



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

(11) PI 0914551-6 B1



(22) Data do Depósito: 01/08/2009

(45) Data de Concessão: 31/12/2019

(54) Título: DISPOSITIVO SEPARADOR DE PARTÍCULAS PARA UM FLUXO DE AEROSSOL

(51) Int.Cl.: F01M 13/04.

(30) Prioridade Unionista: 01/10/2008 DE 102008050038.0; 01/10/2008 DE 102008050039.9; 11/08/2008 DE 202008011001.7.

(73) Titular(es): ELRINGKLINGER AG.

(72) Inventor(es): TOBIAS GRUHLER; GABRIELE GORBACH; KLAUS BENDL; THOMAS HAAS.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009005596 de 01/08/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/017903 de 18/02/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/02/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO SEPARADOR DE PARTÍCULAS PARA UM FLUXO DE AEROSSOL A presente invenção refere-se a um dispositivo separador para separar partículas líquidas ou sólidas de um fluxo de aerossol, que compreende um impactador com uma placa perfurada de encontro à qual o fluxo flui, e uma placa de impacto disposta a uma pequena distância atrás da placa perfurada, o lado da placa de impacto de encontro ao qual o fluxo flui tem uma camada separadora com uma estrutura aberta; a fim de que o dispositivo separador tenha consistentemente um bom efeito separador durante a operação, a placa perfurada é provida em seu lado traseiro de uma pluralidade de elementos separadores suportando a região da camada separadora de encontro a qual o fluxo flui, a altura dos elementos espaçadores, as superfícies de suporte formadas pelos elementos separadores para a camada separadora, e a quantidade e disposição dos elementos espaçadores são selecionadas na dependência do material da camada separadora de modo que seja garantido que os furos da placa perfurada permaneçam livres do material da camada separadora também durante a operação.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"DISPOSITIVO SEPARADOR DE PARTÍCULAS PARA UM FLUXO DE AEROSSOL".

[0001] A presente invenção refere-se a um dispositivo separador para separar partículas líquidas e/ou sólidas de um fluxo de aerossol, que compreende um impactador, que tem uma placa perfurada adaptada para que o aerossol flua de encontro à mesma, e uma superfície de impacto que se estende aproximadamente paralela a placa perfurada e é disposta a uma distância atrás da placa perfurada na direção do fluxo da placa perfurada, em que a superfície de impacto compreende uma camada separada que é voltada para a placa perfurada e tem uma estrutura aberta. No dispositivo separador ao qual a invenção refere-se, a superfície de impacto é formada, em particular, por uma placa de impacto, que é provida da camada separadora em seu lado que é voltado para a placa perfurada.

[0002] Uma vez que um fluxo de aerossol é um fluxo de gás que arrasta partículas líquidas e/ou sólidas, um fluxo de gás será sob certo aspecto referenciado daqui em diante, e este termo deve ser entendido tanto como o fluxo de gás ainda não limpo e o fluxo de gás parcialmente limpo bem como o fluxo de gás completamente limpo.

[0003] Em particular, a invenção refere-se a tal dispositivo separador para separar gotículas finas e muito finas de um fluxo de gás, e um campo particularmente importante de aplicação da invenção é tal dispositivo separador para separar gotículas de óleo de motor de gases da combustão, que são retornados do cárter de um motor a combustão de pistão alternativo para suas câmaras de combustão.

[0004] A invenção, portanto será explicada daqui em diante com referência a modalidades preferenciais da invenção, que se referem a dispositivos separadores de névoa de óleo que, em particular, são integrados na tampa de válvula do motor.

[0005] Durante a operação de um motor a combustão de pistão alternativo, é inevitável que gases dos cilindros que arrastam uma névoa de gotículas muito finas de óleo do motor entrem no espaço que acomoda o virabrequim e tenham que ser descarregados da mesma. Por razões ambientais, estes chamados gases da câmara de explosão são retornados através do sistema de admissão do motor para suas câmaras de combustão após a névoa de óleo ter sido separada do fluxo de gás.

[0006] Um dispositivo separador de névoa de óleo que serve para este propósito é descrito no documento WO 2007/137916-A. Nesta construção conhecida, o eixo do comando de válvulas montado de forma rotativa em uma cabeça de cilindro é configurado como um eixo oco, e os gases da combustão carregados com a névoa de óleo são primeiro introduzidos no espaço vazio do eixo do comando de válvula, que forma um primeiro estágio do dispositivo separador de névoa de óleo. Os gases da combustão liberados de parte do óleo do motor então passam para dentro de um pós-separador de névoa de óleo, que forma um segundo estágio do dispositivo separador de névoa de óleo e é fixado de maneira estacionária a uma parede lateral da cabeça do cilindro. Este pós-separador de névoa de óleo, que é um dispositivo separador do tipo mencionado no início, tem um invólucro vertical substancialmente em forma de paralelepípedo que inclui uma câmara que é dividida por uma parede divisória inclinada (quase diagonal) dentro de uma região de entrada da câmara e de uma região de saída da câmara. Os gases da combustão para serem limpos (referenciado daqui em diante como gás bruto) são introduzidos no topo para dentro da região de entrada da câmara, mais particularmente, com uma direção de fluxo aproximadamente paralela ao plano definido pela parede divisória. Aproximadamente a metade superior da parede divisória é provida de furos para passagem do gás bruto, e os jatos de gás bruto

produzidos por estes furos então colidem com uma parede de impacto que se estende paralela a parede divisória, disposta a uma distância da parede divisória, que se projeta de cima para dentro da região de saída da câmara e termina a uma distância considerável do fundo da câmara formada pelo invólucro. O lado de fluxo de entrada da parede de impacto é coberta com um material não tecido. No lado do fluxo de saída da parede divisória, gotículas de óleo são separadas do gás bruto pela parede de impacto provida com o material não tecido e gotejam sobre o fundo da câmara, que é provido na região de saída da câmara de uma abertura de descarga de óleo. O gás bruto que deste modo é pelo menos parcialmente libertado da névoa de óleo (referenciado daqui em diante como gás limpo) flui para fora da região de saída da câmara no topo, mais particularmente, através de uma saída de gás limpo disposta no topo do invólucro e orientada na direção vertical. Na região de entrada da câmara, o fundo da câmara ou invólucro não é provido de uma abertura de descarga de óleo, embora inevitavelmente gotículas de óleo também sejam separadas do gás bruto colidindo no lado de fluxo de entrada da parede divisória, embora em uma pequena extensão. O gás bruto que entra na região de saída da câmara a uma velocidade de fluxo relativamente alta através dos furos da parede divisória é desviado para baixo em direção ao fundo do invólucro pela parede de impacto e depois de ser novamente desviado então flui para a saída de gás limpo.

[0007] Neste dispositivo separador conhecido que forma o pós-separador de névoa de óleo, a parede de impacto localizada a jusante da parede divisória provida de furos é formada na parede superior do invólucro, ao passo que a parede divisória é configurada como uma parte produzida separadamente e parece ser presa no invólucro por meios que não são descritos (vide figura 3). Uma vez que o documento WO 2007/137916-A não descreve meios de fixação para o material não

tecido fixado na parede de impacto, deve ser concluído a partir da figura 3 que este material não tecido é ligado adesivamente à parede de impacto. Por todas estas razões, a produção deste dispositivo separador conhecido é relativamente complicada e onerosa, e, adicionalmente, parece ser impossível substituir ou renovar o material não tecido com custo justo uma vez que o mesmo esteja entupido pelas impurezas retidas durante a operação ou tenha passado por tal mudança em sua estrutura exigida para operação que os jatos de gás gerados pelos furos da parede divisória colidem no material não tecido a uma velocidade relativamente alta.

[0008] Neste dispositivo separador conhecido que forma o pós-separador de névoa de óleo, a parede de impacto que é localizada a jusante da parede divisória provida de furos e é coberta com o material não tecido está a uma distância considerável da parede divisória provida de furos, que, dependendo do tamanho desta distância, pode afetar negativamente o efeito separador. Nesta conexão também é notado que, em particular, quando um material fibroso não tecido é usado como camada separadora a distância da camada separadora da parede divisória provida de furos pode mudar durante a operação, mais particularmente, na dependência da velocidade momentânea do fluxo dos jatos de gás que colidem na camada separadora. Dependendo do material da camada separadora, sua espessura pode possivelmente mudar durante a operação do dispositivo separador, por exemplo, por conta da influência da temperatura, mas, acima de tudo, quando um material fibroso não tecido é usado para a camada separadora, mais particularmente, a propósito, por conta das grandes turbulências que ocorrem nos jatos de gás quando os jatos de gás colidem com a camada separadora.

[0009] O objetivo fundamental da invenção foi propor um dispositivo separador do tipo definido no início, que tenha pelo menos

consistentemente bom efeito separador durante a operação.

[0010] De acordo com a invenção, este objetivo é alcançado através de um dispositivo separador do tipo definido no início, que é caracterizado pela placa perfurada ser provida em seu lado voltado para a superfície de impacto ou placa de impacto com uma pluralidade de elementos separadores suportando a região, contra a qual o fluxo aerossol flui, do lado da camada separadora voltada para a placa perfurada, em que a altura dos elementos separadores medida na direção do fluxo, as superfícies de suporte formada pelos elementos separadores para a camada separadora, e a quantidade e disposição dos elementos separadores são selecionadas na dependência do material da camada separadora de modo que é garantido que os furos da placa perfurada permaneçam livres do material da camada separadora também durante a operação do dispositivo separador, mesmo quando a camada separadora do dispositivo separador que não foi colocado em operação está a uma curta distância da placa perfurada, que é favorável para obter um bom efeito separador.

