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

(11) PI 0719726-8 B1

(22) Data do Depósito: 05/12/2007

(45) Data de Concessão: 19/02/2019

(54) Título: ATOMIZADOR ROTATIVO, ANEL DE AR DE CONFORMAÇÃO E CÚPULA DE SINO PARA O MESMO E RESPECTIVO MÉTODO OPERACIONAL

(51) Int.Cl.: B05B 5/04; B05B 15/50.

(52) CPC: B05B 5/0407; B05B 5/0426; B05B 15/50.

(30) Prioridade Unionista: 06/12/2006 DE 10 2006 057 596.2.

(73) Titular(es): DÜRR SYSTEMS GMBH.

(72) Inventor(es): HANS-JÜRGEN NOLTE; ANDREAS FISCHER; PETER MARQUARDT; JÜRGEN BERKOWITSCH.

(86) Pedido PCT: PCT EP2007010561 de 05/12/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/068005 de 12/06/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/06/2009

(57) Resumo: Atomizador Rotativo, Anel de Ar de Conformação e Cúpula de Sino Para o Mesmo e Respectivo Método Operacional A invenção relaciona-se com um anel de ar de guia (6) para um atomizador rotativo (1) para componentes de revestimento, especialmente partes do corpo de veículo a motor, compreendendo o referido anel um lado frontal que confronta uma placa de sino (5) do atomizador rotativo (1) no estado operacional e pelo menos um bico de ar de guia (7) para dar saída a um fluxo de ar de guia para formar um spray direcionado emitido a partir da placa de sino (5). O citado anel também compreende uma cavidade (12) que é disposta rotativamente no lado frontal do anel de ar de guia (6) de uma maneira anular. A invenção também se relaciona com uma placa de sino (5) correspondentemente adaptada.

"Atomizador Rotativo, Anel de Ar de Conformação e Cúpula de Sino Para o Mesmo e Respectivo Método Operacional"

Relatório Descritivo

Anel de ar de conformação compreendendo uma cavidade anular e cúpula de sino correspondente

A invenção relaciona-se com anel de ar de conformação para atomizador rotativo de acordo com a Reivindicação principal e a1 uma cúpula de sino apropriadamente adaptada de acordo com a Reivindicação independente.

Em oficinas de pintura modernas, são convencionalmente usados atomizadores rotativos para revestimento de série de componentes, tais como partes do corpo de veículos a motor, que aplicam um jato de spray de uma composição de revestimento (por exemplo, pintura líquida) sobre os componentes a serem revestidos por meio de uma cúpula de sino rotativa. Além disso, é conhecido como dispor um anel de ar de conformação na face terminal desse atomizador rotativo, cujo anel de ar de conformação circunda de modo anular o eixo da cúpula de sino e na sua face terminal compreende um anel de bicos de ar de conformação com um grande número de bicos de ar de conformação distribuídos de modo anular sobre a circunferência, fora do qual um fluxo de ar de conformação pode ser descarregado na direção do jato de spray por detrás, a fim de conformar o jato de spray.

Numa construção conhecida desse atomizador rotativo, a cúpula de sino é parcialmente encaixada, isto é, o anel de ar de conformação circunda a superfície circunferencial exterior da cúpula de sino na área posterior da cúpula de sino, de tal maneira que o anel de ar de conformação exibe sobreposição axial com a cúpula de sino. Uma

desvantagem desta construção, porém, é que o "ar de liquidação" é absolutamente essencial para impedir que a posterior da cúpula de sino se suje.

Noutra construção desse atomizador rotativo, por outro lado, um intervalo anularmente envolvente é localizado na direção axial entre o anel de ar de conformação e a cúpula de sino, em cuja região do intervalo o eixo da cúpula de sino fica exposto e pode, portanto, ficar sujo. Com esta construção, podem também surgir problemas, se o atomizador rotativo for limpo num equipamento de limpeza automática, visto que o fluido de limpeza pode, então, penetrar no intervalo anular entre o anel de ar de conformação e a cúpula de sino.

O objetivo da invenção é, por conseguinte, melhorar o atomizador rotativo conhecido acima descrito.

Este objetivo é alcançado por um anel de ar de conformação, de acordo com a invenção, conforme reivindicada na Reivindicação principal e uma cúpula de sino apropriadamente adaptada, segundo reivindicada na Reivindicação independente.

A invenção compreende o ensinamento técnico geral de proporcionar uma cavidade anular no anel de ar de conformação na face terminal, em cuja cavidade anular uma extremidade posterior apropriadamente adaptada da cúpula de sino se projeta, quando o atomizador rotativo estiver em operação. A cavidade anular é, deste modo, de preferência, circular e disposta coaxialmente com o eixo de rotação da cúpula de sino, correspondendo o diâmetro da cavidade anular ao diâmetro da extremidade posterior da cúpula de sino associada, de forma que a extremidade posterior da cúpula de sino possa projetar-se axialmente para dentro da cavidade anular no anel de ar de conformação. A norma acima de dimensionamento aplica-se, de preferência, ao meio da cavidade anular, visto que a cavidade anular tem uma extensão radial específica.

A extremidade posterior da cúpula de sino pode aqui ficar à face com a face terminal do anel de ar de conformação ou ser ajustada na direção axial para dentro da cavidade anular do anel de ar de conformação. Neste caso, a sobreposição axial entre o anel de ar de conformação e a cúpula de sino pode ficar, por exemplo, na faixa de 1-3 mm ou mais. Numa modalidade exemplificativa preferida da invenção, a cavidade anular compreende, portanto, uma profundidade na direção axial de pelo menos 1 mm ou pelo menos 3 mm, a fim de permitir a sobreposição axial acima mencionada entre o anel de ar de conformação e a cúpula de sino.

Na modalidade exemplificativa preferida da invenção, o anel de ar de conformação compreende uma pluralidade de anéis de bicos de ar de conformação, em cada caso, com uma pluralidade de bicos de ar de conformação distribuída de modo anular, cada um dos anéis individuais dos bicos de ar de conformação descarregando um fluxo de ar de conformação sobre o jato de spray, a fim de formar o jato de spray. A descarga de uma pluralidade de fluxos de ar de conformação a partir de vários anéis de bicos de ar de conformação permite vantajosamente a conformação mais flexível do jato de spray, visto que os fluxos de ar de conformação individual podem ser ajustados independentemente uns dos outros. De preferência, os anéis individuais dos bicos de ar de conformação estão neste caso dispostos circular e/ou coaxialmente ao eixo da cúpula de sino.

Numa variante do anel de ar de conformação, de acordo com a invenção, com dois anéis de bicos de ar de conformação para descarga de dois fluxos de ar de conformação independentemente ajustáveis, os dois anéis dos bicos de ar de conformação têm diâmetros substancialmente idênticos. Um bico de ar de conformação de um anel de bicos de ar de conformação e um bico de ar de conformação a partir do outro anel de bicos de ar de conformação são, então, distribuídos em cada caso alternadamente sobre a circunferência do anel de ar de

conformação.

