



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

(11) BR 112014019799-7 B1



(22) Data do Depósito: 30/01/2013

(45) Data de Concessão: 08/09/2021

(54) Título: CONDICIONADOR DE AR

(51) Int.Cl.: F25B 41/00.

(30) Prioridade Unionista: 10/02/2012 JP 2012-027205.

(73) Titular(es): DAIKIN INDUSTRIES, LTD..

(72) Inventor(es): YOSHIHARU MICHITSUJI; YOSHITERU NOUCHI; WATARU EGAWA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2013000497 de 30/01/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/118465 de 15/08/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/08/2014

(57) Resumo: CONDICIONADOR DE AR. A presente invenção é caracterizada pelo fato de que: um desviador de fluxo (50) fornecido em um condicionador de ar (1) tem um corpo principal de desviador de fluxo (52) tendo um espaço interior (S), e uma primeira porção de conexão (54) a qual um tubo (38) é conectado; a primeira porção de conexão (54) tem uma superfície periférica interior (541) que define um orifício (540) através do qual o tubo (38) é inserido; a superfície periférica interior (541) tem, na direção de um eixo central (C), uma porção de solda (542) que é fornecida em um local contendo uma extremidade no lado onde o tubo (38) é inserido, e forma uma lacuna (a) preenchida com soldador (39) para soldar entre a superfície periférica interior e uma superfície periférica exterior do tubo (28), e uma porção de restrição (543) localizada mais próxima do corpo principal de desviador de fluxo (52) do que para a porção de solda (542); e o diâmetro interior (B2) da porção de restrição (543) é menor do que o diâmetro interior (B1) da porção de solda (542).

"CONDICIONADOR DE AR"CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um condicionador de ar que realiza um ciclo de refrigeração por compressão de vapor por circular um refrigerante.

FUNDAMENTOS DA ARTE

[002] Documento de patente 1 divulga um condicionador de ar com um desviador de fluxo. O desviador de fluxo é disposto entre uma válvula de expansão e um trocador de calor com uma pluralidade de tubos de transferência de calor no circuito refrigerante do condicionador de ar. Este desviador de fluxo permite desvio do refrigerante fluindo a partir da válvula de expansão e, em seguida, envia o refrigerante para cada um dos tubos de transferência de calor do trocador de calor. Uma pluralidade de tubos ramificados conectados a cada um dos tubos de transferência de calor do trocador de calor e um tubo de lado de válvula de expansão comunicando com a válvula de expansão são conectados ao desviador de fluxo.

[003] Especificamente, o desviador de fluxo tem um corpo principal de desviador de fluxo 101, uma primeira porção de conexão 102 que é fornecida em uma extremidade do corpo principal de desviador de fluxo 10 e para que um tubo de lado de válvula de expansão 110 é conectado, e uma segunda porção de conexão 103 que é fornecida na outra extremidade do corpo principal de desviador de fluxo 101 e para que são conectados uma pluralidade de tubos ramificados 112, 112..., conectados a cada um dos tubos de transferência de calor do trocador de calor, como mostrado nas Figuras 11A e 11B.

[004] A primeira porção de conexão 102 tem a forma de um cilindro com extremidades abertas. A primeira porção de

conexão 102 tem o tubo de lado de válvula de expansão 110 inserido na mesma e é soldada ao tubo de lado de válvula de expansão 110. Cada um dos tubos ramificados 112 é conectado à segunda porção de conexão 103. Os tubos ramificados 112 são fornecidos lado a lado em intervalos na circunferência 104 de um círculo em torno de um eixo central c1 da primeira porção de conexão 102.

[005] Neste desviador de fluxo 100, o refrigerante fluindo a partir da válvula de expansão flui a partir de uma extremidade do corpo principal de desviador de fluxo 101 para a outra extremidade do mesmo. O refrigerante é depois dividido por fluir para dentro dos tubos ramificados 112 conectados à segunda porção de conexão 103. Aqui, na segunda porção de conexão 103, a pluralidade de tubos ramificados 112, 112..., é fornecida lado a lado em intervalos na circunferência 104 em torno do eixo central c1 da primeira porção de conexão 102. Por conseguinte, por conexão do tubo de lado de válvula de expansão 110 na primeira porção de conexão 102, de tal maneira que o eixo central do tubo de lado de válvula de expansão 110 esteja em linha com o eixo central c1 da primeira porção de conexão 102, o desviador de fluxo 100 pode dividir uniformemente o refrigerante a partir do tubo de lado de válvula de expansão 110 para dentro dos tubos ramificados 112. Em outras palavras, quando o refrigerante flui a partir da válvula de expansão para o trocador de calor no circuito de refrigerante, o refrigerante flui em direção à segunda porção de conexão 103 para o corpo principal de desviador de fluxo 101 na direção do eixo central c1 da primeira porção de conexão 102. Além disso, no corpo principal de desviador de fluxo 101, os tubos

