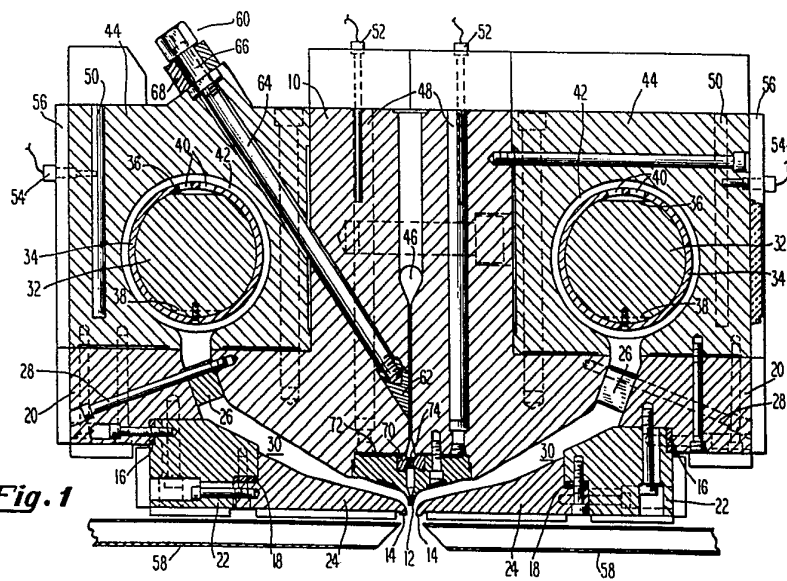


Fig. 1