[0011] Em um dispositivo separador de acordo com a invenção, a superfície de impacto ou placa de impacto pode ser disposta a uma pequena distância da placa perfurada que seja ótima para o efeito separador, sem qualquer risco - nem mesmo quando um material fibroso não tecido for usado para a camada separadora - que a geração de jatos de gás pela placa perfurada, que é essencial para o efeito separador, seja prejudicada pela camada separadora ficar muito próxima aos furos da placa perfurada e que fique no curso de operação do dispositivo separador ou mesmo por material da camada separadora entrando nestes furos. A distância desejada entre o material da camada separadora e os furos da placa perfurada pode ser definida e mantida permanentemente pela quantidade e/ou disposição espacial e/ou dimensionamento dos elementos espaçadores (na direção

perpendicular a placa perfurada).

[0012] Uma estrutura aberta da camada separadora deve ser entendida como qualquer estrutura da camada separadora em seu lado que é voltado para a placa perfurada e contra a qual os jatos de gás fluem durante a operação do dispositivo separador, que resulta em uma superfície grossa, fissurada ou porosa da camada separadora, que evita que as partículas arrastadas pelo aerossol sejam transportadas em sua maior parte junta pelo fluxo de gás desviado pela placa de impacto de tal forma que as mesmas são dispersas no fluxo de gás. Adicionalmente, a estrutura aberta da camada separadora, no caso de partículas formadas por gotículas líquidas, também resulta em certo efeito de coalescência, devido as quais gotículas finas e muito finas coalescem a gotículas maiores, de modo que o efeito separador é melhorado.

[0013] A superfície de impacto ou placa de impacto do dispositivo separador de acordo com a invenção pode ser gás-permeável em grau leve para o fluxo de gás, mas são preferenciais modalidades nas quais a placa de impacto ou superfície de impacto é impermeável a gás ou pelo menos substancialmente impermeável a gás na direção do fluxo do aerossol, pelo menos em sua região que fica nesta direção abaixo da região de separação efetiva da camada separadora, ou seja, nas modalidades preferenciais do dispositivo separador de acordo com a invenção, o fluxo de gás não flui através da placa de impacto localizada a jusante da placa perfurada, em vez disso as partículas do fluxo de aerossol também são separadas na superfície de impacto ou placa de impacto provida da camada separadora, e, no caso de gotículas líquidas separadas, estas gotejam da superfície de impacto ou placa de impacto e da camada separadora, um procedimento que é adicionalmente promovido pelos jatos de gás que emergem da placa perfurada sendo desviados pela superfície de impacto ou placa de impacto de modo que

após o desvio os mesmos correm para baixo mais ou menos paralelos a superfície de impacto.

[0014] O documento US-A-4.627.406 descreve um separador de névoa de óleo com um invólucro no qual são dispostas na direção do fluxo de entrada dos gases da combustão uma atrás da outra placas perfuradas e placas de filtro dimensionalmente estável através das quais o fluxo de gás também flui, por exemplo, placas de filtro metálico poroso. As placas perfuradas e as placas de filtro engatam com as bordas das placas em ranhuras fornecidas no invólucro e são presas deste modo, em algumas modalidades, uma placa perfurada e uma placa de filtro associada com mesma repousam com um contato superfície a superfície uma contra a outra. Em uma modalidade na qual uma placa perfurada e uma placa de filtro associada com a mesma se estendem em uma relação espaçada uma da outra, a placa perfurada é provida na região de seus cantos com elementos de suporte que se projetam em direção à placa de filtro associada, a qual repousa em contato superfície a superfície de encontro às regiões de canto correspondentes da placa de filtro, em que estas regiões de canto são cobertas pelas paredes laterais das ranhuras fornecidas para este par de placas do invólucro e, conseqüentemente, não sofrem nenhuma colisão pelo fluxo de aerossol. Isto em contraste a característica do dispositivo separador de acordo com a invenção, de acordo com a qual os elementos separadores são distribuídos mais ou menos uniformemente sobre a região da camada separadora de encontro a qual o fluxo de aerossol flui. Além disso, em vista das características a serem explicadas daqui em diante das modalidades preferenciais do dispositivo separador de acordo com a invenção é mostrado que no separador de névoa de óleo descrito no documento US-A-4.627.406, mais particularmente, em todas as suas modalidades, as placas perfuradas e as placas de filtro são instaladas como elementos

separados no invólucro, isto é, uma placa perfurada e uma placa de filtro nunca são conectadas uma a outra como um grupo de montagem para instalação como uma unidade no invólucro.

[0015] Em uma modalidade preferencial do dispositivo separador de acordo com a invenção, a camada separadora consiste em um material que é compressível e, em particular elástico, ou seja, elástico em sua espessura, transversalmente a superfície de impacto ou placa impacto. Em combinação com os elementos espaçadores fornecidos de acordo com a invenção, isto tem as seguintes vantagens:

[0016] A camada separadora pode ser produzida com tolerâncias relativamente grandes com respeito a sua espessura uma vez que a mesma pode ser reduzida em sua espessura pelos elementos espaçadores da placa perfurada quando é instalada entre a placa perfurada a placa de impacto (a espessura inicial da camada separadora apenas tem que ser não menor do que a distância dos elementos espaçadores da placa perfurada para a placa de impacto), e a camada separadora também pode ceder um pouco durante a operação do dispositivo separador (isto é, sua espessura no estado não comprimido pode então ser um pouco menor do que no novo estado da camada separadora), sem a distância da camada separadora a partir da camada perfurada que é prescrita pelos elementos separadores da placa perfurada se tornando maior do que exige um ótimo efeito de separação.

[0017] O material da camada separadora pode, por exemplo, ser um material espumado, de poros abertos, em particular, material plástico elástico, mas, em princípio, também, por exemplo, um material poroso, cerâmico ou metálico com poros abertos em sua superfície, mesmo se isto não é preferencial. É particularmente vantajoso para a camada separadora ter em seu lado no qual o fluxo colide um material fibroso não tecido ou consistir inteiramente de um material fibroso não

tecido, em particular, de fibras de plástico que são quimicamente resistentes ao óleo de motor e gases da combustão.

[0018] Nas modalidades preferenciais do dispositivo separador de acordo com a invenção, pelo menos um elemento separador é configurado como um pino, cavilha ou trama que se projeta da placa perfurada, com tramas ou nervuras que se estendem sobre o comprimento ou largura inteiros de pelo menos a região da camada separadora na qual o fluxo colide sendo preferenciais. É altamente recomendado prover a placa perfurada em seu lado que é voltado para a superfície de impacto ou placa de impacto com nervuras que formam elementos espaçadores e tem furos da placa perfurada dispostos entre elas. As nervuras entre os furos são preferencialmente de configuração ondulada se a placa perfurada é para ser provida de tantos furos quanto possível e com tantas nervuras e tão longas quanto possível para assim ser capaz de suportar todas as regiões da camada separadora com as nervuras tanto quanto possível. As nervuras atuando como elementos espaçadores podem, entretanto, alternativa ou adicionalmente também ter o efeito de direcionar o fluxo de gás e/ou o movimento das partículas separadas - se as partículas separadas são para serem direcionadas, é vantajoso para as nervuras, durante operação do dispositivo separador, se estender aproximadamente na vertical ou formarem um ângulo agudo com a vertical.

[0019] Também deve ser observado que as nervuras não têm que necessariamente se estender continuamente sobre a placa perfurada inteira, mas podem ser interrompidas ou ser podem ser formadas por pequenos segmentos de nervuras.

[0020] A fim de que o dispositivo separador de acordo com a invenção possa ser produzido e, onde necessário, substituído particularmente de forma econômica, a camada separadora nas modalidades preferenciais é na forma de uma cobertura, produzida

como uma parte separada, na placa de impacto.

[0021] Devido ao fato de que a distância definida pode ser mantida entre a placa perfurada e a camada separadora fornecida na placa de impacto pelos elementos espaçadores fornecidos de acordo com a invenção, o dispositivo separador de acordo com a invenção pode ser configurado de tal forma que a camada separadora é mantida pelos elementos espaçadores em tal distância da placa perfurada que resultam trajetos de fluxo para o fluxo de gás entre a placa perfurada e a camada separadora, que correm aproximadamente paralelos a placa perfurada. Isto então resulta no dispositivo separador de acordo com a invenção um volume de desvio definido, que pode se provar vantajoso se a camada separadora tiver se tornado mais ou menos impermeável a gás devido à colmatação ou alguma outra mudança que tenha ocorrido durante a operação.

[0022] A fim de obter produção e substituição simples e econômica do dispositivo separador de acordo com a invenção, é vantajoso apenas inserir a camada separadora entre a placa perfurada e a superfície de impacto ou placa de impacto.

[0023] A fim de evitar que a camada separadora fique afastada durante a operação do dispositivo separador, em particular, na direção do fluxo dos trajetos de fluxo mencionados acima, o impactador das modalidades preferenciais compreende para a camada separadora um suporte para uma borda da camada separadora, que evita tal afastamento, em que o suporte vantajosamente é gás permeável na direção do fluxo dos trajetos de fluxo para assim não impedir o mencionado fluxo de volume desviado.