Além disso, com uma pluralidade de anéis de bicos de ar de conformação de diâmetro idêntico, surge a possibilidade de distribuir em torno da circunferência do anel de ar de conformação grupos de bicos, em cada caso, com pelo menos um bico de ar de conformação a partir de um anel de bicos de ar de conformação e, em cada caso, pelo menos um bico de ar de conformação a partir do outro anel de bicos de ar de conformação. De preferência, a distância entre os grupos de bicos adjacentes na direção circunferencial é, neste caso, maior do que a distância entre os bicos de ar de conformação dentro dos grupos individuais de bicos. Isto é vantajoso porque os fluxos de ar de conformação que saem a partir dos bicos que pertencem a um grupo de bicos, então, fundem-se, como resultado da pequena distância entre estes bicos de ar de conformação, para produzir um fluxo de ar de conformação resultante.

De preferência, os grupos individuais de bicos estão, em cada caso, aos pares de bicos, que compreendem precisamente um bico de ar de conformação cada um a partir do um anel de bicos de ar de conformação e precisamente um bico de ar de conformação cada um a partir do outro anel de bicos de ar de conformação.

Contudo, os grupos individuais de bicos nos anéis de bicos de ar de conformação podem também compreender um número diferente de bicos de ar de conformação, como, por exemplo, três ou mais bicos de ar de conformação por grupo de bicos.

Além disso, surge a possibilidade no contexto da invenção de que os bicos de ar de conformação dos vários anéis de bicos de ar de conformação sejam diferentemente orientados, descarregando, deste modo, os respectivos fluxos de ar de conformação em direções diferentes. Por exemplo, os bicos de ar de conformação de um anel de bicos de ar de conformação podem, em cada caso, exibir descarga de ar orienta-

da substancialmente paralela ao eixo de rotação da cúpula de sino. Os bicos de ar de conformação do outro anel de bicos de ar de conformação podem, por outro lado, mostrar descarga de ar que exibe redemoinho na direção circunferencial, de tal modo que o fluxo de ar de conformação a partir destes bicos de ar de conformação tem um ângulo de redemoinho predeterminado em relação ao eixo de rotação da cúpula de sino. O ângulo de redemoinho pode situar-se, por exemplo, na faixa de 50 até 60°, com um ângulo de redemoinho na faixa de 30 até 45° tendo provado ser particularmente vantajoso. Uma vantagem dessa orientação dos bicos de ar de conformação é que os fluxos de ar de conformação podem fundir-se e, então, formar um fluxo de ar de conformação resultante com uma orientação específica. Deste modo, três geometrias diferentes do fluxo de ar de conformação resultante podem, então, ser alcançadas com dois fluxos de ar de conformação, ligando ou desligando os dois fluxos de ar de conformação.

Além disso, surge a possibilidade no contexto da invenção de que os anéis individuais de bicos de ar de conformação compreendam diâmetros diferentes, sendo os anéis individuais de bicos de ar de conformação dispostos de preferência coaxialmente ao eixo de rotação da cúpula de sino.

Todavia, existe também alternativamente a possibilidade de que os anéis individuais de bicos de ar de conformação sejam dispostos na forma de uma elipse em torno do eixo da cúpula de sino.

Além disso, surge a possibilidade no contexto da invenção de disposições de bicos de ar de conformação com uma pluralidade de bicos de ar de conformação em cada caso sendo proporcionada para descarregar diferente fluxos de ar de conformação, as disposições individuais de bicos de ar de conformação sendo dispostas não num anel em torno do eixo da cúpula de sino, mas em vez disso, em cada caso, de maneira a fazer parte de uma circunferência.

Além disso, a invenção compreende uma cúpula de sino apropriadamente adaptada, que é construído de tal forma que a extremidade posterior da cúpula de sino se projeta axialmente, no estado montado, para dentro da cavidade anular no anel de ar de conformação. A cúpula de sino, de acordo com a invenção, tem, portanto, de preferência, uma extremidade posterior da cúpula de sino que exibe substancialmente o mesmo diâmetro que a cavidade anular no anel de ar de conformação, de forma que a extremidade posterior da cúpula de sino pode projetar-se axialmente para dentro da cavidade anular.

Além disso, no caso da cúpula de sino de acordo com a invenção, a extensão radial da extremidade posterior da cúpula de sino é de preferência menor do que a largura da cavidade anular na direção radial, de forma que a cavidade anular no anel de ar de conformação consegue acomodar a extremidade posterior da cúpula de sino.

Numa modalidade exemplificativa preferida da invenção, a cúpula de sino tem um diâmetro externo na faixa de 30 - 70 mm, tendo um diâmetro externo na faixa de 35 - 50 mm provado ser particularmente vantajoso.

Numa variante da cúpula de sino de acordo com a invenção, o raio da cúpula de sino na extremidade de liberação de spray anularmente envolvente é maior do que a extensão axial da superfície circunferencial exterior da cúpula de sino a partir da extremidade posterior da cúpula de sino até à extremidade de liberação de spray. Por exemplo, a relação entre o raio da cúpula de sino e a extensão axial da superfície circunferencial da cúpula de sino podem ficar na na faixa de 1,2-1,8, tendo-se uma relação na faixa de 1,5-1,7 provado particularmente vantajosa, se esta construção relativamente pequena for selecionada para a cúpula de sino.

Noutra variante da cúpula de sino de acordo com a inven-

ção, por outro lado, a extensão axial da superfície circunferencial exterior da cúpula de sino a partir da extremidade posterior da cúpula de sino até à extremidade de liberação de spray é maior do que o raio da cúpula de sino na extremidade de liberação de spray anularmente envolvente. Por exemplo, a relação entre a extensão axial da superfície circunferencial e o raio da cúpula de sino podem situar-se na faixa de 1,1-1,2, se esta construção relativamente longa for selecionada para a cúpula de sino.

Além disso, surge a possibilidade no contexto da invenção de que a superfície circunferencial exterior da cúpula de sino seja de formato côncavo, isto é, exibindo uma indentação. Essa forma côncava para a superfície circunferencial exterior da cúpula de sino tem o efeito de que o fluxo de ar de conformação se aplica propriamente contra a superfície circunferencial da cúpula de sino, melhorando, assim, a ação do ar de conformação. Além disso, o formato côncavo da superfície circunferencial exterior da cúpula de sino leva a um aperfeiçoamento na ação de limpeza, quando a cúpula de sino é limpa por descarga externa com um agente de descarga, visto que o agente de descarga é, então, pressionado contra a superfície circunferencial da cúpula de sino.

Contudo, surge também alternativamente a possibilidade de que a cúpula de sino, de acordo com a invenção, tenha uma superfície circunferencial cônica exterior com um ângulo de cone específico, situando-se o ângulo de cone possivelmente, por exemplo, na faixa de 1-30°.

