



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0615228-7 A2**



* B R P I O 6 1 5 2 2 8 A 2 *

(22) Data de Depósito: 24/07/2006
(43) Data da Publicação: 10/05/2011
(RPI 2105)

(51) *Int.Cl.:*
B05B 7/08

(54) Título: **CONJUNTO DE BOCAIS DE PULVERIZAÇÃO DE ATOMIZAÇÃO DE AR MISTO EXTERNO**

(30) Prioridade Unionista: 26/08/2005 US 11/212.902

(73) Titular(es): SPRAYING SYSTEMS CO.

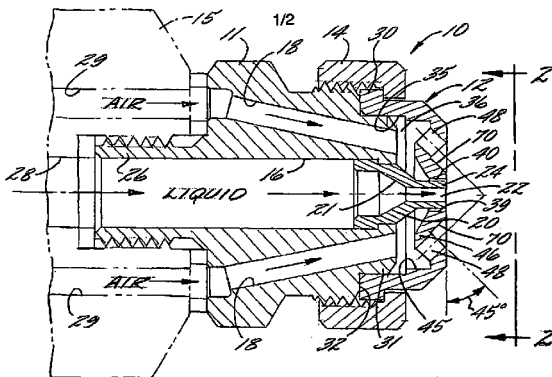
(72) Inventor(es): James Haruch

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(86) Pedido Internacional: PCT US2006028489 de 24/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/024381 de 01/03/2007

(57) **Resumo:** CONJUNTO DE BOCAIS DE PULVERIZAÇÃO DE ATOMIZAÇÃO DE AR MISTO EXTERNO. Um conjunto de bocais de pulverização de atomização de ar misto externo que compreende um corpo de bocal que possui passagens de fluxo de líquido e ar, e uma tampa de ar formado com uma câmara de ar que se comunica com a referida passagem e diversas passagens de descarga de ar pressurizado em ângulo que se comunicam com a referida câmara em um ângulo a um eixo central do referido conjunto de bocais de pulverização para direcionar ar pressurizado sobre uma corrente de fluxo de líquido que descarrega da referida passagem de líquido. As passagens de descarga de ar em ângulo individualmente são definidas por uma reentrância cônica em uma face dianteira da tampa de ar e uma cavidade cilíndrica que se comunica em relação perpendicular a uma superfície lateral da reentrância cônica. O projeto das passagens de descarga em ângulo permite fácil fabricação e modificação de projeto para aplicações de pulverização específicas.



**CONJUNTO DE BOCAIS DE PULVERIZAÇÃO DE ATOMIZAÇÃO DE AR
MISTO EXTERNO**

PEDIDO DE PATENTE CORRELATO

O presente pedido de patente é uma continuação em
5 parte do Pedido de Patente U.S. No. de Série 10/242.194,
depositado em 23 de setembro de 2002, cuja descrição é
incorporada aqui mediante referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se genericamente a
10 conjuntos de bocais de pulverização, e mais
especificamente, a conjuntos de bocais de pulverização de
atomização de ar "misto externo" nos quais uma corrente de
fluxo de líquido de descarga é atomizada e formada em um
padrão de pulverização desejado por ar pressurizado
15 externamente do orifício de descarga de líquido.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Bocais de pulverização de atomização de ar misto
externo são conhecidos por sua capacidade em controlar o
tamanho de partícula de líquido e a distribuição de
20 pulverização por ar pressurizado, independente da taxa de
fluxo de líquido. Os mesmos também podem ser usados com
fornecimentos de ar de pressão relativamente baixa, tais
como os da ordem de 103,4 kPa, que podem ser gerados a
partir de foles não dispendiosos, ao invés de compressores
25 a ar. Contudo, tais bocais de pulverização normalmente
devem ser formados com passagens de fluxo de ar intrincadas
que se comunicam através do bocal de pulverização para
localizações a jusante do orifício de descarga de líquido.
Tais passagens são dispendiosas para fabricação, criam
30 perdas de pressão, e se não formadas com precisão e cuidado

podem resultar em rebarbas e desalinhamentos de passagens que provocam perdas de pressão adicionais que prejudicam a operação eficiente do bocal de pulverização. Conseqüentemente, o fornecimento de ar pressurizado gerado por foles de baixa pressão por vezes é inadequado para permitir quebra de partícula de líquido eficaz e direção. Além disso, embora os bocais de pulverização de atomização de ar misto externo tenham sido usados para produzir padrões de pulverização de ventoinha planos, até o momento os mesmos não foram eficazes, em pressões baixas, em gerar padrões de pulverização de líquido de cone plenas com quebra de partícula de líquido substancialmente uniforme.