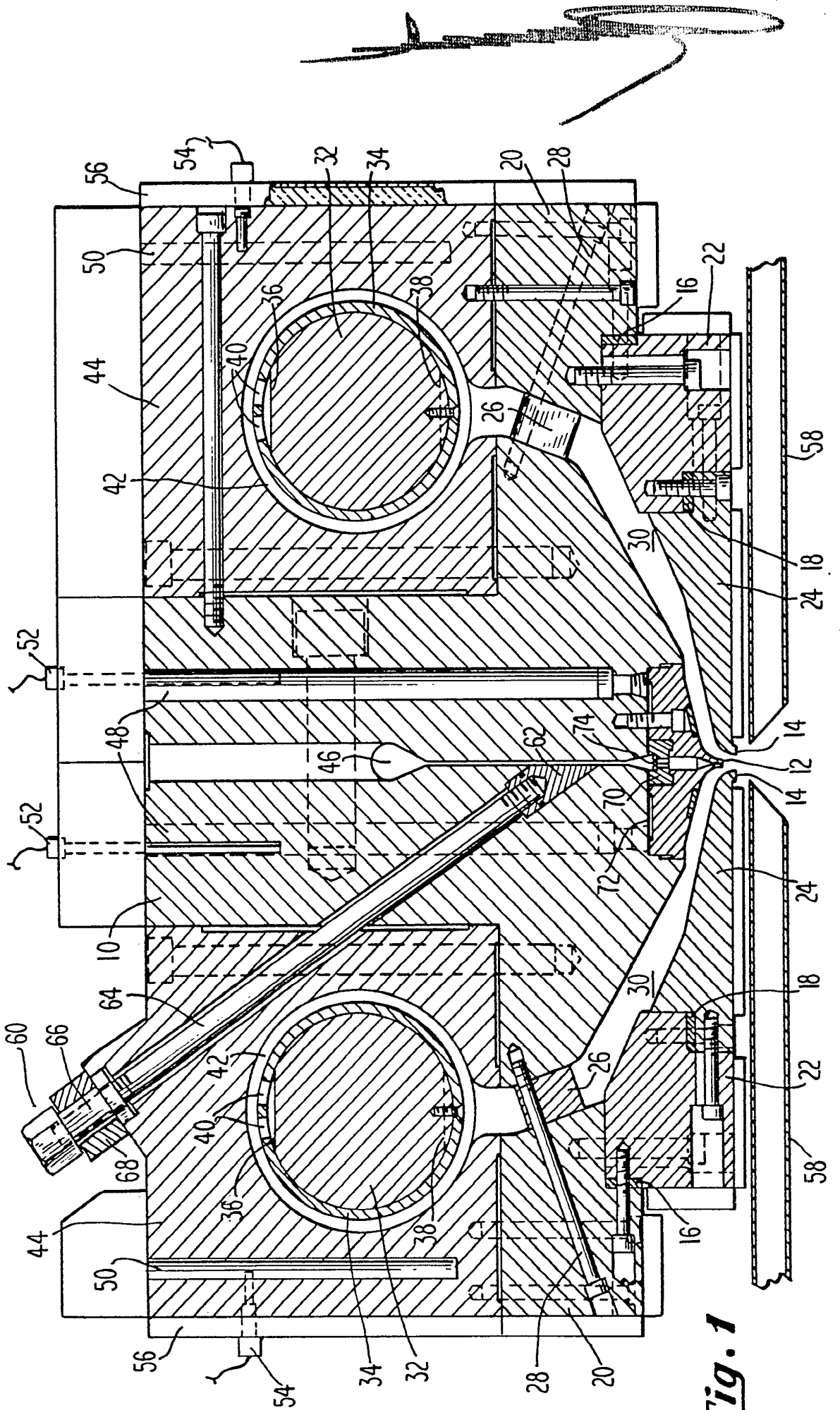


Fig. 1

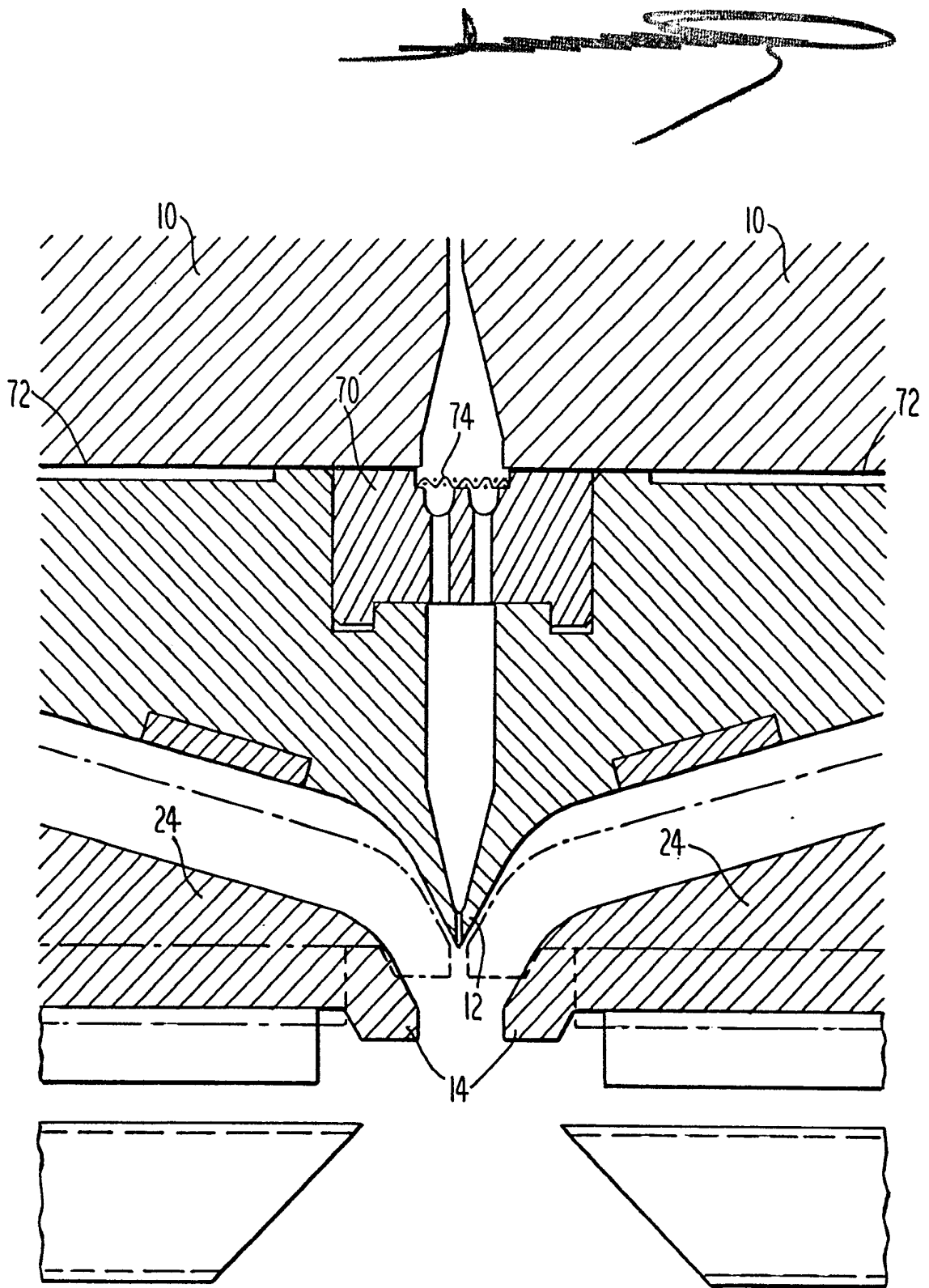