A superfície circunferencial exterior da cúpula de sino pode ter, por exemplo, um ângulo em relação ao plano de rotação da cúpula de sino que se situa na faixa de 50°-89°. Além disso, a cúpula de sino, de acordo com a invenção, pode compreender uma superfície de fluxo interno, que tem um ângulo relativo ao plano de rotação da cúpula de sino na faixa de 1°-40°.

Além disso, surge a possibilidade no contexto da invenção de que a cúpula de sino que compreende uma superfície de fluxo interno que é provida de um revestimento de baixa fricção. Essa configuração da superfície de fluxo da cúpula de sino é descrita no Pedido de Patente Alemão 10 2006 022 057, de tal forma que o conteúdo do referido Pedido de Patente deve ser incorporado na sua totalidade na presente descrição no que se relaciona à configuração da superfície de fluxo.

Além disso, a cúpula de sino, de acordo com a invenção, pode compreender ranhuras envolventes de modo anular na sua superfície circunferencial exterior, cujas ranhuras formam um contorno exterior ondulante na direção axial, o que contribui para a produção de uma camada limite e, deste modo, melhora o comportamento operacional da cúpula de sino.

Além disso, a cúpula de sino pode, de acordo com a invenção, ser projetada para descarga externa, que é conhecida em si a partir da técnica anterior. Para esta finalidade, a cúpula de sino, de acordo com a invenção, pode compreender um espaço anular envolvente de modo anular na sua posterior, que é aberto para a retaguarda e é definido externamente pela extremidade posterior da cúpula de sino. Neste caso, a cúpula de sino compreende um canal de descarga externo para descarga externa da superfície circunferencial exterior da cúpula de sino com um agente de descarga, conduzindo o canal de descarga externo para dentro do espaço anular, de tal modo que o agente de descarga entra no espaço anular da cúpula de sino a partir do canal de descarga externo e a partir de lá chega via um intervalo entre a parte inferior da cavidade anular no anel de ar de conformação e a extremidade posterior da cúpula de sino na superfície circunferencial exterior da cúpula de sino.

Contudo, a invenção compreende não só o anel de ar de

conformação acima descrito, de acordo com a invenção, e a cúpula de sino, de acordo com a invenção, igualmente descrita acima, mas também um atomizador rotativo completo com o anel de ar de conformação, de acordo com a invenção, e a cúpula de sino de acordo com a invenção.

O anel de ar de conformação pode, neste caso, assumir a forma de um componente separado e ser montado sobre o atomizador rotativo. Todavia, existe também alternativamente a possibilidade de que o anel de ar de conformação, de acordo com a invenção, seja um componente integral do atomizador rotativo ou do alojamento do atomizador rotativo.

O anel de ar de conformação pode, a este respeito, ser configurado de tal modo que o fluxo de ar de conformação se desloca até passar o exterior da extremidade de liberação de spray da cúpula de sino com a sua linha de centro a uma dada distância radial da mesma. Isto significa que o jato do ar de conformação não é dirigido sobre a superfície circunferencial exterior da cúpula de sino, mas, em vez disso, sobre o jato de spray, descarregado na extremidade de liberação de spray, fora da cúpula de sino. A distância radial entre a extremidade de liberação de spray da cúpula de sino e a linha central do fluxo de ar de conformação pode aqui ficar na faixa de 0-6 mm.

Surge mesmo a possibilidade neste caso de que o fluxo de ar de conformação não encontre de modo nenhum a superfície circunferencial da cúpula de sino, mas em vez disso, se desloque até passar a superfície circunferencial da cúpula de sino radialmente de modo completo para o exterior da mesma.

Alternativamente, porém, existe também a possibilidade de que o fluxo de ar de conformação que incide com a sua linha central com um grau de sobreposição radial sobre a superfície circunferencial exterior da cúpula de sino. Isto significa que o fluxo de ar de conforma-

ção não é dirigido sobre o jato de spray descarregado na extremidade de liberação de spray, mas, em vez disso, sobre a superfície circunferencial exterior da cúpula de sino. A sobreposição radial entre a linha central do fluxo de ar de conformação e a superfície circunferencial exterior da cúpula de sino podem estar, por exemplo, na faixa de 0-5 mm.

A configuração, de acordo com a invenção, da cúpula de sino ou do anel de ar de conformação apropriadamente adaptado permite vantajosamente velocidades de cúpula de sino relativamente baixas de menos do que 20.000 minuto^{-1}, 15.000 minuto^{-1} ou até menos que 12.000 minuto^{-1}.

A baixa velocidade da cúpula de sino permite que a pressão de ar necessária seja, por sua vez, baixada para menos de 8 bar, no caso de acionamento por meio de uma turbina de ar.

Além disso, a construção, de acordo com a invenção, do anel de ar de conformação ou da cúpula de sino permite que a velocidade do fluxo de ar de conformação seja limitada a, no máximo, 600 Nl/minuto ou até a menos do que 500 Nl/minuto.

Além disso, surge a possibilidade no contexto da invenção de que a cúpula de sino seja acionada por um motor elétrico, tal como descrito, por exemplo, no Pedido de Patente alemão 10 2006 045 631, de tal maneira que o conteúdo do referido Pedido de Patente deva ser incorporado em sua totalidade na presente descrição.

Finalmente, a invenção também compreende um método de operação do atomizador rotativo, em que dois fluxos de ar de conformação são ligados ou desligados, conforme desejado, a fim de influenciar a largura do jato de spray. Para descarregar um jato de spray largo, apenas um primeiro fluxo de ar de conformação é descarregado, o qual exibe redemoinho na direção circunferencial, sendo o redemoinho, de preferência, orientado na direção de rotação da cúpula de sino. Para

descarregar um jato de spray particularmente estreito, por outro lado, apenas um segundo fluxo de ar de conformação é descarregado, o qual é orientado coaxialmente ao eixo de rotação da cúpula de sino. Para descarregar um jato de spray de largura média, por outro lado, ambos os fluxos de ar de conformação são descarregados, isto é, tanto o fluxo de ar de conformação coaxialmente orientado como o fluxo de ar de conformação com redemoinho. Os dois fluxos de ar de conformação, então, fundem-se para produzir um fluxo de ar de conformação resultante.

Além disso, também surge a possibilidade no contexto da invenção de que a composição de revestimento aplicada com o jato de spray esteja eletrostaticamente carregada com uma dada voltagem de carga, permitindo a construção, de acordo com a invenção, do anel de ar de conformação ou da cúpula de sino uma redução na voltagem de carga para menos do que 70 kV, menos do que 50 kV ou até para menos do que 30 kV.

Uma característica vantajosa adicional do atomizador rotativo, de acordo com a invenção, é o fato de que o fluxo da composição de revestimento pode ser limitado a menos do que 600 ml/minuto, 500 ml/minuto ou até a menos do que 400 ml/minuto.