Bocais de pulverização de atomização de ar externo podem também sofrer problemas de desempenho, especificamente ao pulverizar líquidos viscosos, suspensões, ou outros sólidos que contêm líquidos. Tais líquidos e/ou sólidos viscosos tendem a formar-se sobre a extremidade de descarga do bocal de pulverização como um incidente para misturar-se com o ar de atomização pressurizado. Tal formação é especificamente propensa para bocais de pulverização de atomização de ar misto externo que possuem alças que se estendem a jusante a partir das quais as correntes de ar pressurizado se descarregam.

OBJETIVOS E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É um objetivo da presente invenção propiciar um conjunto de bocais de pulverização de atomização de ar misto externo que seja adaptado para operação mais eficiente e confiável, mesmo ao pulverizar líquidos, suspensões, e outros sólidos que contêm líquidos altamente viscosos.

Outro objetivo é propiciar um conjunto de bocais de pulverização de atomização de ar misto externo conforme caracterizado acima que seja menos suscetível a entupimento e formação de sólidos sobre superfícies externas a partir de líquidos sendo pulverizados.

Um objetivo adicional é propiciar um conjunto de bocais de pulverização de atomização de ar misto externo do tipo acima que elimine a necessidade em projetar alças de direcionamento de ar pressurizado, e conseqüentemente, o potencial de entupimento de formação de sólidos sob orifícios de descarga de ar de tais alças.

Ainda outro objetivo é propiciar tal conjunto de bocais de pulverização de atomização de ar misto externo do tipo anterior que possa ser efetivamente operado em pressões de ar relativamente baixas na produção de padrões de pulverização de líquido de cone plenos ou planos com quebra de partícula de líquido substancialmente uniforme.

Ainda um objetivo adicional é propiciar tal bocal de pulverização de atomização de ar misto externo no qual a tampa de ar seja facilmente projetada e fabricada para aplicações de pulverização específicas e seja intercambiável em um corpo de bocal padrão.

Outros objetivos e vantagens da invenção tornar-se-ão evidentes sob leitura da descrição detalhada que se segue e sob referência aos desenhos, nos quais:

BREVE DESCRIÇÃO DO(S) DESENHO(S)

A Fig. 1 é uma seção longitudinal de um conjunto de bocais de pulverização ilustrativo de acordo com a invenção;

a Fig. 2 é uma vista final da tampa de ar do

conjunto de bocais de pulverização ilustrado tomada em um plano de linha 2-2 na Fig. 1;

as Figs. 3A-3C são representações diagramáticas que ilustram um método para fabricar a tampa de ar ilustrada de acordo com a invenção;

a Fig. 4 é uma seção longitudinal de uma modalidade alternativa da tampa de ar de acordo com a invenção; e

as Figs 5-7 são vistas finais de modalidades alternativas de tampas de ar de acordo com a invenção.

Embora a invenção seja suscetível a diversas modificações e construções alternativas, certas modalidades ilustradas da mesma foram mostradas nos desenhos e serão descritas abaixo em detalhe. Deve ser entendido, entretanto, que não há intenção de limitar a invenção às formas específicas descritas, mas ao contrário, a intenção é cobrir todas as modificações, construções alternativas e equivalentes que caiam dentro do espírito e âmbito da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Em relação agora mais especificamente aos desenhos, é mostrado um conjunto de bocais de pulverização ilustrativo que incorpora a presente invenção. O conjunto de bocais de pulverização 10 neste caso compreende um corpo de bocal 1, uma tampa de ar 12 montada a jusante do corpo do bocal 11, e um anel de retenção 14 para prender de forma remível a tampa de ar 12 em posição montada. O conjunto de bocais de pulverização ilustrado 10 é montado sobre uma base ou porção de coletor 15 através do qual líquido pressurizado e ar são fornecidos a partir de fontes adequadas.

O corpo de bocal ilustrado 11 é formado com uma

passagem de líquido central 16 e diversas passagens de ar ou gás pressurizado 18 dispostas em relação circunferencialmente espaçada em torno da passagem de líquido 16. A passagem de líquido 16 neste caso se comunica com uma ponteira de pulverização de descarga de líquido 20 fixada na extremidade a jusante do corpo de bocal 11 em relação que se estende para frente do mesmo. A ponteira de pulverização de líquido 20 define uma câmara de entrada cônica 21 que se comunica com uma passagem de descarga de líquido de diâmetro menor 22 formada em um bico de diâmetro relativamente pequeno 24 da ponteira de pulverização 20. As passagens de ar 18 se estendem de modo substancialmente reto entre as extremidades a montante e a jusante do corpo de bocal 11 em uma relação cônica para dentro ao eixo longitudinal do conjunto de bocal.