ramificados 112 são igualmente distantes do tubo de lado de válvula de expansão 110. Por esta razão, o refrigerante pode fluir uniformemente dentro dos tubos ramificados 112 depois de passar através do corpo principal de desviador de fluxo 101. Como resultado, o condicionador de ar com este desviador de fluxo 100 pode impedir o refrigerante de fluir de maneira não uniforme para dentro dos tubos de transferência de calor do trocador de calor em diferentes taxas de fluxo e inibir a deterioração da eficiência de troca de calor do refrigerante que pode ser causada pelas taxas de fluxo variantes do mesmo nos tubos de transferência de calor.

[006] Ao conectar o tubo de lado de válvula de expansão 110 para o desviador de fluxo 100 no momento de produção do condicionador de ar, o tubo de lado de válvula de expansão 110 é inserido na primeira porção de conexão 102 do desviador de fluxo 100 e soldado à primeira porção de conexão 102 na condição inserida. Ao fazê-lo, algumas vezes o tubo de lado de válvula de expansão 110 é conectado (soldado) para o desviador de fluxo 100, com o eixo central c2 do tubo de lado de válvula de expansão 110 sendo inclinado em relação ao eixo central c1 da primeira porção de conexão 102, como mostrado na Figura 12. Isto acontece porque o diâmetro interior b1 da superfície periférica interior da primeira porção de conexão 102 é configurado de modo que o espaço para verter (a ser preenchido com) soldador para solda e para assegurar que a força de solda é formada entre esta superfície periférica interior e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão 110.

[007] Conectar o tubo de lado de válvula de expansão 110 para o desviador de fluxo 100 enquanto o tubo de lado de

válvula de expansão 110 é inclinado como descrito acima gera desequilíbrio na taxa de fluxo do refrigerante fluindo para dentro dos tubos ramificados 112 através do desviador de fluxo 100. É descrito a seguir em mais detalhe.

[008] Quando o tubo de lado de válvula de expansão 110 é conectado ao desviador de fluxo 100 enquanto inclinado, o refrigerante fluindo a partir da válvula de expansão para o trocador de calor no circuito de refrigerante flui para o desviador de fluxo 100 em uma direção que é inclinada em relação à direção do eixo central c1 da primeira porção de conexão 102. Além disso, os tubos ramificados 112 que são dispostos na circunferência 104 na segunda porção de conexão 103 são separados a partir do tubo de lado de válvula de expansão 110 do desviador de fluxo 100 por diferentes distâncias. Isto causa desequilíbrio na taxa de fluxo do refrigerante fluindo para dentro dos tubos ramificados 112 através do desviador de fluxo 100. Isto significa que o desviador de fluxo 100 não pode dividir uniformemente o refrigerante fluindo a partir do tubo de lado de válvula de expansão 110 nos tubos ramificados 112.

[009] Neste caso, a eficiência da troca de calor entre o refrigerante e o ar exterior no trocador de calor se deteriora devido ao desequilíbrio entre a taxa de fluxo do refrigerante nos tubos de transferência de calor do trocador de calor.

[0010] Documento de Patente 1: Pedido de Patente Japonês No. 2003-3547 1.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0011] Um objetivo da presente invenção é fornecer um condicionador de ar que tem um desviador de fluxo capaz de

impedir um tubo de lado de válvula de expansão de inclinar quando soldando o tubo de lado de válvula de expansão para uma primeira porção de conexão do desviador de fluxo no momento da produção do condicionador de ar.