Uma característica vantajosa adicional do atomizador rotativo, de acordo com a invenção, é que o tamanho de gotícula no jato de spray pode exibir uma distribuição estatística particularmente boa. De preferência, a mediana e/ou a média do tamanho de gotícula estão na faixa entre 20-800 µm, tendo uma faixa de 300-500 µm provado ser particularmente vantajosa. Além disso, o desvio padrão do tamanho de gotícula é de preferência de menos do que 500 µm, tendo um valor de menos do que 400 µm ou até de menos do que 300 µm provado ser vantajoso. Com o atomizador rotativo de acordo com a invenção, a maioria das gotículas liberadas da composição de revestimento tem um

tamanho de gotícula na faixa de 20-800 μm.

Adicionalmente, deve ser mencionado que o atomizador rotativo, de acordo com a invenção, é apropriado para a aplicação, conforme desejada, de pintura líquida (por exemplo, pintura baseada em solvente, pintura baseada em água) ou de revestimento de pó.

Além disso, deve ser mencionado que o método operacional, de acordo com a invenção, é apropriado para o revestimento interior ou o revestimento exterior de componentes relativamente pequenos ou estreitos. No caso do revestimento exterior, é de preferência aplicado material formador de superfície ou de revestimento claro, ao passo que o método operacional de acordo com a invenção é menos apropriado para a aplicação de revestimentos de efeito especial.

Finalmente, também deve ser mencionado que o atomizador rotativo, de acordo com a invenção, é apropriado tanto para revestimento interior como para revestimento exterior.

Outros desenvolvimentos adicionais vantajosos da invenção são identificados nas Reivindicações dependentes ou são explicados abaixo em detalhe maior com referência às Figuras em conjunto com a descrição das modalidades exemplificativas preferidas da invenção. Nos desenhos:

a **Figura 1** é uma vista em seção reta de um atomizador rotativo de acordo com a invenção tendo anel de ar de conformação e uma cúpula de sino, sendo a cúpula de sino de construção relativamente pequena na direção axial,

a **Figura 2** é uma vista em seção reta de uma modalidade alternativa exemplificativa de um atomizador rotativo de acordo com a invenção tendo um anel de ar de conformação e uma cúpula de sino, sendo a cúpula de sino de um comprimento axial estrutural relativamente longo,

a **Figura 3A** é uma vista em seção reta de uma cúpula de sino de acordo com a invenção com uma superfície circunferencial cônica,

a **Figura 3B** é uma vista em seção reta de uma modalidade alternativa exemplificativa de uma cúpula de sino de acordo com a invenção com uma superfície circunferencial cônica e ranhuras circulares na superfície circunferencial,

a **Figura 3C** mostra uma modalidade exemplificativa adicional de uma cúpula de sino de acordo com a invenção com uma superfície circunferencial substancialmente cônica e uma estrutura de superfície circunferencial ondulante,

a **Figura 4** é uma vista frontal esquemática de um anel de ar de conformação de acordo com a invenção com dois anéis, de diâmetros idênticos, de bicos de ar de conformação e

a **Figura 5** é uma vista frontal esquemática de um anel de ar de conformação de acordo com a invenção com dois anéis concêntricos, de diâmetros diferentes, de bicos de ar de conformação.

A vista em seção reta na Figura 1 mostra um atomizador rotativo largamente convencional 1 com uma turbina de ar 2, que é disposta num alojamento de atomizador 3 e aciona um eixo de cúpula de sino oco 4, sendo uma cúpula de sino 5 montada no extremo do eixo da cúpula de sino 4.

Um anel de ar de conformação 6 está adicionalmente ajustado na face terminal do atomizador rotativo 1, anel de ar de conformação esse que compreende um anel de bicos de ar de conformação com um grande número de bicos de ar de conformação 7, sendo os bicos de ar de conformação 7 orientados coaxialmente ao eixo da cúpula de sino 4 e descarregando um fluxo de ar de conformação numa direção para diante coaxialmente ao eixo da cúpula de sino 4, a fim de formar

um jato de spray descarregado pela cúpula de sino 5.

A cúpula de sino 5 é de construção largamente convencional e compreende uma superfície circunferencial cônica 8 no lado de fora e do mesmo modo uma superfície de fluxo cônico 9 no lado de dentro.

Além disso, um disco defletor 10 é montado na frente sobre o interior da cúpula de sino 5 para defletir a composição de revestimento, que entra na cúpula de sino 5 axialmente a partir do eixo oco da cúpula de sino 4, radialmente fora sobre a superfície de fluxo 9, de tal modo que a composição de revestimento é finalmente liberada numa extremidade de liberação de spray envolvente de modo anular 11 da cúpula de sino 5.

Nesta modalidade exemplificativa, os bicos de ar de conformação 7 são orientados no anel de ar de conformação 6 de tal modo que a linha central do fluxo de ar de conformação desloca-se até passar a extremidade de liberação de spray 11 da cúpula de sino 5 radialmente para fora da mesma, montando a distância radial entre a linha central do fluxo de ar de conformação e a extremidade de liberação de spray 11 a aproximadamente 3 mm.

Além disso, deve ser mencionado que, nesta modalidade exemplificativa, a cúpula de sino 5 tem um comprimento estrutural axial relativamente pequeno. Por exemplo, nesta modalidade exemplificativa, a relação entre o raio da extremidade de liberação de spray 11 e o comprimento axial da superfície circunferencial 8 é aproximadamente de 1,6, isto é, o raio da cúpula de sino 5 é maior do que o seu comprimento estrutural axial.

Também de significado particular nesta modalidade exemplificativa é o fato de que o anel de ar de conformação 6 compreende uma cavidade anular circular 12 na extremidade frontal do

mesmo, o qual se estende coaxialmente ao eixo da cúpula de sino 4 e tem uma profundidade axial de aproximadamente 2 mm. Na extremidade posterior da superfície circunferencial 8, a cúpula de sino 5 compreende adicionalmente uma extremidade posterior da cúpula de sino 13, que se projeta axialmente para a retaguarda para dentro da cavidade anular 12 no anel de ar de conformação 6, montando a sobreposição axial entre o anel de ar de conformação 6 e a cúpula de sino 5 aproximadamente a 1 mm.

Além disso, a cúpula de sino 5 compreende um canal de descarga externo, que leva para dentro de um espaço anular 14 na cúpula de sino 5. No caso da descarga externa da cúpula de sino 5, o agente de descarga chega, deste modo, no espaço anular 14 via o canal de descarga externo e, então, passa fora através do intervalo entre a extremidade posterior da cúpula de sino 13 e a parte inferior da cavidade anular 12 sobre a superfície circunferencial exterior 8 da cúpula de sino 5.