O corpo de bocal 11 é conectado à porção de base 15 por uma haste externamente enroscada que se estende para a parte posterior 26 do corpo de bocal 11 recebido em uma cavidade enroscada na porção de base 15 com as passagens de líquido e ar 16, 18 do corpo de bocal 11 que se comunicam com as passagens de líquido e ar 28, 29 na porção de base 15. Portas de entrada de líquido e ar (não mostradas) comunicam-se respectivamente com as passagens de líquido e ar 28, 29 propiciadas na porção de coletor 15. De uma forma conhecida, linhas de fornecimento conhecidas podem ser fixadas às portas de entrada de líquido e gás para abastecer o conjunto de bocais 10 com líquido e gás pressurizados.

A tampa de ar 12 possui uma porção de extremidade a montante cilíndrica com uma borda radial que se estende

para fora 30 que está presa ao corpo do bocal 11 pelo anel de retenção 14 que é rosqueado em uma porção externamente rosqueada do corpo do bocal 11. Para garantir apoio adequado da tampa de ar 12 sobre o corpo do bocal 11, uma
5 extremidade a jusante do corpo do bocal 11 é formada com um ponto central cilíndrico 31 sobre o qual a tampa de ar 12 está posicionada contra um apoio anular 32 do corpo do bocal 11.

De acordo com a invenção, a tampa de ar possui um
10 processo simples de construção que permite a utilização mais eficiente de ar pressurizado na atomização e direcionamento do padrão de pulverização de líquido desejado. A tampa de ar ilustrado 12 neste caso é formada com um rebaixamento de abertura a montante ou câmara 35 que
15 pode ser montado sobre o ponto central de corpo do bocal 31 e que junto com a extremidade do corpo do bocal 11 define uma câmara de ar genericamente cilíndrica 36 que se comunica com as passagens de ar de corpo do bocal 18. A tampa de ar 12 é ainda formada com uma abertura cilíndrica
20 central 39 que recebe o bico que se estende para diante 24 da ponteira de pulverização de líquido 20. A extremidade a jusante do bico de ponteira de pulverização 24 está localizada adjacente à extremidade a jusante da abertura cilíndrica 39 e está disposta de modo concêntrico dentro da
25 abertura 39 de modo que o perímetro externo do bico 24 e a abertura cilíndrica 39 definam uma passagem de ar anular 40 que se comunica com a câmara de ar cilíndrica 36. Será observado que o ar pressurizado que se comunica da passagem de entrada de ar 29 através da passagem de ar de corpo do
30 bocal 18 e para dentro da câmara de ar cilíndrica 36 da

tampa de ar 12 comunicar-se-á através da passagem de ar anular 40 e se descarregará em relação circundante a uma corrente de fluxo de líquido que se descarrega a partir da ponteira de pulverização 20, que atomiza de forma preliminar e direciona de forma axial a corrente de fluxo de líquido.

Ao realizar a invenção, a tampa de ar 12 é formada com um espaço ou câmara de ar anular 45 que define um ponto central 46. O espaço ou câmara de ar anular 45 neste caso é definido por uma parede lateral cilíndrica externa 50 que é apenas ligeiramente menor em diâmetro do que o rebaixamento 35, uma parede de extremidade a jusante 51 perpendicular à mesma, e uma parede lateral cônica para fora 54. O ponto central 46 definido pelo espaço anular 45 é formado com diversas passagens de descarga de ar em ângulos 48 que se comunicam com o espaço anular ou câmara 45 para direcionar correntes de ar pressurizado em ângulos contra a descarga de líquido para atomizar e formar ainda a descarga de pulverização de líquido dentro do padrão de pulverização desejado.

Ao manter a invenção, a tampa de ar 12 confere a si própria fabricação econômica e pode ser trabalhada sem tolerâncias apertadas. A partir de um vazio cilíndrico 65, conforme ilustrado na Fig. 3A, a câmara cilíndrica 35 e o espaço de ar anular 45 podem ser trabalhados em uma operação de formação. Será entendido que a câmara de ar cilíndrica 35 e o espaço de ar anular 45 podem ser formados com uma única ferramenta de formação 66 em uma operação de trabalho única, ou de forma alternativa, pode ser formado em uma operação de trabalho de múltiplas etapas com

ferramentas de formação separadas. A passagem axial central 39 também pode ser prontamente perfurada ou formada (conforme mostrado por linhas fantasmas).