[0012] De acordo com um aspecto da presente invenção, um condicionador de ar tem: uma pluralidade de tubos ramificados que são conectados a um trocador de calor; um tubo de lado de válvula de expansão que leva a uma válvula de expansão, e um desviador de fluxo que é capaz de dividir um refrigerante fluindo a partir do tubo de lado de válvula de expansão e, em seguida, enviar o refrigerante a cada um dos tubos ramificados. O desviador de fluxo tem uma primeira porção de conexão que é conectada ao tubo de lado de válvula de expansão e, assim, comunica o interior do tubo de lado de válvula de expansão com um espaço interior do desviador de fluxo, e uma segunda porção de conexão a que cada da pluralidade de tubos ramificados é conectada e que comunica o interior de cada tubo ramificado com o espaço interior. A primeira porção de conexão tem uma superfície periférica interior que define um orifício de conexão de tubo para o qual o tubo de lado de válvula de expansão é fixo, com o tubo de lado de válvula de expansão sendo inserido no mesmo, enquanto a segunda porção de conexão é fornecida com os tubos ramificados dispostos lado a lado em intervalos em uma circunferência de um círculo em torno de um eixo central do orifício de conexão de tubo. A superfície periférica interior tem, na direção do eixo central, uma porção de solda que é fornecida em um local contendo uma extremidade no lado onde o tubo de lado de válvula de expansão é inserido, e forma uma lacuna cheia com soldador para soldar entre a superfície

periférica interior e uma superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão, e uma porção de restrição para restringir inclinação do tubo de lado de válvula de expansão no momento da solda. O diâmetro interior da porção de restrição é menor do que o da porção de solda.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0013] [Figura 1] A Figura 1 é um diagrama de configuração esquemático de um condicionador de ar de acordo com uma modalidade.

[0014] [Figura 2] A Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma unidade interior do condicionador de ar.

[0015] [Figura 3] A Figura 3 é um diagrama de seção transversal vertical da unidade interior.

[0016] [Figura 4] A Figura 4A é uma vista plana de um trocador de calor de lado interior, e a Figura 4B é uma vista ampliada mostrando um estado de conexão entre o trocador de calor de lado interior e um primeiro desviador de fluxo 3 e um cabeçalho.

[0017] [Figura 5] A Figura 5 é uma vista plana do primeiro desviador de fluxo.

[0018] [Figura 6] A Figura 6 é um diagrama de seção transversal da posição tomada ao longo da linha VI-VI da Figura 5.

[0019] [Figura 7] A Figura 7 é um diagrama de seção transversal vertical de um desviador de fluxo a que um tubo de lado de válvula de expansão e um tubo capilar são conectados.

[0020] [Figura 8] A Figura 8 é uma vista plana de um segundo desviador de fluxo fornecido em uma unidade exterior do condicionador de ar.

[0021] [Figura 9] A Figura 9 é um diagrama de seção transversal da posição tomada ao longo da linha IX-IX da Figura 8.

[0022] [Figura 10] As Figuras 10A e 10B são diagramas para explicar uma superfície periférica interior de uma primeira porção de conexão de um desviador de fluxo de acordo com outra modalidade.

[0023] [Figura 11] A Figura 11A é um diagrama de seção transversal vertical de um desviador de fluxo convencional a que são conectados vários tubos, e a Figura 11B é uma vista plana do desviador de fluxo.

[0024] [Figura 12] A Figura 12 é um diagrama de seção transversal mostrando um estado em que um tubo de lado de válvula de expansão é conectado obliquamente ao desviador de fluxo convencional.

MELHOR MODALIDADE DA INVENÇÃO

[0025] Uma modalidade da presente invenção será agora descrita a seguir com referência aos desenhos anexos.

[0026] Um condicionador de ar de acordo com a presente modalidade tem uma unidade interior 2 e uma unidade exterior 3, como se mostra na Figura 1. A unidade interior 2 e a unidade exterior 3 são conectadas entre si por tubos 4, 4 e assim configuram um circuito de refrigerante. Especificamente, a unidade interior 2 tem um trocador de calor de lado interior 10, um primeiro desviador de fluxo 50, e um soprador 27. A unidade exterior 3 tem um compressor 12, um trocador de calor de lado exterior 13, um segundo desviador de fluxo 50A, uma válvula de expansão 14, e uma válvula de quatro vias 15. Os principais componentes do circuito de refrigerante são o trocador de calor de lado

interior 10, o compressor 12, o trocador de calor de lado exterior 13, e a válvula de expansão 14. Neste condicionador de ar 1, a direção de circulação de um refrigerante no circuito de refrigerante é comutada por comutação da válvula de quatro vias 15. Como um resultado disso, comutar entre a operação de arrefecimento e a operação de aquecimento é realizado no condicionador de ar 1.