Fig. 2

S

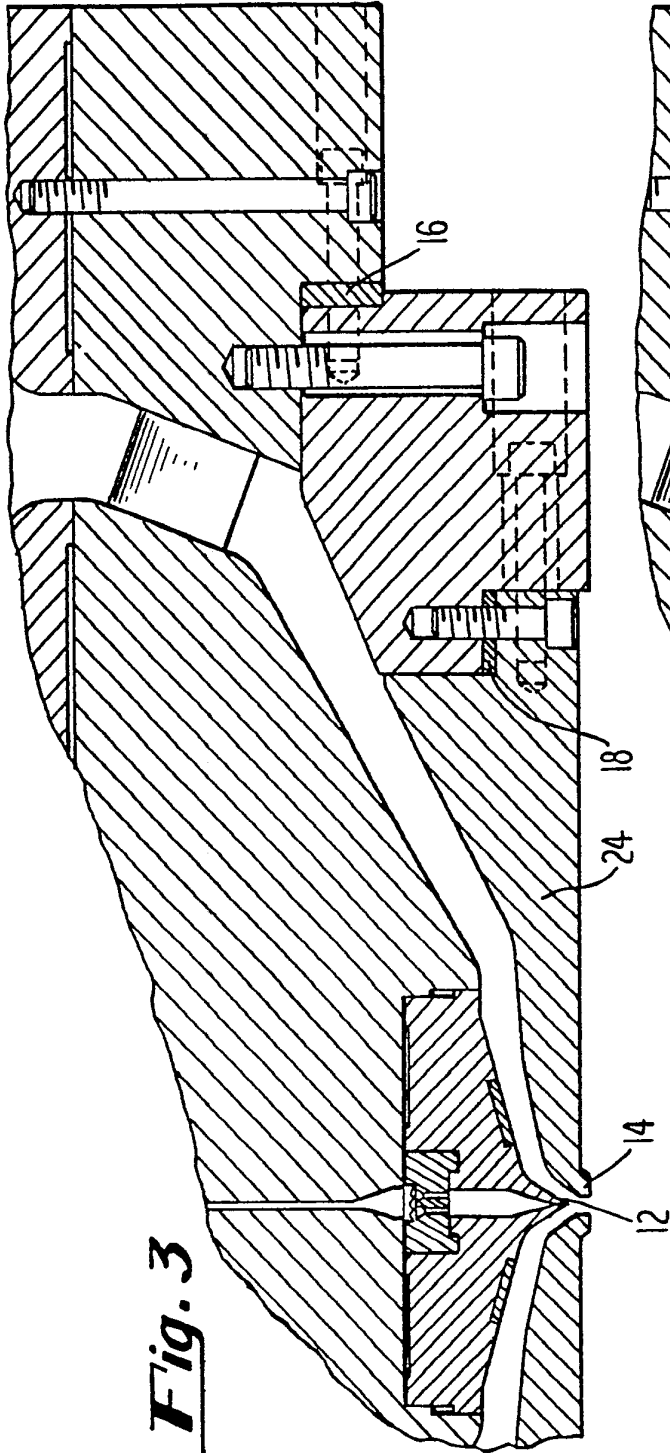