De acordo com um importante aspecto da invenção, as 5 passagens de descarga de ar de tampa de ar 48 são adaptadas para projeto e fabricação customizados, ainda que econômicos, relativamente precisos para aplicações de pulverização específicas. Para esta finalidade, cada 10 passagem de descarga de ar de tampa de ar em ângulo 48 é definida por uma reentrância ou covinha cônica respectiva 70 que possui um eixo 70a perpendicular a uma face de extremidade 72 da tampa de ar 12 e uma cavidade cilíndrica 15 reta 74 que se comunica perpendicularmente através de uma superfície lateral da reentrância cônica 70 para o pleno anular 45. Conforme representado na Fig. 3B, reentrâncias 20 cônicas 70 possuem eixos 70a paralelos a um eixo longitudinal central 75 da tampa de ar 12 e podem ser formadas pelo ponto de perfuração de uma perfuradora padrão paralela ao eixo de tampa de ar 75. Na modalidade 25 ilustrada, uma broca de perfuradora 76 (Fig. 3B) que possui uma ponteira de 90% resulta em lados cônicos da reentrância cônica 70 sendo disposta em um ângulo de 45° em relação a um plano normal ao eixo de tampa de ar longitudinal 75.

Ao realizar ainda a invenção, cavidades cilíndricas 25 74 podem ser formadas em uma operação de perfuração padrão direcionada perpendicularmente a uma superfície lateral da reentrância 70. Como será entendido por pessoas versadas na técnica, uma operação de perfuração que forma tal cavidade cilíndrica 74 pode ser eficaz e confiavelmente realizada 30 uma vez que o ponto de perfuração seja orientado

perpendicularmente pela superfície de perfuração, e conseqüentemente, seja menos provável de mover-se ou deslocar-se no início da operação de perfuração como no caso da perfuração em um ângulo agudo a uma superfície. Uma vez que as cavidades são perfuradas entre uma superfície lateral da reentrância cônica 70 e o pleno anular 45 não há necessidade de conexão alinhada precisa entre cavidades em ângulo, típicos da técnica anterior. Na modalidade ilustrada, conforme representado na Fig. 3C, os eixos 71, 74 das cavidades cilíndricas 74 estão no plano do eixo central 75 da tampa de ar 12. Conseqüentemente, com as cavidades cilíndricas 74 formadas em relação perpendicular a uma lateral destampada da reentrância cônica 70, as cavidades 74 são orientadas em um ângulo de 45° à corrente de fluxo de líquido de descarga. Pode ser ainda observado que as extremidades de descarga de orifícios de descarga de ar em ângulo 48 são recuadas da face dianteira 72 da tampa de ar 12 de modo a serem menos suscetíveis a formações de sólidos ou entupimento do que tampas de ar convencionais que possuem alças de descarga de ar que se projetam.

Ao manter ainda a invenção, o projeto da tampa de ar 12 da presente invenção pode ser prontamente modificado para o padrão de pulverização desejado e distribuição de partícula de líquido dependendo do ângulo das reentrâncias cônicas, embora em cada caso permitindo a fabricação da cavidade 74 ao perfurar ou similar em relação perpendicular a uma superfície lateral da reentrância cônica. No início, será observado que o ângulo das reentrâncias cônicas 70 pode ser alterado simplesmente através de seleção do ângulo de ponteira de broca de perfuração padrão. Conforme

mostrado na Fig. 4, uma broca de perfuração com um ponto de perfuração de 120° resultará em reentrâncias com lados em um ângulo de 30° a um plano normal ao eixo de tampa de ar longitudinal 75, de modo que a cavidade cilíndrica 74 perfurada em relação perpendicular a uma superfície lateral daquela reentrância 70 resulte na passagem de descarga de ar 48 sendo orientada em 30° ao eixo de tampa de ar. Correntes de ar pressurizadas emitidas a partir de passagens de descarga de ar em ângulo menor incidirão a corrente de fluxo de líquido de descarga em proximidade próxima à face de extremidade da tampa de ar, que resulta em um padrão de pulverização mais amplo.