A Figura 2 mostra uma vista em seção reta de uma modalidade exemplificativa alternativa de um atomizador rotativo 1 de acordo com a invenção, que corresponde amplamente ao atomizador rotativo 1 de acordo com a Figura 1, de tal forma que, para evitar repetição, é feita referência à descrição acima, sendo os mesmos números de referência usados abaixo para comparação de detalhes.

Uma característica particular desta modalidade exemplificativa consiste na disposição dos bicos de ar de conformação 7 no anel de ar de conformação 6. Por exemplo, os bicos de ar de conformação 7 estão aqui dispostos de tal modo que a linha central do jato de ar de conformação 7 incide sobre o lado de fora da superfície circunferencial exterior 8 do atomizador rotativo 5 com uma sobreposição radial de 2 mm. O jato do ar de conformação é, deste modo, neste caso, dirigido diretamente sobre a superfície circunferencial exterior 8 da cúpula de

sino 5.

Uma característica particular adicional desta modalidade exemplificativa consiste no comprimento estrutural axial relativamente grande da cúpula de sino 5. Por exemplo, nesta modalidade exemplificativa, a extensão axial da superfície circunferencial exterior 8 é maior do que o raio da extremidade de liberação de spray 11 da cúpula de sino 5.

As Figuras 3A a 3C mostram diferentes modalidades de cúpulas de sino 5 de acordo com a invenção, comparando-se amplamente estas modalidades exemplificativas com a cúpula de sino 5 de acordo com as Figuras 1 e 2, de tal forma que, para evitar repetição, é largamente feita referência à descrição acima, sendo usados abaixo os mesmos números de referência para comparação de detalhes.

No caso da cúpula de sino 5 de acordo com a Figura 3A, a superfície circunferencial exterior 8 é exatamente cônica, assim como também é o caso nas Figuras 1 e 2.

Na modalidade exemplificativa de acordo com a Figura 3B, são dispostas ranhuras circulares 15 sobre o lado de fora da superfície circunferencial cônica 8 da cúpula de sino 5, ranhuras essas 15 que melhoram o comportamento da camada limite na superfície circunferencial 8 da cúpula de sino 5.

Finalmente, na modalidade exemplificativa de acordo com a Figura 3C, a superfície circunferencial exterior 8 da cúpula de sino 5 compreende uma estrutura ondulante na direção axial, que igualmente melhora o comportamento da camada limite.

A Figura 4 é uma vista frontal de uma modalidade exemplificativa adicional do anel de ar de conformação 16 de acordo com a invenção.

Na face terminal do anel de ar de conformação 16 está localizada uma cavidade anular 17, em que a extremidade posterior de uma cúpula de sino se projeta no estado montado, como já foi descrito acima.

Além disso, o anel de ar de conformação 16 compreende um orifício circular 18 em seu centro, através do qual se projeta um eixo da cúpula de sino no estado montado.

Fora da cavidade anular 17, estão dispostos dois anéis de bicos de ar de conformação, ambos os quais têm o mesmo diâmetro, de tal modo que, em cada caso, pares 19 de bicos compreendendo um bico de ar de conformação 20 a partir de um anel de bicos de ar de conformação e um bico de ar de conformação 21 a partir do outro anel de bicos de ar de conformação são distribuídos em torno da circunferência, sendo os bicos de ar de conformação 20, 21 nos pares de bicos individuais 19 dispostos num espaçamento angular específico α. Um fluxo de ar de conformação pode ser descarregado via cada um dos dois anéis de bicos de ar de conformação, o que permite a conformação flexível do jato de spray.

Os pares adjacentes 19 de bicos são dispostos neste caso a direção circunferencial num espaçamento angular β, sendo o espaçamento angular β entre os pares adjacentes 19 de bicos maior do que o espaçamento angular α entre os dois bicos de ar de conformação 20, 21.

O bico de ar de conformação 20 dos pares individuais 19 de bicos está aqui em cada caso orientado coaxialmente ao eixo de rotação da cúpula de sino e, portanto, descarrega o jato de ar de conformação associado coaxialmente para diante.

O outro bico de ar de conformação 21 dos pares individuais 19 de bicos, por outro lado, está em cada caso inclinado na direção

circunferencial e, portanto, descarrega o jato de ar de conformação associado com o redemoinho correspondente.

Na descarga dos dois fluxos de ar de conformação fora dos dois bicos de ar de conformação 20, 21, os dois fluxos de ar de conformação combinam-se para produzir um fluxo de ar de conformação resultante com uma direção específica e um ângulo de abertura específico.

Finalmente, a Figura 5 mostra uma modalidade exemplificativa alternativa de anel de ar de conformação 22, de acordo com a invenção, tendo uma cavidade anular 23, um orifício disposto centralmente 24 para um eixo de cúpula de sino e dois anéis de bicos de ar de conformação 25, 26. Os dois anéis de bicos de ar de conformação 25, 26 compreendem, cada um, uma pluralidade de bicos de ar de conformação distribuídos de modo anular 27, 28 e têm diâmetros diferentes.

A invenção não é limitada às modalidades exemplificativas preferidas acima descritas. Pelo contrário, muitas variantes e modificações são possíveis, que também fazem uso do conceito da invenção e, deste modo, caem dentro do escopo de proteção.

Lista dos Numerais de Referência:

1. Atomizador rotativo
2. Turbina de ar
3. Alojamento do atomizador
4. Eixo da cúpula de sino
5. Cúpula de sino
6. Anel de ar de conformação
7. Bicos de ar de conformação

8. Superfície circunferencial exterior

9. Superfície de fluxo

10. Disco defletor

11. Extremidade de liberação de spray

12. Cavidade anular

13. Extremidade posterior da cúpula de sino

14. Espaço anular

15. Ranhuras

16. Anel de ar de conformação

17. Cavidade anular

18. Orifício

19. Par de bicos

20. Bico de ar de conformação

21. Bico de ar de conformação

22. Anel de ar de conformação

23. Cavidade anular

24. Orifício

25. O anel de bicos de ar de conformação

26. O anel de bicos de ar de conformação

27. Bico de ar de conformação

28. Bico de ar de conformação

REIVINDICAÇÕES

1. Anel de Ar de Conformação (16), para atomizador rotativo (1) para componentes de revestimento, em particular partes do corpo de veículo a motor, tendo

a) uma parte frontal voltada para uma placa de sino (5) do atomizador rotativo (1) no estado operacional, e

b) um primeiro anel de bicos de ar de conformação compreendendo uma pluralidade de bicos de ar de conformação distribuídos de modo anular (20) para descarregar um primeiro fluxo de ar de conformação para formar um jato de spray descarregado pela placa de sino (5), e

c) um segundo anel de bicos de ar de conformação compreendendo uma pluralidade de bicos de ar de conformação (21) distribuídos de modo anular para descarregar um segundo fluxo de ar de conformação,

d) os dois fluxos de ar de conformação sendo ajustados separadamente,

e) os dois anéis bicos de ar de conformação têm substancialmente o mesmo diâmetro,

f) grupos de bicos (19) cada um tendo pelo menos um bico de ar de conformação (20) a partir do primeiro anel de bico de ar de conformação e pelo menos um bico de ar de conformação (21) do segundo anel de bico de ar de conformação sendo distribuído ao longo da circunferência, e

g) a distância (β) entre grupos adjacentes de bicos (19) é maior do que a distância (α) entre bicos de ar de conformação (20, 21) dos grupos individuais de bicos (19),

caracterizado por que

h) em que um bico de ar de conformação (20) do primeiro anel de bicos de ar de conformação e um bico de ar de conformação (21) do segundo anel de bicos de ar de conformação estão distribuídos alternadamente sobre a circunferência do anel de ar de conformação (16), e

i) em que uma cavidade circulante anular de modo anular (17) está disposto no lado frontal do anel de ar de conformação (6).