[0024] Se a camada separadora é apenas inserida, é vantajoso, adicionalmente ao mencionado suporte para a camada separadora ou como uma alternativa a este suporte, para a placa perfurada e/ou superfície de impacto ou placa de impacto ser provida com pelo menos

um elemento de fixação para a camada separadora. Tais elementos de fixação podem ser formados simplesmente, em particular, moldados por injeção nas placas no curso de sua produção, e a camada separadora então não tem que ser ligada adesivamente a superfície de impacto ou camada de impacto. O elemento de fixação pode, por exemplo, ser formado por uma trama na forma da estrutura que é formada na respectiva placa e pode ter interrupções. Entretanto, são mais simples modalidades nas quais o elemento de fixação é configurado como uma projeção que sobressai da placa e penetra dentro da camada separadora se a camada separadora permitir que a projeção penetre, como é o caso, por exemplo, com um plástico espumado ou um material fibroso não tecido. Aqui “penetração” também é para ser entendido como a projeção apenas deformando a superfície da camada separadora que está voltada para a mesma, ou seja, formando uma depressão na camada separadora. Se, entretanto, a projeção é configurada como um pino ou cavilha curto e, em particular, afiado, o mesmo também pode penetrar entre as fibras de um material fibroso não tecido no interior do material fibroso não tecido.

[0025] A fim de que o dispositivo separador de acordo com a invenção, possivelmente também um invólucro que recebe o dispositivo separador, possa ser produzido particularmente de maneira econômica, as modalidades preferenciais do dispositivo separador de acordo com a invenção são caracterizadas pela placa perfurada e a placa de impacto serem configuradas como partes produzidas separadamente uma da outra e conectadas uma a outra através de meios de conexão para formar um grupo de montagem para instalação como uma unidade. A placa perfurada e a placa de impacto podem então ser produzidas com ferramentas simples (por exemplo, ferramentas de moldagem de plástico por injeção), em seguida conectadas umas as outras para formar um grupo de montagem após a camada separadora ter sido

posicionada na placa de impacto e, finalmente, instalada, como uma cobertura de válvula, em um invólucro. O desenho da placa perfurada e placa de impacto então não é sujeita a quaisquer restrições relacionadas à produção, como as que têm que ser levadas em consideração no dispositivo separador de acordo com o documento WO 2007/137916-A. Em modalidades preferenciais do dispositivo separador de acordo com a invenção, os meios de conexão são configurados como elementos de engate dispostos nas duas placas a fim de que a placa perfurada e a placa de impacto sejam particularmente fáceis de conectar uma a outra para formar um grupo de montagem que possa ser manipulado como uma unidade.

[0026] A princípio, a placa perfurada e a placa de impacto podem se estender mais ou menos horizontalmente no estado instalado, como é o caso, por exemplo, no dispositivo de acordo com o documento JP-2000045750-A. Entretanto, são preferenciais modalidades nas quais o grupo de montagem é configurado para tal instalação em que as placas se estendem na direção vertical ou formam um ângulo agudo com a vertical porque as gotículas líquidas separadas então escorrem da placa de impacto e da camada separadora e é reduzido o risco de que as partículas separadas sejam levadas novamente junto com o fluxo de gás por uma extensão considerável. Neste caso, então também é vantajoso para a placa perfurada se projetar para baixo além da placa de impacto visto que o fluxo de gás desviado pela placa de impacto pode então fluir para baixo passada a borda inferior da placa de impacto em uma direção do grupo de montagem de acordo com a invenção, que se estende transversalmente, ou seja, aproximadamente perpendicular a placa perfurada ou placa de impacto.

[0027] A placa perfurada e a placa de impacto podem ser firmemente conectadas uma a outra, por exemplo, através de ligação adesiva, soldagem ou similar. Entretanto, com respeito à montagem do

grupo de montagem de acordo com a invenção, é mais fácil e mais econômico para a placa perfurada e placa de impacto serem conectadas uma a outra através de elementos de engate que são fornecidos nas duas placas e são configurados de modo que interagem quando as duas placas são encaixadas.

[0028] A fim de prender a placa perfurada e a placa de impacto no grupo de montagem de acordo com a invenção a uma distância uma da outra que seja ótima para o efeito de separação, mais particularmente, mesmo antes da instalação do grupo de montagem de acordo com a invenção em um invólucro ou similar, são recomendadas modalidades do dispositivo separador de acordo com a invenção nas quais pelo menos um espaçador que interage com a outra placa respectiva e prende as duas placas a uma distância uma da outra. Neste caso, a configuração do dispositivo separador de acordo com a invenção é particularmente simples se os meios de conexão que servem para conectar placa perfurada e placa de impacto uma a outra também formam pelo menos um espaçador, que, por exemplo, é muito simples para implementar no caso de uma conexão de engate.

[0029] Quando a placa perfurada e a placa de impacto se estendem pelo menos aproximadamente na direção vertical no dispositivo separador instalado, e quando, por razões de estabilidade do grupo de montagem de acordo com a invenção, as placas também são conectadas uma a outra em suas regiões inferiores, é proposto que os meios de conexão sejam configurados de modo que o fluxo de gás do aerossol possa fluir, em particular, para baixo para fora do espaço entre a placa perfurada e a placa de impacto, por exemplo, pela conexão de meios fornecidos nas regiões inferiores das duas placas deixando uma abertura entre elas.

[0030] Quando, como é o caso nas modalidades preferenciais do dispositivo separador de acordo com a invenção, a placa perfurada e/ou

a placa de impacto tem guias laterais e bordas de retenção para inserir o grupo de montagem dentro de guias de uma parte do invólucro de um invólucro que servem para receber o dispositivo separador, a instalação do grupo de montagem de acordo com a invenção em tal parte de invólucro é particularmente fácil, e uma vez que as duas placas do grupo de montagem de acordo com a invenção podem ser conectadas uma a outra antes disso, tudo que é necessário é inserir uma das duas placas ou as duas placas dentro das guias da dita parte de invólucro a fim de fixar o grupo de montagem a esta parte de invólucro de acordo com a invenção. Se a placa perfurada também tem uma borda de retenção superior e possivelmente também inferior para engate entre elementos de fixação de uma ou mais partes de invólucro, a placa perfurada pode então dividir uma câmara que recebe o dispositivo separador em uma região de câmara de fluxo de entrada e uma região de fluxo de saída, mais particularmente, de uma maneira quase estanque quando as bordas da placa perfurada e regiões do invólucro interagem juntamente com estes para formar vedações tipo labirinto. Entretanto, uma ou mais bordas da placa perfurada também pode ser ligada adesivamente ou soldada a uma ou mais partes do invólucro.

[0031] Devido às vedações tipo labirinto mencionadas acima, é suficiente, se de todo necessário, conectar o grupo de montagem de acordo com a invenção apenas ao longo de uma borda de uma de suas placas e preferencialmente ao longo da borda inferior da placa perfurada a uma parte do invólucro de um invólucro que serve para receber o dispositivo separador, e se a conexão é uma junta soldada, o grupo de montagem instalado de acordo com a invenção tem a vantagem de que a junção soldada pode então se estender em um plano e não é escalonada.

[0032] Além disso, quando se encaixa o grupo de montagem de acordo com a invenção, a posição correta da camada separadora, em

particular, uma camada separadora que compreende um material fibroso não tecido, pode ser medido e verificado de forma particularmente fácil.

[0033] Um espaçador (ou diversos espaçadores) que definem a distância da placa de impacto para a placa perfurada pode ser prontamente configurada de modo que a mesma também forme o suporte (ou descanso) mencionado acima para a camada separadora, de modo que a última seja incapaz de se mover para baixo sob a influência do fluxo de gás e/ou seu próprio peso durante a operação do dispositivo separador.

[0034] A maneira mais fácil e econômica de produzir o dispositivo de separação de acordo com a invenção é a placa perfurada e a placa de impacto serem partes plásticas moldadas por injeção.

[0035] O dispositivo separador de acordo com a invenção assume importância particular onde o mesmo é integrado a uma cobertura de válvula para um motor a combustão de pistão alternativo e é configurado como um dispositivo separador de névoa de óleo.

[0036] Características, vantagens e detalhes adicionais da invenção ficarão aparentes a partir da descrição a seguir e dos desenhos em anexo de uma modalidade particularmente vantajosa do dispositivo separador de acordo com a invenção, em que os desenhos mostram na:

[0037] figura 1 uma seção longitudinal vertical através de uma região, contendo o dispositivo separador de acordo com a invenção, de uma cobertura de válvula de motor a combustão de pistão alternativo interno;

[0038] figura 2 um corte horizontal através da parte desta região de cobertura de válvula de acordo com a linha 2-2 na figura 1;

[0039] figura 3A a placa perfurada do dispositivo separador em uma representação isométrica, mais particularmente, vista da esquerda de acordo com a figura 1;

[0040] figura 3B uma vista isométrica da placa perfurada de acordo com a figura 1 vista de frente, mais particularmente, incluindo uma região, que guia e prende a placa perfurada, de uma parte de topo da cobertura de válvula mostrada na figura 1;

[0041] figura 4 uma representação isométrica do grupo de montagem de acordo com a invenção que compreende placa perfurada, placa de impacto e camada separadora, mais particularmente, na maneira de um desenho explodido, antes das partes do grupo de montagem serem encaixadas; e

[0042] figura 5 uma representação isométrica do grupo de montagem de acordo com a invenção, que foi pré-montada, isto é, encaixada.