Fig. 3

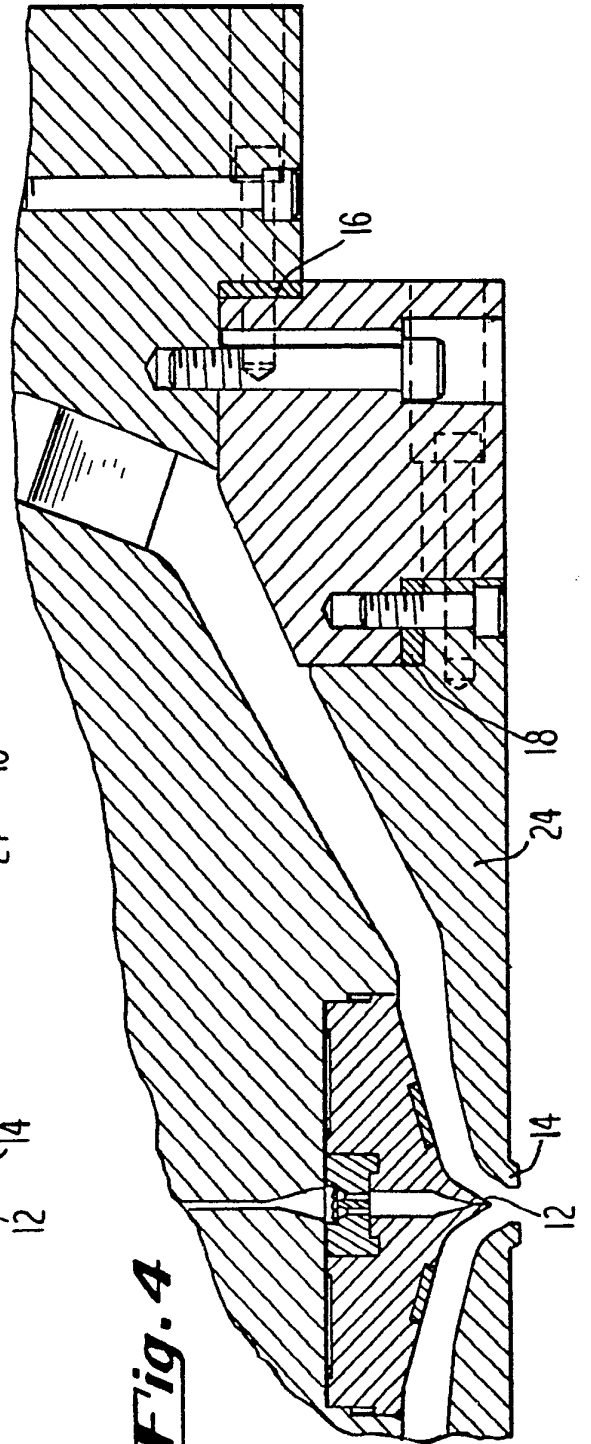


Fig. 4