De acordo com um aspecto adicional da invenção, o número de cavidades cilíndricas 74 e sua orientação relativa à corrente de fluxo de líquido de descarga pode ser facilmente variado para as características de pulverização específicas, embora utilizando uma reentrância cônica axialmente orientada de formato comum 70. Conforme mostrado na Fig. 2, formar a tampa de ar 12 com um par de orifícios de descarga de ar em ângulos opostos 48 é eficaz para gerar um padrão de pulverização relativamente plano. Propiciar diversos orifícios de descarga de ar espaçados de forma circunferencial, conforme representado na Fig. 5, permite a geração de um padrão de pulverização em cone pleno redondo.

Ao manter ainda uma característica adicional da invenção, uma tampa de ar pode ser propiciada que seja eficaz para gerar um padrão de pulverização em cone completo para matérias altamente viscosos iguais. Para esta finalidade, na modalidade mostrada na Fig. 6, as cavidades

cilíndricas 74, embora formadas em relação perpendicular a uma superfície lateral da reentrância cônica 70, possuem eixos 74a que estão em relação oblíqua ou tangencialmente deslocada em relação ao eixo de tampa de ar central 75 (isto é, não em um plano comum do eixo de tampa de ar central) de modo a criar uma ação de turbilhonamento do líquido de descarga e atomização aumentada do padrão de pulverização em cone pleno. Na modalidade mostrada na Fig. 7, alguns das cavidades cilíndricas 74 possuem eixos que não estão no plano do eixo central da tampa de ar (isto é, os pares de cavidades cilíndricas nos lados esquerdo e direito da tampa de ar conforme visto na Fig. 7), embora outra das cavidades cilíndricas 74 esteja no plano dos eixos de tampa de ar 75 (isto é, os cavidades em lados superior e inferior opostos da tampa de ar conforme visto na Fig. 7) para gerar uma pulverização de descarga alongada com partículas por todo o padrão de pulverização.

A partir do dito acima, pode-se observar que o conjunto de bocais de pulverização de atomização de ar misto externo da presente invenção é adaptado para operação eficiente e confiável, mesmo quando pulverizando líquidos, suspensões, e outros sólidos contendo líquidos altamente viscosos. A tampa de ar do conjunto de bocais possui orifícios de descarga de ar em ângulo que estão recuados da face final da tampa de ar, e conseqüentemente, são menos suscetíveis ao potencial para entupimento de formações de sólidos. A tampa de ar pode ainda ser facilmente projetada e fabricada para aplicações de pulverização específicas e é intercambiável em corpos de bocal padrão.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de bocais de pulverização assistida de ar, caracterizado por compreender:

um corpo de bocal que possui uma passagem de líquido para conexão a um fornecimento de líquido pressurizado e uma passagem de ar para conexão a um fornecimento de ar pressurizado;

a referida passagem de líquido possuindo um orifício de descarga de líquido a jusante a partir da qual uma corrente de líquido pressurizada é axialmente descarregada,

uma tampa de ar disposta adjacente ao referido corpo de bocal formado com uma câmara de ar que se comunica com a referida passagem de ar e diversas passagens de descarga de ar pressurizado em ângulo que se comunicam com a referida câmara em um ângulo a um eixo do referido orifício de descarga de líquido para direcionar ar pressurizado sobre uma corrente de fluxo de líquido que descarrega a partir do referido orifício de descarga de líquido em uma localização a jusante do orifício de descarga de líquido para atomizar ainda o líquido e direcionar líquido de descarga para dentro de um padrão de pulverização predeterminado, e

as referidas passagens de ar individualmente sendo definidas pelo menos em parte por uma reentrância cônica em uma face dianteira da tampa de ar e uma cavidade cilíndrica que se comunica em relação perpendicular a uma superfície lateral da reentrância cônica.

2. Conjunto de bocais de pulverização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das referidas reentrâncias da referida tampa de ar possuírem individualmente um eixo paralelo ao eixo do orifício de

descarga de líquido.

3. Conjunto de bocais de pulverização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das referidas cavidades cilíndricas da referida tampa de ar possuírem um eixo no plano de orifício de descarga de líquido.

4. Conjunto de bocais de pulverização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das referidas cavidades cilíndricas da referida tampa de ar individualmente possuírem um eixo orientado que seja tangencialmente deslocado e não esteja em um plano comum do eixo do referido orifício de descarga de líquido para criar uma ação de turbilhonamento na pulverização de líquido de descarga.

5. Conjunto de bocais de pulverização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das cavidades cilíndricas que possuem pelo menos algumas das referidas passagens de descarga de ar em ângulo possuírem eixos no plano do referido eixo de orifício de descarga de líquido e as cavidades cilíndricas de outra das referidas passagens de descarga de ar em ângulo possuírem eixos que estão tangencialmente deslocados e não estão em um plano comum do referido eixo de orifício de descarga de líquido.