[0043] A figura 1 mostra uma parte de topo 10 similar a uma capota, uma parte intermediária 12 similar a uma placa e uma parte inferior 14 similar a um prato de uma cobertura de válvula. Todas as três partes são partes plásticas feitas de uma poliamida, que são para conter fibras de reforço, não mostradas.

[0044] Integrado dentro da cobertura da válvula de acordo com a invenção está um dispositivo separador de acordo com a invenção, o qual compreende um impactador 16 de acordo com a invenção e a jusante deste uma segunda placa de impacto 18. A parte de topo 10 e a parte intermediária 12 juntas formam uma câmara, que é dividida pelo impactador 16 dentro de uma câmara de fluxo de entrada A e uma câmara de fluxo de saída B.

[0045] O gás da combustão (aerossol) que arrasta gotículas finas e muito finas de óleo de motor - referenciado daqui em diante como gás bruto - flui através de uma abertura, não mostrada, para dentro da câmara de entrada A e flui através da mesma, como indicado pela seta F_1 , essencialmente em uma direção horizontal de acordo com a figura 1 da direita para a esquerda.

[0046] O impactador 16 é compreendido de uma placa perfurada 20, uma primeira placa de impacto 22 e uma camada separadora 24 presa pela última. A placa perfurada 20 e a placa de impacto 22 são para ser partes de plástico moldadas por injeção, em particular, feitas de uma poliamida, ao passo que a camada separadora 24 é formada por um material fibroso não tecido na forma de um paralelepípedo retangular achatado. As fibras no material fibroso não tecido são para serem fibras plásticas, minerais ou metálicas que são resistentes ao óleo do motor e gases da combustão. As partes individuais do impactador 16 serão explicadas em maiores detalhes daqui em diante. Primeiramente deve ser observado que a placa perfurada 20 é provida de uma pluralidade de furos 20a, cujo diâmetro é, em particular, aproximadamente 2 mm.

[0047] O gás bruto a ser tratado primeiro colide, de acordo com a seta F_1 , no lado direito, de acordo com a figura 1, da placa perfurada 20 e, como a placa perfurada atua como uma parede de impacto, uma primeira parte da névoa de óleo é separada do gás bruto. As gotículas de óleo formadas no lado direito, de acordo com a figura 1, da placa perfurada 20 fluem para baixo da placa perfurada 20, o óleo então alcança a parte intermediária 12 e flui para baixo através de uma abertura de descarga de óleo 26, imediatamente adjacente a placa perfurada 20, da parte intermediária 12 para dentro de uma câmara de coleta de óleo 28 que é formada na parte inferior 14 e para fora da qual o óleo flui através de uma abertura de descarga adicional 30 (em aplicação prática, uma válvula, não mostrada, é associada com a abertura de descarga 30).

[0048] Uma pluralidade de fluxos parciais de gás bruto com uma velocidade relativamente alta de fluxo é formada pelos furos 20a da placa perfurada 20 a partir do fluxo de gás bruto, que, de acordo com as setas F_2 , colidem na camada separadora 24 e, dependendo da

permeabilidade a gás da última, na placa de impacto 22. Como a placa de impacto é impermeável a gás 22 e, como será mostrado daqui em diante, reúne de uma maneira mais ou menos estanque um forro 10a e paredes laterais 10b da parte de topo 10, o fluxo de gás é desviado para baixo, como indicado pela seta F_3 , antes da placa de impacto, isto é, no lado direito, de acordo com a figura 1, da placa de impacto 22. O fluxo de gás é então desviado novamente pela parte intermediária 12 (vide seta F_4), colide na segunda placa de impacto 18 e é desviado para cima pela última (vide seta F_5).

[0049] É formada na parte superior 10 uma parede de suporte 32, que se estende de cima para dentro da câmara de fluxo de saída B, se projeta para baixo um pouco além do impactador 16, mas termina a uma distância livre da parte intermediária 12 acima da última. O que não é perceptível a partir da figura 1 é o fato de que a parede de suporte 32 não apenas continua para dentro do forro 10a da parte de topo 10, mas também para dentro de suas duas paredes laterais 10b.

[0050] A maior parte da névoa de óleo arrastada pelo gás bruto é separada do fluxo de gás pela camada separadora 24 e, dependendo da permeabilidade a gás da última, a placa de impacto 22. As gotículas de óleo formadas deste modo escorrem a partir da camada separadora 24, da placa de impacto 22 e da parede de suporte 32 e alcançam a parte intermediária 12, de acordo com a figura 1, para a esquerda de uma região inferior não perfurada da placa perfurada 20. A parte intermediária 12 é provida de uma abertura de descarga de óleo 34 imediatamente antes, isto é, de acordo com a figura 1, à direita da placa de impacto 18, de modo que o óleo separado pode escoar para dentro de uma segunda câmara de coleta de óleo 36 formada na parte inferior 14. A câmara de coleta de óleo 36 também tem uma abertura de descarga de óleo 38 que corresponde à abertura de descarga de óleo 30.

[0051] Nesta conexão, deve ser observado que o propósito e função principais da placa de impacto 18 é evitar que o óleo que goteja do impactador 16 e da parede de suporte 32 seja transportado junto novamente pelo fluxo de gás, e garantir que o mesmo escoe através da abertura de descarga de óleo 34 para dentro da câmara de coleta de óleo 36.

[0052] O gás da combustão, que foi pelo menos substancialmente livre do óleo de motor arrastado, isto é, o gás limpo, deixa a câmara de fluxo de saída B através de uma abertura, não mostrada, na região superior, ou de acordo com a figura 1, esquerda da parte de topo 10.

2) Em consideração a plenitude, é assinalado que na cobertura de válvula usada preferencialmente para o dispositivo separador de acordo com a invenção, a parte superior 10, a parte intermediária 12 e a parte inferior 14 são soldadas uma a outra, mais particularmente, preferencialmente por meio da assim chamada solda a gás quente, que permite performance do procedimento a seguir: primeiro, a parte intermediária 12 é posicionada na parte inferior 14, os contornos transversais, que são aparentes na figura 1, então permitem que as superfícies de junção sejam unidas uma a outra para serem soldadas em uma etapa após o plástico na região destas superfícies de junção ter sido derretido por um gás quente. Nesta operação de soldagem as superfícies de junção da parte superior 10 e da parte inferior 14 que encostam uma na outra e as superfícies de junção da parte superior 10 e da parte intermediária 12 que encostam uma na outra são unidas uma a outra. Os perfis transversais aparentes na figura 2 também permitem que as superfícies de junção da placa perfurada 20 e da segunda placa de impacto 18 da parte inferior 14 e da parte intermediária 12 que encostam uma na outra sejam soldadas uma a outra.

[0001] As partes individuais do grupo de montagem de acordo com

a invenção do dispositivo separador de acordo com a invenção será primeiro explicada com referência as figuras 3A, 3B e 4.

[0002] Do lado da placa perfurada 20 que é voltada para a placa de impacto 22 no grupo de montagem pré-montado de acordo com a invenção, são formados sobre a mesma elementos espaçadores em forma de nervuras 50 que, no grupo de montagem pré-montado, encostam na camada separadora 24 e prendem a mesma a uma distância definida dos furos 20a da placa perfurada 20. Como é particular e claramente aparente da Figura 3A, as nervuras que formam os elementos espaçadores 50 têm uma forma ondulada entre os furos 20A. Como mencionado acima, e como é claramente aparente da Figura 4, a camada separadora 24 é formada por um elemento na forma de um paralelepípedo achatado, que consiste preferencialmente de um material fibroso não tecido. Na modalidade preferencial do grupo de montagem de acordo com a invenção, a camada separadora 24 é mantida entre os elementos espaçadores 50 da placa perfurada 20 e o lado direito, de acordo com a Figura 4, da placa de impacto 22, mais particularmente, preferencialmente de modo que a camada separadora 24 seja levemente pressionada entre a placa de impacto 22 e os elementos espaçadores 50 no grupo de montagem pré-montado.