2. Anel de Ar de Conformação (16), de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a cavidade anular (17) tem uma profundidade na direção axial de pelo menos 1 mm ou pelo menos 2 mm, em particular 2,2 mm.

3 - Anel de Ar de Conformação (16), de acordo com as Reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** por que os grupos individuais (19) de bicos compreendem, em cada caso, precisamente um bico de ar de conformação (20) a partir do primeiro anel de bicos de ar de conformação e, em cada caso, precisamente um bico de ar de conformação (21) a partir do segundo anel de bicos de ar de conformação.

4. Anel de Ar de Conformação (16), de acordo com uma das Reivindicações precedentes, **caracterizado** por que

a) os bicos de ar de conformação (20) a partir do primeiro anel de bicos de ar de conformação, em cada caso, exibem uma descarga de ar orientada substancialmente paralela ao eixo de rotação da cúpula de sino (5), e/ou

b) os bicos de ar de conformação (21) a partir do segundo anel de bicos de ar de conformação, em cada caso, mostram uma descarga de ar que exibe um redemoinho na direção circunferencial, sendo o redemoinho opcionalmente orientado na direção de rotação da

cúpula de sino (5) ou contrário à direção de rotação da cúpula de sino (5).

5. Anel de Ar de Conformação (16), de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizado** por que os bicos de ar de conformação (21) que exibem redemoinho têm um ângulo de redemoinho que se situa numa faixa de 15 até 60°, em particular numa faixa de 30 até 45°.

6. Anel de Ar de Conformação (16), de acordo com uma das Reivindicações precedentes, **caracterizado** por que

a) uma pluralidade de disposições de bico de ar de conformação é proporcionada para descarregar uma pluralidade de fluxos de ar de conformação independentemente ajustáveis sobre o jato de spray,

b) as disposições individuais de bicos de ar de conformação, em cada caso, descarregam precisamente um dos fluxos de ar de conformação,

c) as disposições individuais de bicos de ar de conformação, em cada caso, compreendem uma pluralidade de bicos de ar de conformação e

d) as disposições individuais de bicos de ar de conformação, em cada caso, dispostas na forma de um círculo, uma elipse ou parte de um círculo.

7. Atomizador Rotativo (1), **caracterizado** por que ter um anel de ar de conformação (16) segundo uma das Reivindicações precedentes.

8. Atomizador Rotativo (1), de acordo com a Reivindicação 7, **caracterizado** por que o anel de ar de conformação (6; 16; 22)

a) assume a forma de um componente separado e é montado sobre o atomizador rotativo (1), ou

b) é um componente integral do atomizador rotativo (1) ou

de um alojamento do atomizador rotativo (1).

9. Atomizador Rotativo (1), de acordo com uma das Reivindicações de 7 a 8, **caracterizado** por que o eixo central do fluxo de ar de conformação passa o exterior da extremidade de liberação de spray (11) da cúpula de sino (5) a uma dada distância radial.

10. Atomizador Rotativo (1), de acordo com a Reivindicação 9, **caracterizado** por que a distância é menor que 5 mm ou menor que 2 mm.

11. Atomizador Rotativo (1), de acordo com uma das Reivindicações de 7 a 8, **caracterizado** por que o eixo central do fluxo de ar de conformação incide sobre a superfície circunferencial exterior (8) da cúpula de sino (5) com uma dada sobreposição radial.

12. Atomizador Rotativo (1), de acordo com a Reivindicação 11, **caracterizado** por que a sobreposição radial é menor que 5 mm ou menor que 2 mm.