6. Conjunto de bocais de pulverização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da referida câmara de tampa de ar incluir um pleno anular, e das referidas cavidades cilíndricas individualmente se estenderem retas, sem dobrar, entre o referido espaço anular e uma respectiva das referidas reentrâncias cônicas.

7. Conjunto de bocais de pulverização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do referido

orifício de descarga de passagem de líquido ser definido por uma ponteira de pulverização de líquido fixada no referido corpo de bocal, a referida tampa de ar tendo uma abertura central co-axial com o referido orifício de
5 descarga de líquido e a referida ponteira de pulverização de líquido tendo um bico concentricamente situado na referida abertura de tampa de ar central para definir uma passagem de descarga de ar anular que se comunica com a referida câmara de ar através da qual ar pressurizado é
10 axialmente direcionado em relação circundante a uma corrente de fluxo de líquido que descarrega do orifício de descarga de líquido.

8. Tampa de ar para bocais de pulverização de atomização de ar misto externo, caracterizada por
15 compreender um corpo de tampa de ar que possui uma abertura axial central, o referido corpo sendo formado com uma câmara de fornecimento de ar em um lado a montante da mesma e diversas passagens de descarga de ar pressurizado em ângulo que se comunicam com a referida câmara em um ângulo
20 ao eixo da referida abertura de tampa de ar eficaz para direcionar correntes de ar pressurizadas em ângulo a montante da referida abertura central, as referidas passagens de descarga em ângulo individualmente sendo definidas pelo menos em parte por uma reentrância cônica em
25 uma face dianteira do corpo de tampa de ar e uma cavidade cilíndrico que se comunica em relação perpendicular com uma superfície lateral da reentrância cônica.

9. Tampa de ar, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato das referidas reentrâncias cônicas
30 individualmente possuírem um eixo paralelo ao eixo da

referida abertura central.

10. Tampa de ar, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato das referidas cavidades cilíndricas individualmente possuírem um eixo no plano do eixo da referida abertura central.

11. Tampa de ar, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de pelo menos alguns das referidas cavidades possuírem um eixo orientado em relação oblíqua e não no plano comum do eixo da referida abertura central.

10 12. Tampa de ar, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato da referida câmara de fornecimento de ar incluir um pleno anular, e das referidas cavidades cilíndricas se estenderem individualmente retas sem dobrar, entre o referido espaço anular e uma respectiva referida reentrância cônica.

13. Método para produzir uma tampa de ar para um conjunto de bocais de pulverização assistida de ar, caracterizado por compreender as etapas de:

propiciar um vazio cilíndrico, que forma uma câmara de ar em uma extremidade a montante do referido vazio, que forma diversas reentrâncias cônicas em uma extremidade a jusante do referido vazio com eixos das referidas reentrâncias estando paralelos a um eixo central do referido vazio cilíndrico, e que forma passagens de fluxo de ar em ângulo no referido vazio ao perfurar uma cavidade cilíndrica através e em relação perpendicular a um lado cônico de cada uma das referidas reentrâncias cônicas.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por incluir a formação das referidas reentrâncias por perfuração com uma perfuradora de ponto

cônico.

15. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por incluir a formação da referida câmara de ar com um espaço anular, e a formação de cada um dos 5 referidas cavidades cilíndricas em comunicação com o referido pleno anular.

16. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por incluir formar uma abertura co-axial central no referido vazio que se comunica com a referida 10 câmara de ar.