[0003] Para permitir conexão fácil e simples da plataforma perfurada 20 e da placa de impacto 22 uma a outra, são formados elementos de conexão nos lados da placa perfurada 20 e da placa de impacto 22 que são voltados um para o outro no grupo de montagem, que, de acordo com a invenção, são configurados de modo que os elementos de conexão de uma placa possam ser engatados aos elementos de conexão da outra placa quando a camada separadora 24 é colocada na placa de impacto 22 e em seguida a placa perfurada é pressionada de encontro à camada separadora 24 e a placa de impacto 22. Para este propósito, a placa perfurada 20 é provida no topo de um

elemento de conexão em forma de lingueta 52 e no fundo de dois elementos de conexão em forma de lingueta 54, que se projetam do lado esquerdo, de acordo com a Figura 4, da placa perfurada 20, e, na modalidade preferencial mostrada, os elementos de conexão 54 são formados cada um em um dos elementos espaçadores 50. Os elementos de conexão 54 também formam, de acordo com a invenção, um suporte para a camada separadora 24, de modo que a mesma é incapaz de se mover para baixo (de acordo com a Figura 4). Adicionalmente, o elemento de conexão 52 também forma, de acordo com a invenção, um encosto para a camada de separação 24, de modo que a mesma também é incapaz de se mover para baixo no grupo de montagem, pré-montado. É formado no topo da placa de impacto 22 um elemento de conexão 56, que é formado por duas nervuras que se estendem transversalmente 56a e 56b, que formam entre elas um encaixe dentro do qual o elemento de conexão 52 da placa perfurada 20 pode ser inserido. Para engatar os elementos de conexão um ao outro, 52 e 56 é formada sobre o elemento de conexão 52 na borda livre frontal da mesma, uma projeção que, de acordo com a Figura 4, se projeta para cima sobre a lingueta do elemento de conexão 52, que se estende paralela à borda superior da placa perfurada 20 e tem uma seção transversal aproximadamente na forma de cunha. Por outro lado, no lado inferior da nervura superior 56a do elemento de conexão 56 da placa de impacto 22 é formada uma projeção, que se projeta para baixo a partir da nervura 56a, é localizada na borda livre frontal da nervura 56a e se estende paralela a borda superior da placa de impacto 22. Quando o elemento de conexão 52 da placa perfurada 20 é inserido entre as duas nervuras 56a e 56b, o elemento de conexão 52 engata no elemento de conexão 56 através da projeção do elemento de conexão 52 que engata atrás da projeção da nervura 56a. Para interagir com os dois elementos de conexão 54 da placa perfurada 20, são formados, de

acordo com a Figura 4, do lado direito da placa de impacto 22 em uma relação espaçada transversalmente com relação uma a outra dois elementos conectores 58, dos quais, de acordo com a Figura 4, apenas o elemento conector da frente é aparente nos desenhos, o qual, de acordo com a Figura 3A, é para interagir com o elemento de conexão 54 da esquerda da placa perfurada 20. Em que cada um dos dois elementos de conexão 58 tem aproximadamente a mesma configuração do outro elemento 56 da placa de impacto 22, mas é disposto a 90° com o elemento de conexão 56. Tal como o elemento de conexão 52, cada um dos dois elementos de conexão 54 também têm em sua extremidade frontal uma projeção que engata em baixo de uma projeção do elemento de conexão associado 58 no grupo de montagem pré-montado de acordo com a invenção.

[0004] De acordo com a invenção, a parede de suporte 32 presa pela parte superior 10 da cobertura de válvula também forma um elemento de fixação para unir o impactador 16. Para este propósito, a parede de suporte 32 encosta no impactador instalado 16, mais particularmente, na modalidade preferencial, na placa de impacto 22. Desta forma, é garantido que as partes que formam o impactador 16, em particular, a placa perfurada 20 e a placa de impacto 22, não possam ser separadas uma da outra quando o dispositivo separador está em operação.

[0005] De acordo com a invenção, os elementos de conexão 52, 54, 56 e 58 também servem para prender a placa perfurada 20 e a placa de impacto 22 a uma distância definida uma da outra no grupo de montagem pré-montado.

[0006] Na modalidade preferencial mostrada nos desenhos, de acordo com a Figura 3A, a placa perfurada 20 é provida de espaçadores 60, que se projetam da frente como linguetas, de acordo com a Figura 4 o lado da placa perfurada 20 encosta no lado direito da placa de

impacto 22 no grupo de montagem pré-montado, e acima de tudo, como os elementos de conexão 54 forma um suporte para a camada separadora 24. Além disso, na modalidade mostrada, os dois espaçadores 60 continuam para dentro dos dois elementos espaçadores centrais em forma de nervura 50 da placa perfurada 20.

[0007] Como ficará perceptível a partir das figuras 3A e 4, e também da figura 1, a placa perfurada 20 e a placa de impacto 22 são providas de elementos fixadores para a camada separadora 24, mais particularmente, com elementos fixadores na forma de pinos de fixação 62 e 64, que são formados na placa perfurada 20 e na placa de impacto 22, respectivamente, e quando da pré-montagem do grupo de montagem, penetram na camada separadora 24 e/ou provocam deformação elástica e/ou plástica do lado da camada de separação que é voltado para a placa perfurada na placa de impacto, respectivamente.

[0008] Em consequência dos elementos de fixação, a camada separadora 24 que, de acordo com a invenção, é apenas inserida, é incapaz de se mover. Os pinos de fixação 62 da placa perfurada 20 podem, entretanto, também servir como elementos espaçadores, que evitam que a camada separadora 24 encoste na placa perfurada 20, de modo que os elementos separadores em forma de nervura 50 da placa perfurada 20 não são absolutamente necessários.

[0009] Finalmente, para seu posicionamento e fixação sobre ou na parte intermediária 12 e na parte inferior 14 da cobertura de válvula 14, a placa perfurada 20 tem no fundo uma região de pé 66, que tem uma seção aproximadamente em forma de T com uma nervura de conexão 66a que se projeta para baixo e duas nervuras de conexão 66b que se projetam para fora transversalmente. Como ficará perceptível a partir da figura 1, a nervura de conexão 66a serve para soldar a placa perfurada 20 à parte inferior 14, enquanto a nervura 66b serve para soldar a placa perfurada 20 à parte intermediária 12.

[0010] As figuras 1, 2 e 3B mostram finalmente como o grupo de montagem pré-montado de acordo com a invenção pode ser inserido de baixo para dentro da parte superior 10 da cobertura de válvula e preso nesta parte superior.

[0011] A figura 2 mostra as duas paredes laterais 10b da parte superior da cobertura de válvula 10, que, pelo menos em algumas de suas áreas, se estendem transversalmente espaçadas paralelas com relação uma a outra. A figura 2 também mostra a parede de suporte 32, que continua para dentro das duas paredes laterais 10b. Para inserir o grupo de montagem pré-montado de acordo com a invenção compreendido da placa perfurada 20, placa de impacto 22 e camada separadora 24 para dentro da parte superior de cobertura da válvula 10 a partir de baixo, são formadas nos lados internos das duas paredes laterais 10b ranhuras 70 que se estendem verticalmente para guia e retenção dentro das quais as bordas laterais longitudinais da placa perfurada 20 podem ser ajustadas a partir de baixo. Além disso, o lado inferior ou interno do forro 10a da parte superior 10 é provido de uma ranhura de retenção 72 dentro da qual a borda superior da placa perfurada 20 se ajusta após a placa perfurada ter sido inserida dentro da parte superior da cobertura da válvula 10 até que a mesma repouse de encontro ao forro 10a.

[0012] A figura 5 mostra o grupo de montagem de acordo com a invenção que consiste na placa perfurada 20, placa de impacto 22 e camada separadora 24 no estado pré-montado, no qual as duas placas são engatadas uma a outra.

[0013] Finalmente, as duas paredes laterais 10b da parte superior da cobertura da válvula 10 são providas em seus lados internos de ranhuras de retenção que se estendem verticalmente 80 dispostas opostas uma a outra, dentro das quais a segunda placa de impacto 18 pode ser ajustada a partir de baixo, e que servem para reter esta placa

de impacto.

[0014] Como ficará particular e claramente perceptível a partir da figura 2, os elementos espaçadores em forma de nervura 50 também têm a vantagem de que o gás que flui através dos furos 20a da placa perfurada 20 para dentro do espaço entre a última e a placa de impacto 22 ainda é capaz de formar neste espaço um volume de fluxo de desvio e fluir para fora deste espaço quando a camada separadora 24 estiver mais ou menos impermeável a gás como resultado da colmatação que tenha ocorrido durante a operação.

[0015] Finalmente, nesta conjuntura será assinalado novamente que as ranhuras de retenção 70 e 72 formam juntas com a borda superior as duas bordas laterais da placa perfurada 20 vedações tipo labirinto, que não são absolutamente estanques, mas evitam a passagem de volumes significativos de gás quando o dispositivo separador está em operação. O mesmo se aplica a região de pé 66 da placa perfurada 20 em conjunto com os contornos de seção transversal, perceptíveis a partir da figura 1, da parte intermediária 12 e da parte inferior 14, mais particularmente, no caso em que a região de pé 66 da placa perfurada 20 não é soldada nem a parte intermediária 12 nem a parte inferior 14 da cobertura da válvula.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo separador para separar partículas, líquidas ou sólidas, de um fluxo de gás aerossol, que compreende um impactador (16), que tem uma placa perfurada (20) adaptada para que o aerossol flua de encontro à mesma, e uma placa de impacto (22) que se estende aproximadamente paralela a placa perfurada e é disposta a uma distância atrás da placa perfurada na direção do fluxo, o lado da placa de impacto que é voltada para a placa perfurada compreende uma camada separadora (24) com uma estrutura aberta,

caracterizado pelo fato de que

a placa perfurada é provida em seu lado que é voltado para a placa de impacto com uma pluralidade de elementos separadores (50) suportando a região, de encontro a qual o fluxo aerossol flui, do lado da camada separadora voltada para a placa perfurada,

a placa de impacto é pelo menos substancialmente impermeável a gás na direção do fluxo de aerossol (F_2), pelo menos em sua região que fica nesta direção abaixo da dita região da camada separadora, e

em que a altura dos elementos espaçadores medida na direção do fluxo, as superfícies de suporte formadas pelos elementos espaçadores para a camada separadora, e a quantidade e disposição dos elementos espaçadores são selecionadas na dependência do material da camada separadora de modo que seja garantido que os furos (20a) da placa perfurada permaneçam livres do material da camada separadora também durante a operação do dispositivo separador, e

a camada separadora é presa pelos elementos separadores a uma distância da placa perfurada que resulta em caminhos de fluxo para o fluxo de gás entre a placa perfurada e a camada separadora, que corre aproximadamente paralelo a placa perfurada, e sendo que o

impactador (16) compreende meios na forma de uma pluralidade de projeções como elementos de fixação (62) fornecidos na placa perfurada e/ou placa de impacto, que sobressaem a partir destas e penetram na camada separadora para evitar o deslocamento da camada separadora inserida entre a placa perfurada e a placa de impacto na direção de fluxo (F_3) dos caminhos de fluxo.

2. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é compressível transversalmente a placa de impacto (22).

3. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é uma cobertura, produzida como uma parte separada, na placa de impacto (22).

4. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) compreende um material fibroso não tecido.

5. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um elemento espaçador (50) é configurado como um pino, cavilha ou trama que se projeta a partir da placa perfurada (20).

6. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) é provida em seu lado que é voltado para a placa de impacto (22) com nervuras (50) que formam elementos espaçadores e tem furos (20a) da placa perfurada dispostos entre as mesmas.

7. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** em uma vista plana do lado da placa perfurada (20) que é voltado para a placa de impacto (22), as nervuras (50) entre os furos (20a) são de uma configuração ondulada.

8. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 1 a

7, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é inserida entre a placa perfurada (20) e a placa de impacto (22), e o impactador (16) compreende para a camada separadora um suporte (54, 58, 60) para uma borda da camada separadora, que evita deslocamento da camada separadora na direção do fluxo dos trajetos de fluxo (F_3), e pelo fato de que o suporte é permeável a gás na direção do fluxo dos trajetos de fluxo.

9. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) e a placa de impacto (22) são configuradas como partes produzidas separadamente e são conectadas uma a outra por meios de conexão (52, 54, 56, 58) para formar um grupo de montagem (16) para instalação como uma unidade.

10. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo separador é configurado para uma instalação em que as placas (20, 22) se estendem na direção vertical ou formam um ângulo agudo com a vertical.

11. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) se projeta para baixo além da placa de impacto (22).

12. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** os meios de conexão (52, 54, 56, 58) são configurados como elementos de engate dispostos nas duas placas (20, 22).

13. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um espaçador (52, 54, 56, 58, 60) é disposto na placa de impacto (22) e/ou na placa perfurada (20) o qual interage com a outra placa e prende as duas placas a uma distância uma da outra.

14. Dispositivo separador, de acordo com as reivindicações 9 e 13, **caracterizado pelo fato de que** os meios de conexão (52, 54, 56, 58) também formam o espaçador.

15. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** os meios de conexão (52, 54, 56, 58) são configurados de modo que o fluxo de gás do aerossol pode fluir para fora do espaço entre a placa perfurada (20) e a camada separadora (24).

16. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) é provida em sua região mais baixa com uma seção de fixação (66).

17. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) e/ou a placa de impacto (22) compreendem bordas de guia e retenção laterais para inserir o grupo de montagem (16) dentro de guias (70) de uma parte do invólucro (10) de um invólucro (10, 14) que serve para receber o dispositivo separador.

18. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos a placa perfurada (20) compreende uma borda de retenção superior para engate entre os elementos de fixação (72) de uma parte do invólucro (10) de um invólucro (10, 14) que serve para receber o dispositivo separador.

19. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos a placa perfurada (20) compreende uma borda de retenção inferior (66a) para engate entre os elementos de fixação de uma parte do invólucro (12) de um invólucro (10, 12, 14) que serve para receber o dispositivo separador.

20. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17 a 19, **caracterizado pelo fato de que** as bordas da placa perfurada (20) e as regiões do invólucro (10, 12, 14) que interagem com estas formam uma vedação tipo labirinto.

21. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) e a placa de impacto (22) são configuradas como partes plásticas moldadas por injeção.

22. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo separador (16) é integrado dentro de uma cobertura de válvula (10, 12, 14) para um motor de combustão interna de pistão alternativo e é configurado como um dispositivo separador de névoa de óleo.

23. Dispositivo separador para separar partículas líquidas ou sólidas de um fluxo de gás aerossol, que compreende um impactador (16), que tem uma placa perfurada (20) adaptada para que o aerossol flua de encontro à mesma, e uma placa de impacto (22) que se estende aproximadamente paralela a placa perfurada e é disposta a uma distância atrás da placa perfurada na direção do fluxo, o lado da placa de impacto que é voltada para a placa perfurada compreende uma camada separadora (24) com uma estrutura aberta,

caracterizado pelo fato de que

a placa perfurada é provida em seu lado que é voltado para a placa de impacto com uma pluralidade de elementos separadores (50) suportando a região, de encontro a qual o fluxo aerossol flui, do lado da camada separadora voltada para a placa perfurada,

em que a placa de impacto é pelo menos substancialmente impermeável a gás na direção do fluxo de aerossol (F_2), pelo menos em sua região que fica nesta direção abaixo da dita região da camada separadora, e

em que a altura dos elementos espaçadores medida na direção do fluxo, as superfícies de suporte formadas pelos elementos espaçadores para a camada separadora, e a quantidade e disposição dos elementos espaçadores são selecionadas na dependência do material da camada separadora de modo que seja garantido que os furos (20a) da placa perfurada permaneçam livres do material da camada separadora também durante a operação do dispositivo separador, e

que a placa perfurada (20) e a placa de impacto (22) são configuradas como partes produzidas separadamente e são conectadas uma a outra por meios de conexão (52, 54, 56, 58) para formar um grupo de montagem (16) para instalação como uma unidade.

24. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é compressível transversalmente a placa de impacto (22).

25. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 23 ou 24, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é uma cobertura, produzida como uma parte separada, na placa de impacto (22).

26. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 25, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) compreende um material fibroso não tecido.

27. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 26, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um elemento espaçador (50) é configurado como um pino, cavilha ou trama que se projeta a partir da placa perfurada (20).

28. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 27, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) é provida em seu lado que é voltado para a placa de impacto (22) com nervuras (50) que formam elementos espaçadores e

tem furos (20a) da placa perfurada dispostos entre as mesmas.

29. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 28, **caracterizado pelo fato de que** em uma vista plana do lado da placa perfurada (20) que é voltado para a placa de impacto (22), as nervuras (50) entre os furos (20a) são de uma configuração ondulada.

30. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 29, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é retida pelos elementos separadores (50) em uma tal distância da placa perfurada (20) que caminhos de fluxo para o fluxo de gás resulta entre a placa perfurada e a camada separadora, que corre aproximadamente paralelo a placa perfurada

31. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 23 a 30, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é inserida entre a placa perfurada (20) e a placa de impacto (22), e o impactador (16) compreende para a camada separadora um suporte (54, 58, 60) para uma borda da camada separadora, que evita deslocamento da camada separadora na direção do fluxo dos trajetos de fluxo (F_3), e pelo fato de que o suporte é permeável a gás na direção do fluxo dos trajetos de fluxo.

32. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 23 a 31, **caracterizado pelo fato de que** a camada separadora (24) é inserida entre a placa perfurada (20) e a placa de impacto (22), e que a placa perfurada (20) e/ou a placa de impacto (22) é provida com pelo menos um elemento de fixação (62) para a camada separadora (24).

33. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 32, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um elemento de fixação (62) se projeta da respectiva placa e penetra na camada separadora (24).

34. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 33, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo

separador é configurado para uma instalação em que as placas (20, 22) se estendem na direção vertical ou formam um ângulo agudo com a vertical.

35. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 34, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) se projeta para baixo além da placa de impacto (22).

36. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 35, **caracterizado pelo fato de que** os meios de conexão (52, 54, 56, 58) são configurados como elementos de engate dispostos nas duas placas (20, 22).

37. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 36, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um espaçador (52, 54, 56, 58, 60) é disposto na placa de impacto (22) e/ou na placa perfurada (20) o qual interage com a outra placa e prende as duas placas a uma distância uma da outra.

38. Dispositivo separador, de acordo com a reivindicação 37, **caracterizado pelo fato de que** os meios de conexão (52, 54, 56, 58) também formam o espaçador.

39. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 38, **caracterizado pelo fato de que** os meios de conexão (52, 54, 56, 58) são configurados de modo que o fluxo de gás do aerossol pode fluir para fora do espaço entre a placa perfurada (20) e a camada separadora (24).

40. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 39, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) é provida em sua região mais baixa com uma seção de fixação (66).

41. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 40, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) e/ou a placa de impacto (22) compreendem bordas de

guia e retenção laterais para inserir o grupo de montagem (16) dentro de guias (70) de uma parte do invólucro (10) de um invólucro (10, 14) que serve para receber o dispositivo separador.