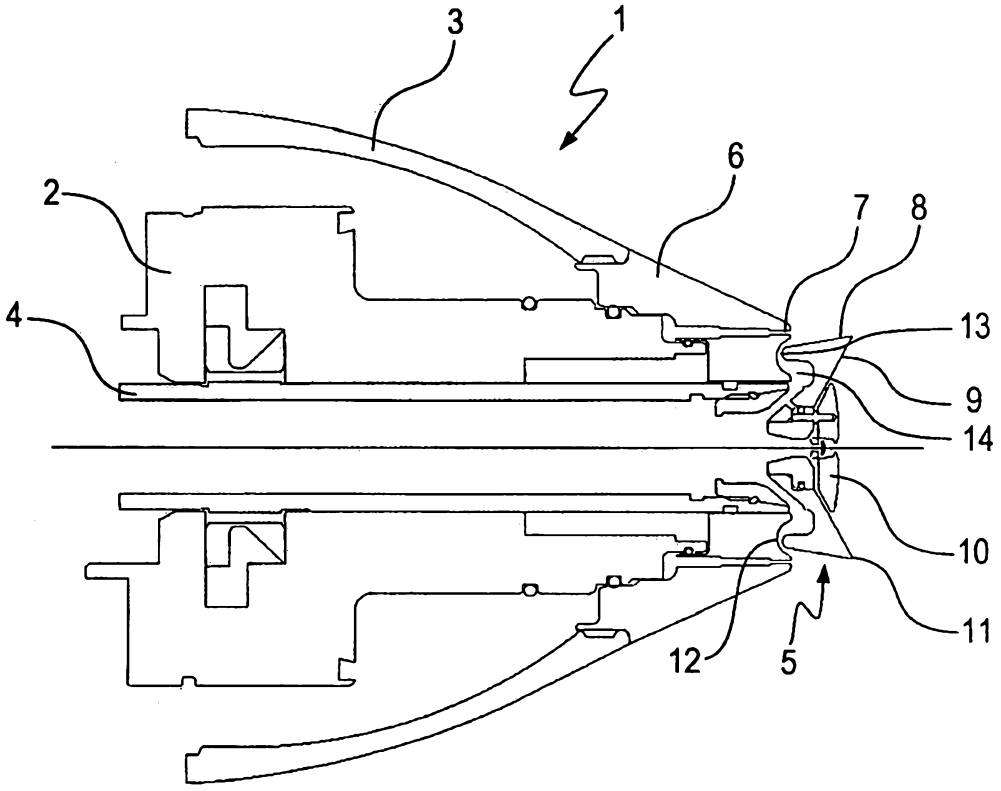


Figura 1

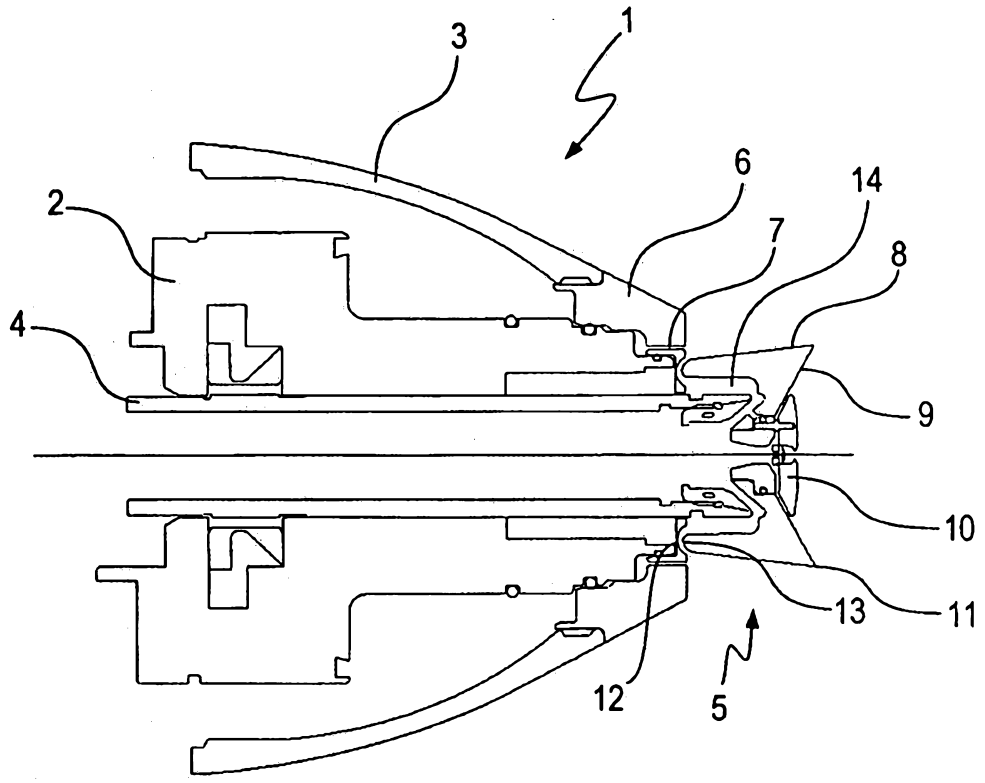


Figura 2

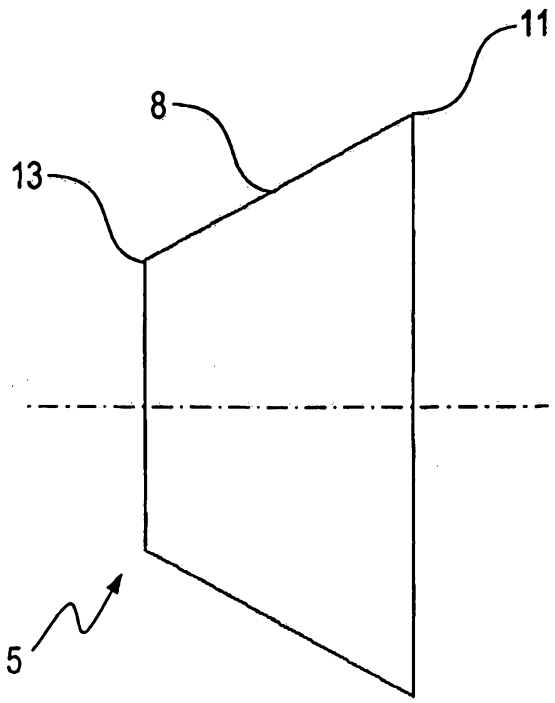


Figura 3A

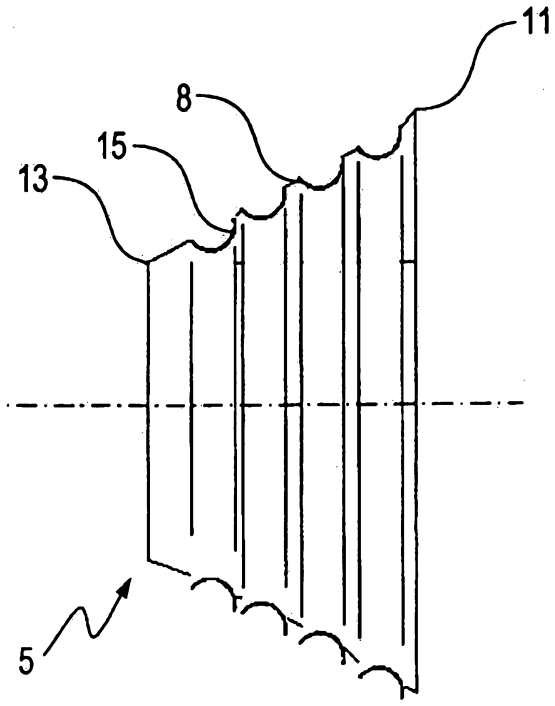