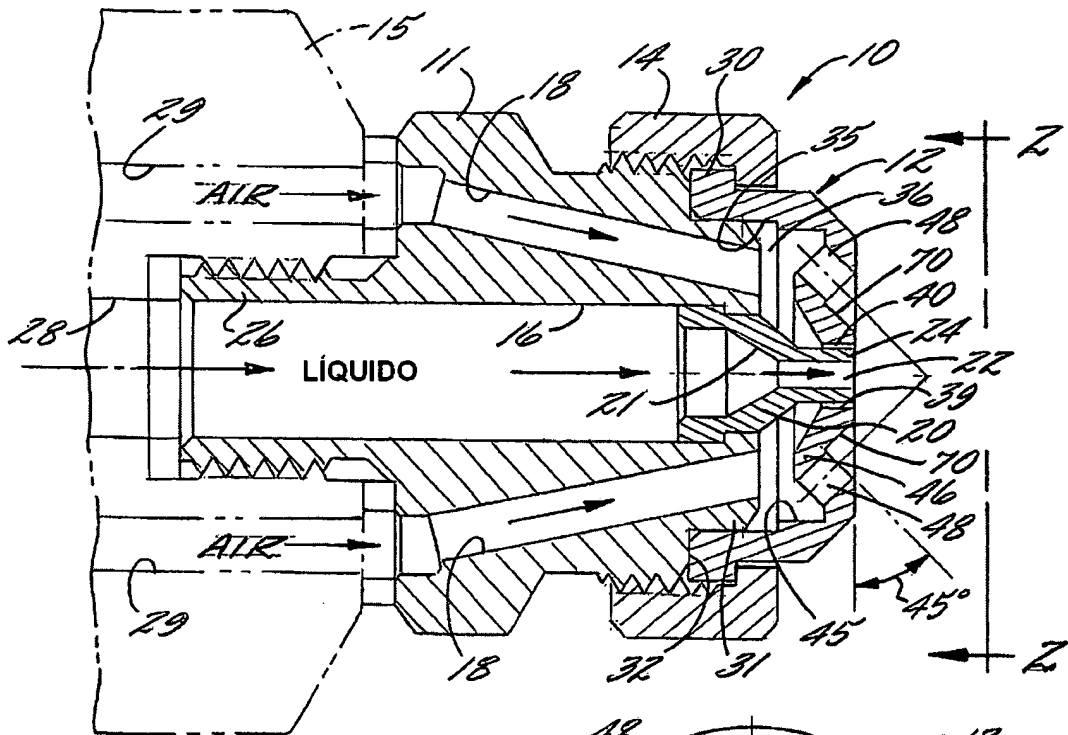


FIG. 1.

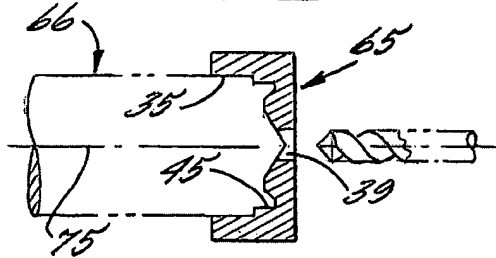


FIG. 3A.

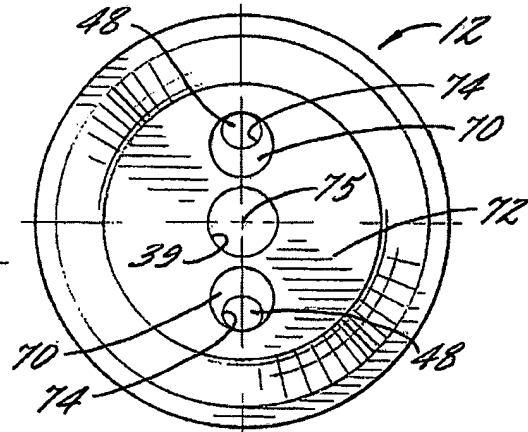


FIG. 2.

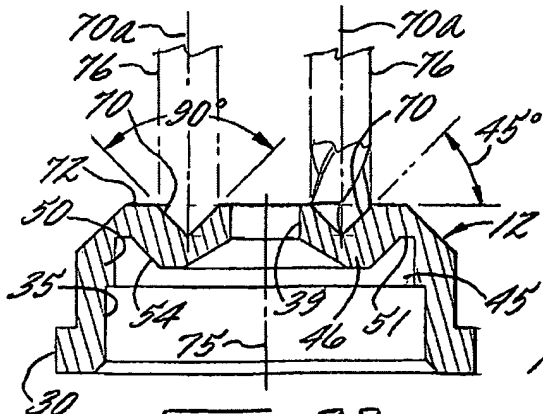


FIG. 3B.

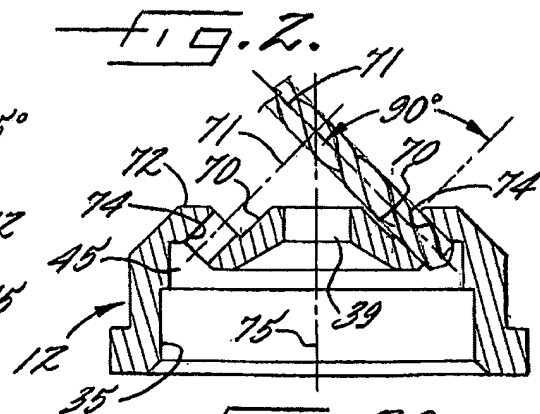


FIG. 3C.