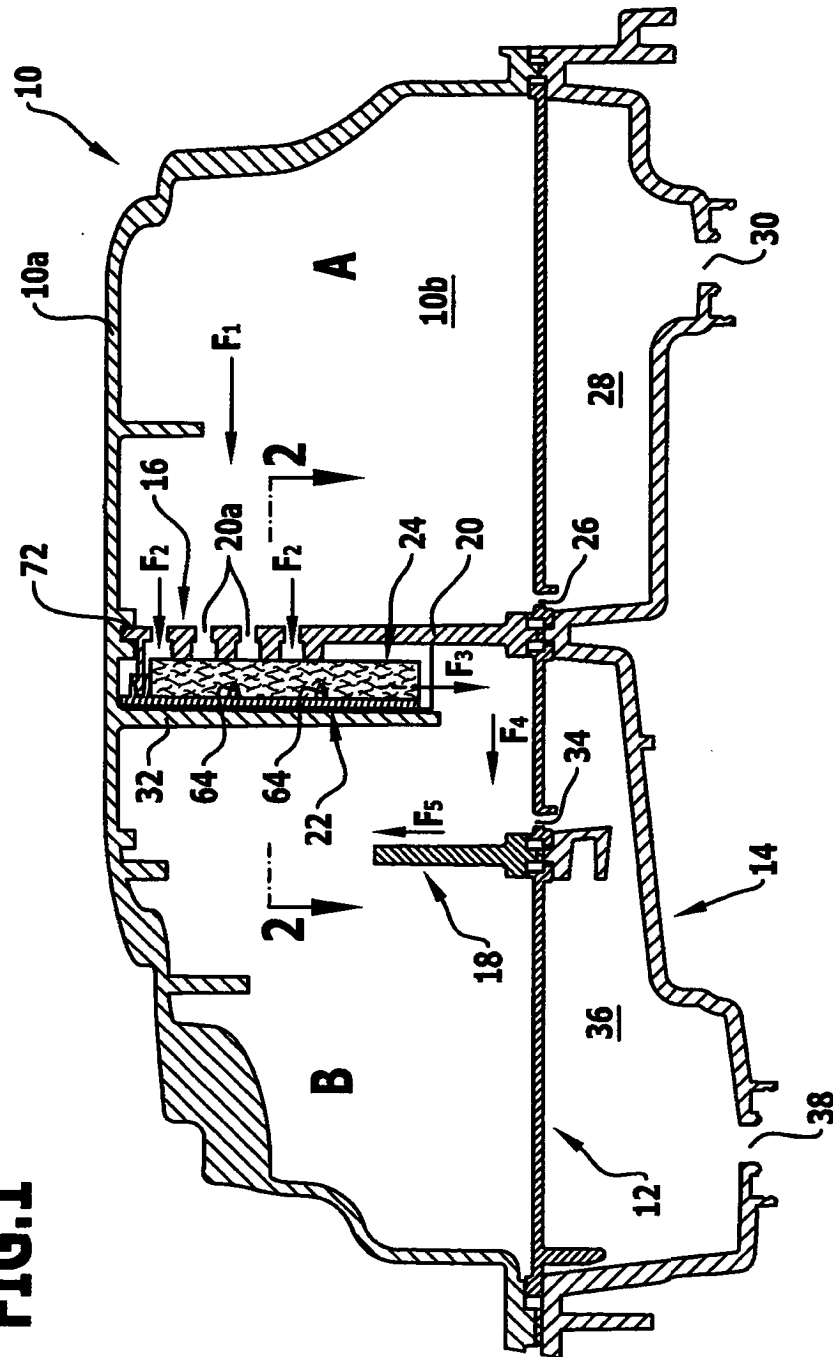
42. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 41, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos a placa perfurada (20) compreende uma borda de retenção superior para engate entre os elementos de fixação (72) de uma parte do invólucro (10) de um invólucro (10, 14) que serve para receber o dispositivo separador.

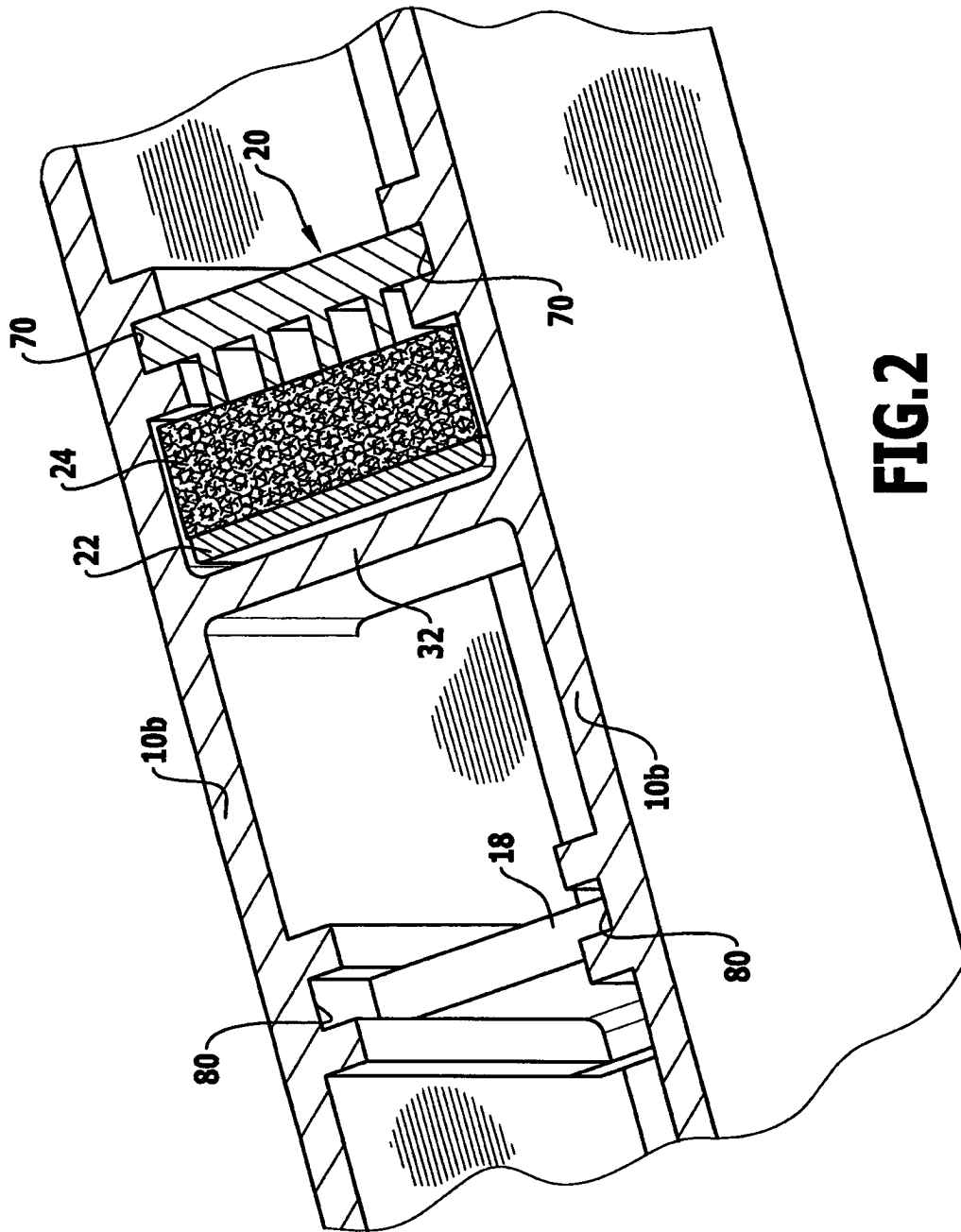
43. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 42, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos a placa perfurada (20) compreende uma borda de retenção inferior (66a) para engate entre os elementos de fixação de uma parte do invólucro (12) de um invólucro (10, 12, 14) que serve para receber o dispositivo separador.

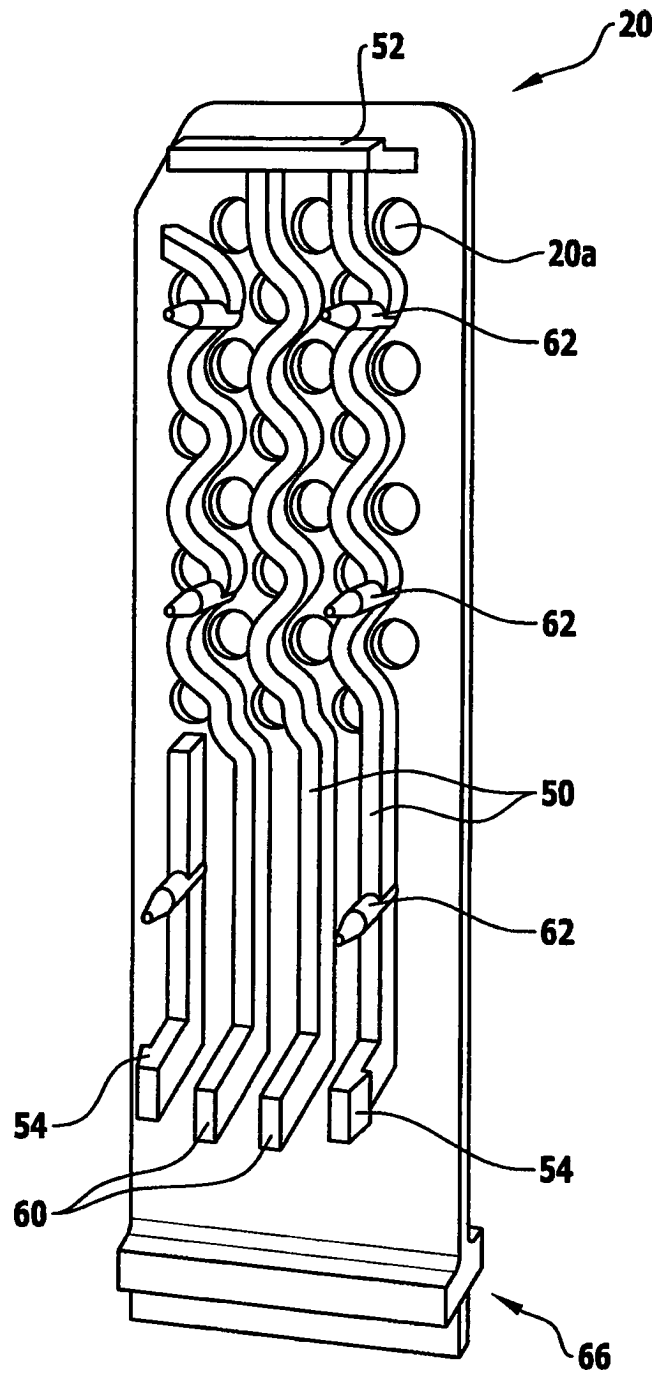
44. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 41 a 43, **caracterizado pelo fato de que** as bordas da placa perfurada (20) e as regiões do invólucro (10, 12, 14) que interagem com estas formam uma vedação tipo labirinto.