Figura 3B

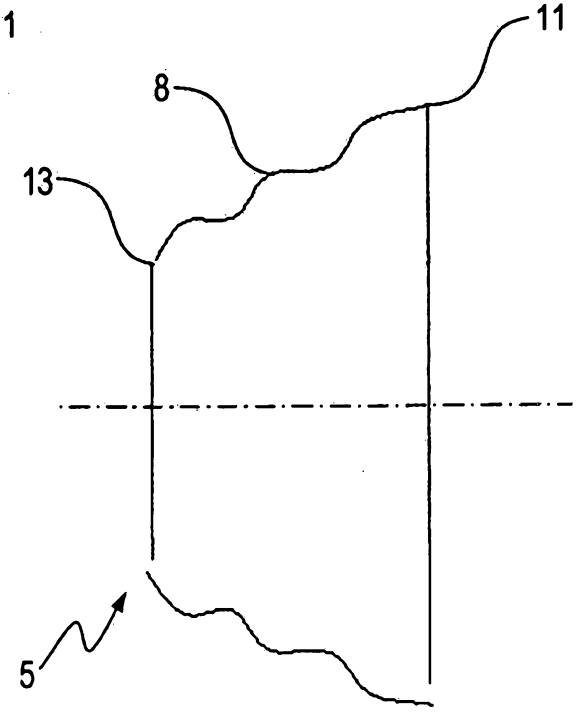


Figura 3C

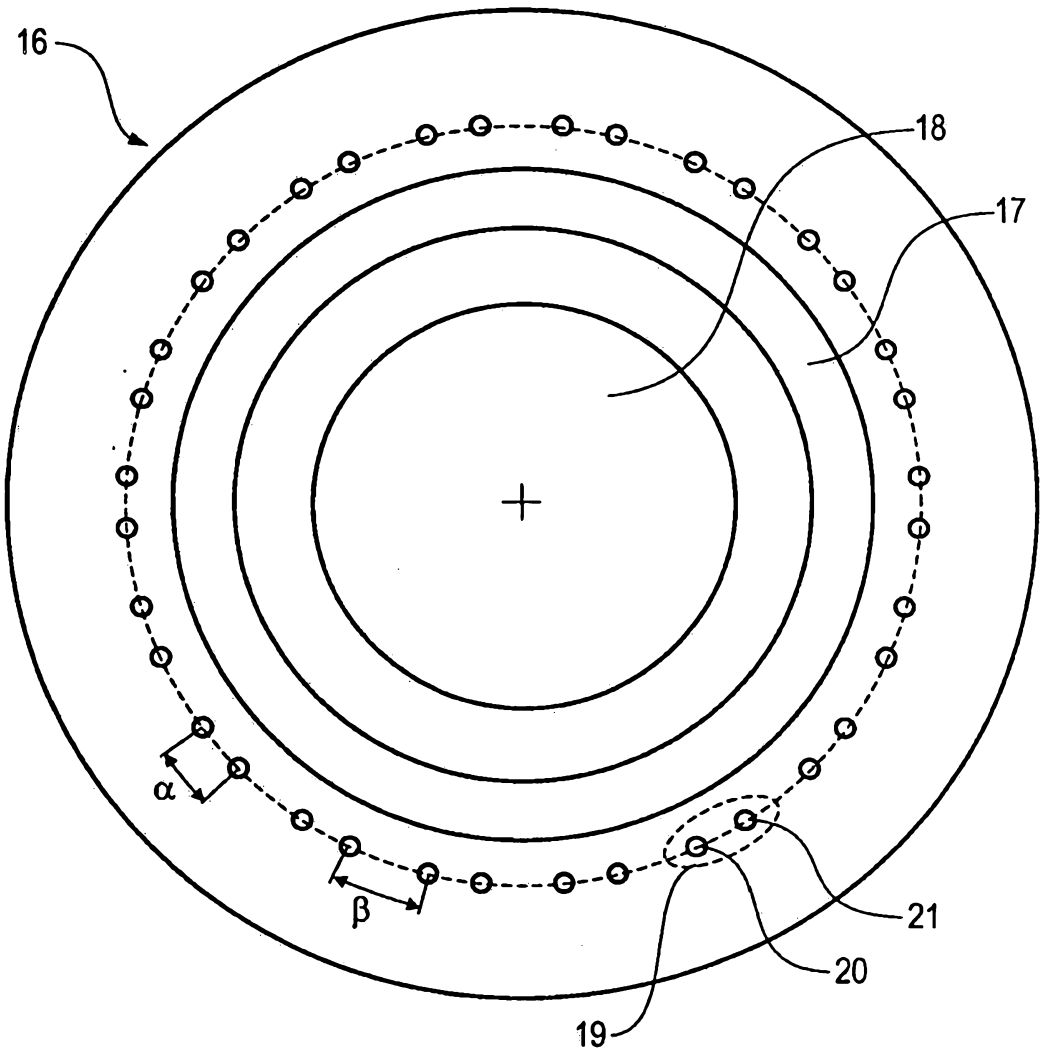


Figura 4

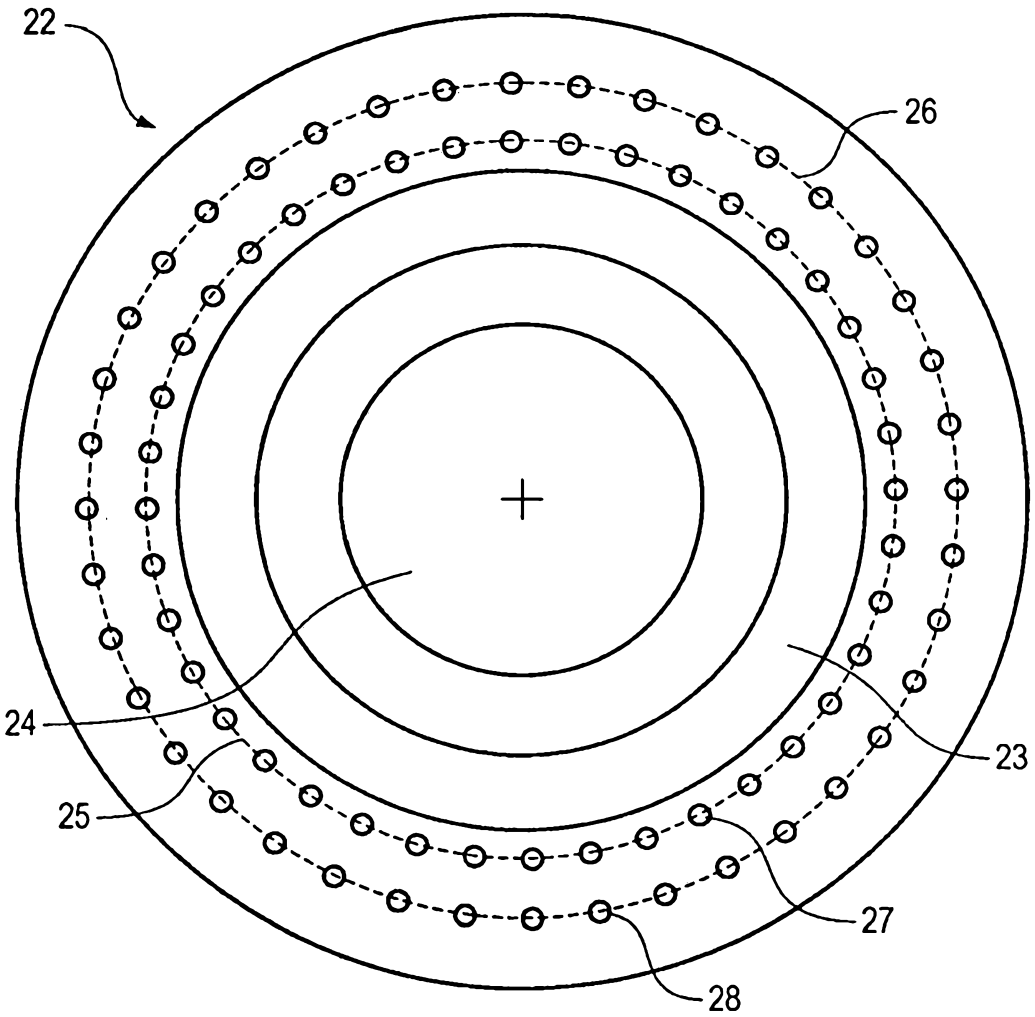


Figura 5