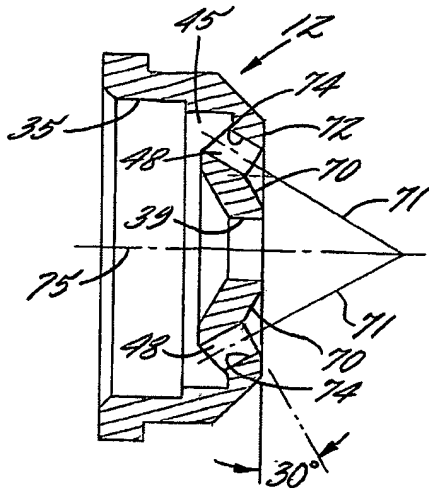


FIG. 4.

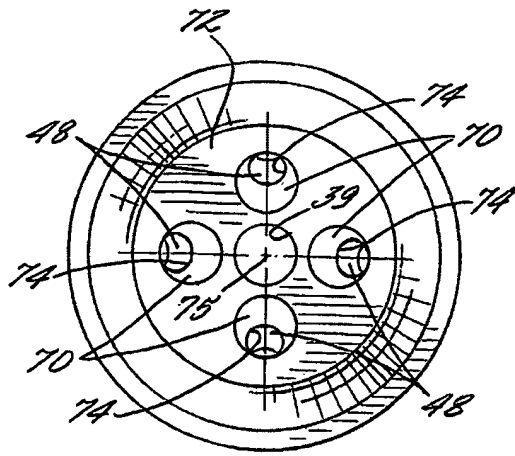


FIG. 5.

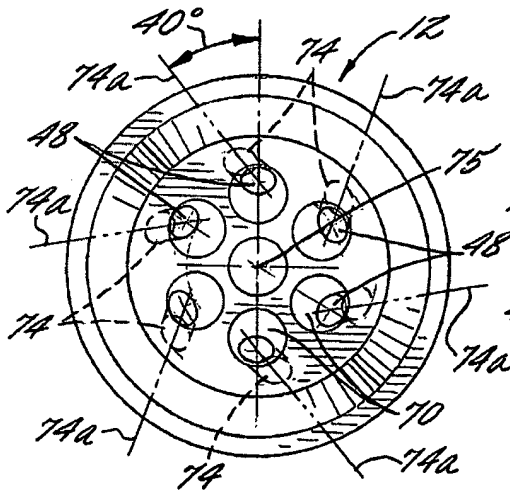


FIG. 6.

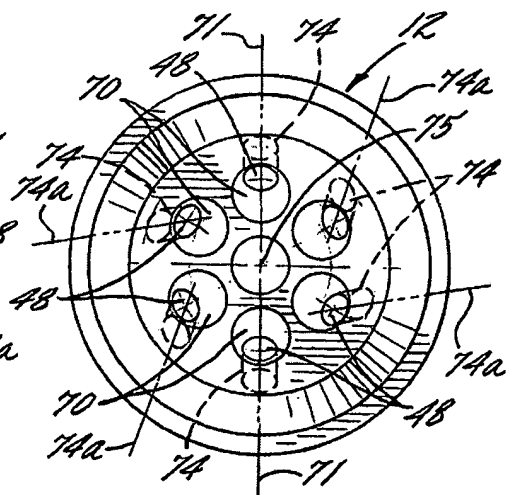


FIG. 7.

**CONJUNTO DE BOCAIS DE PULVERIZAÇÃO DE ATOMIZAÇÃO DE AR
MISTO EXTERNO**

Um conjunto de bocais de pulverização de atomização de ar misto externo que compreende um corpo de bocal que possui passagens de fluxo de líquido e ar, e uma tampa de ar formado com uma câmara de ar que se comunica com a referida passagem e diversas passagens de descarga de ar pressurizado em ângulo que se comunicam com a referida câmara em um ângulo a um eixo central do referido conjunto de bocais de pulverização para direcionar ar pressurizado sobre uma corrente de fluxo de líquido que descarrega da referida passagem de líquido. As passagens de descarga de ar em ângulo individualmente são definidas por uma reentrância cônica em uma face dianteira da tampa de ar e uma cavidade cilíndrica que se comunica em relação perpendicular a uma superfície lateral da reentrância cônica. O projeto das passagens de descarga em ângulo permite fácil fabricação e modificação de projeto para aplicações de pulverização específicas.