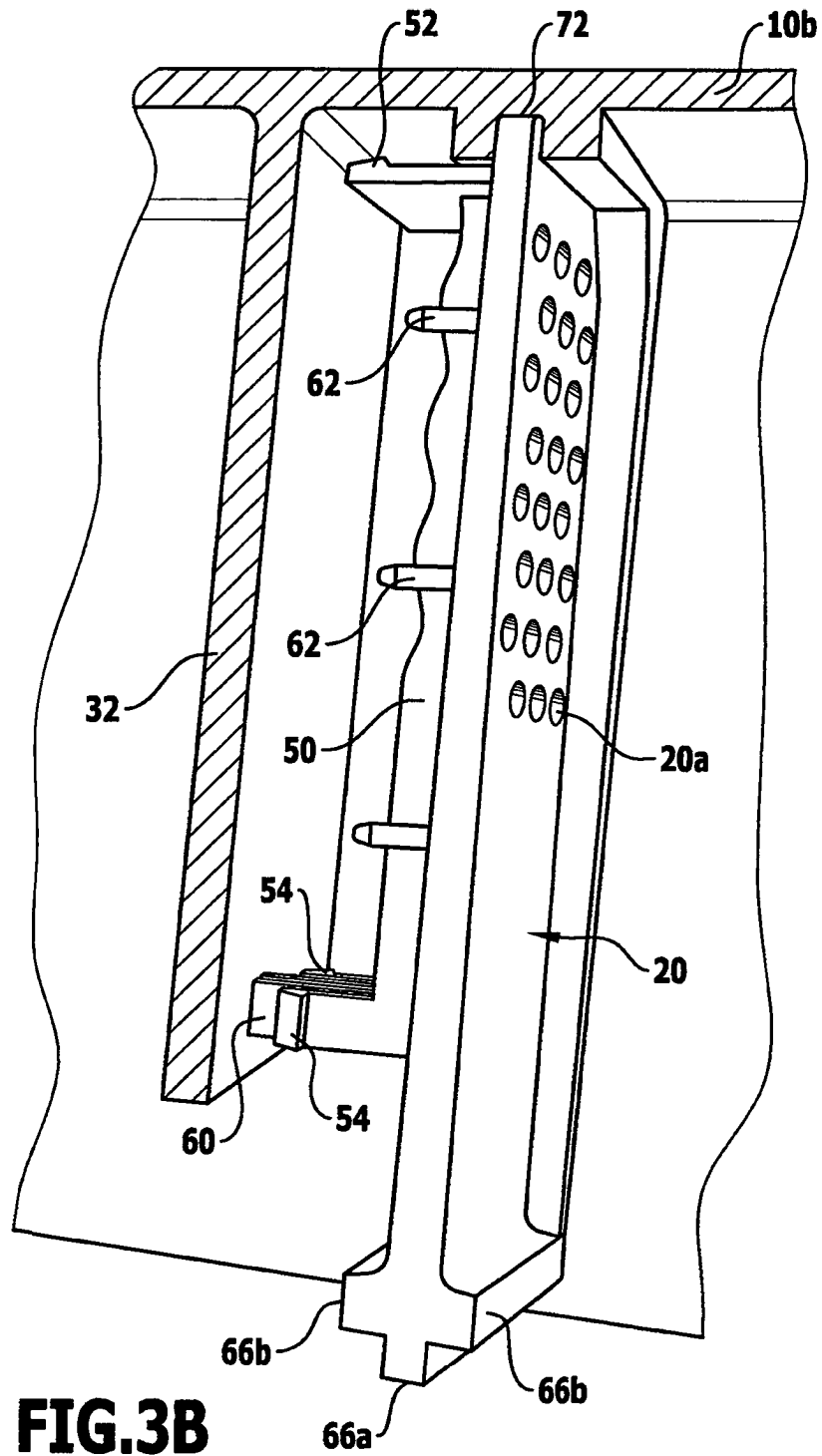
45. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 44, **caracterizado pelo fato de que** a placa perfurada (20) e a placa de impacto (22) são configuradas como partes plásticas moldadas por injeção.

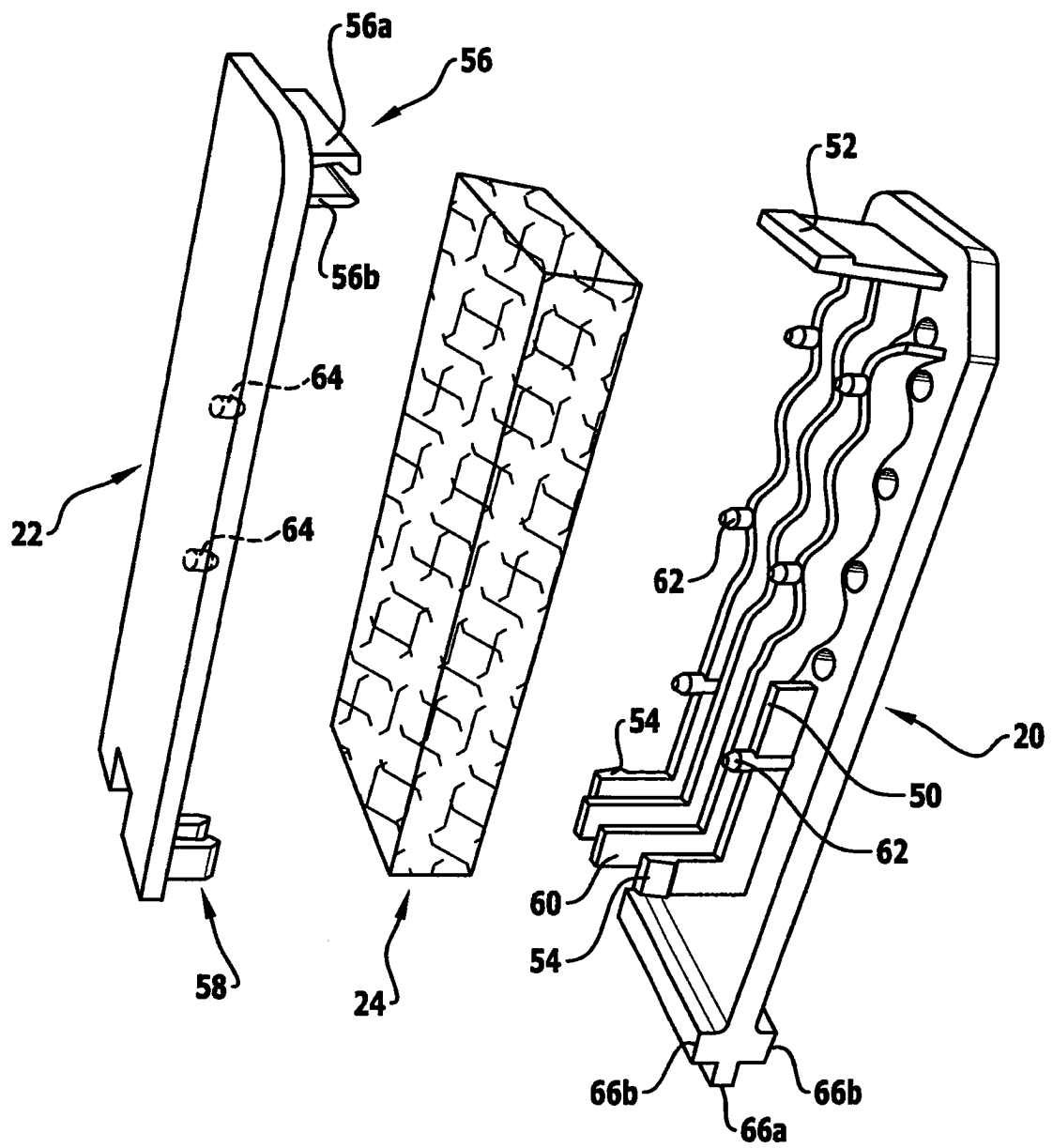
46. Dispositivo separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 45, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo separador (16) é integrado dentro de uma cobertura de válvula (10, 12, 14) para um motor de combustão interna de pistão alternativo e é configurado como um dispositivo separador de névoa de óleo.

FIG.1

**FIG. 2**

**FIG. 3A**



**FIG.4**