[0027] A unidade interior 2 é do tipo suspenso no teto (assim chamado tipo suspenso). Como mostrado nas Figuras 2 e 3 também, a unidade interior 2 tem um invólucro 21 que é suspenso a partir do teto através de membros de suspensão estendendo a partir do teto, tais como parafusos, e um painel decorativo 22 anexado a uma porção inferior do invólucro 21. O invólucro 21 tem um painel de topo substancialmente quadrado 23 e paredes laterais 24 estendendo para baixo a partir de um rebordo do painel de topo 23. Uma saída de ar 25 é fornecida em uma porção substancialmente central na direção horizontal em cada uma das paredes laterais 24 correspondendo aos lados do painel de topo 23. Uma placa de direção de vento 25A é fornecida para cada saída de ar 25. As placas de direção de vento 25A mudam as direções do ar soprado para fora das respectivas saídas de ar 25 depois da temperatura do ar ser regulada. O painel decorativo 22 também tem uma grade de succão retangular 26 na sua porção central.

[0028] A unidade interior 2 também tem o soprador 27, uma boca de sino 28, um filtro de ar 29, um recipiente de drenagem 30, um trocador de calor de lado interior 10, e assim por diante no interior do invólucro 21.

[0029] O soprador 27 é um soprador centrífugo (turboventilador) com um impulsor 31 e um motor de ventilador

32. O soprador 27 é disposto de tal maneira que uma porta de entrada 33 do soprador 27 está virada para a grade de sucção 26 do painel decorativo 22. A boca de sino 28 é disposta entre a porta de entrada 33 do soprador 27 e a grade de sucção 26.

[0030] O filtro de ar 29 tem um tamanho para ser capaz de cobrir a boca da boca de sino 28. Este filtro de ar 29 é disposto ao longo da grade de sucção 26 entre a boca de sino 28 e a grade de sucção 26.

[0031] O recipiente de drenagem 30 captura gotas de água geradas no trocador de calor de lado interior 10, para evitar que as gotas de água caiam no cômodo. Este recipiente de drenagem 30 é disposto abaixo e ao longo do trocador de calor de lado interior 10.

[0032] O trocador de calor de lado interior 10 tem uma pluralidade de aletas em forma de placa finas 34, 34,..., e uma pluralidade de tubos de transferência de calor 35, 35,..., que são inseridos através de orifícios de passagem fornecidos em cada uma das aletas 34. O trocador de calor de lado interior 10 é um chamado trocador de calor tipo aleta-transversal. O trocador de calor de lado interior 10 é disposto de forma a rodear o soprador centrífugo 27 (impulsor) na direção horizontal. Este trocador de calor de lado interior 10 troca calor entre o refrigerante fluindo através dos tubos de transferência de calor 35 e ar interior (ar exterior) soprado para fora do soprador centrífugo 27, através das paredes de tubo dos tubos de transferência de calor 35 e as aletas 34. Note que o trocador de calor de lado interior 10 da presente modalidade tem sete tubos de transferência de calor 35 (isto é, o trocador de calor de

lado interior 10 da presente modalidade tem sete caminhos), mas o número dos tubos de transferência de calor não é limitado a sete. O trocador de calor de lado interior 10 pode ter 2-6 tubos de transferência de calor 35, ou 8 ou mais de 8 tubos de transferência de calor 35.

[0033] Como mostrado nas Figuras 4A e 4B, assim, o primeiro desviador de fluxo 50 e um cabeçalho 36 são conectados ao trocador de calor de lado interior 10. Na operação de refrigeração do condicionador de ar 1, o primeiro desviador de fluxo 50 permite desvio do refrigerante fluindo a partir da válvula de expansão 14 no circuito de refrigerante e, em seguida, deixa o refrigerante fluir para os tubos de transferência de calor 35 do trocador de calor de lado interior 10. Em seguida, depois do refrigerante fornecido a partir dos tubos de transferência de calor passar através do trocador de calor de lado interior 10, o cabeçalho 36 combina o refrigerante e permite o refrigerante fluir para o compressor 12. Na operação de aquecimento do condicionador de ar 1, por outro lado, o cabeçalho 36 divide o refrigerante fluindo a partir do compressor 12 no circuito de refrigerante e, em seguida, permite o refrigerante fluir para os tubos de transferência de calor 35 do trocador de calor de lado interior 10. Em seguida, depois do refrigerante fornecido a partir dos tubos de transferência de calor 35 passar através do trocador de calor de lado interior 10, o primeiro desviador de fluxo 50 combina o refrigerante e permite o refrigerante fluir para a válvula de expansão 14. Em outras palavras, no circuito de refrigerante, o primeiro desviador de fluxo 50 é conectado ao trocador de calor de lado interior 10 do lado de válvula de expansão 14, enquanto

o cabeçalho 36 é conectado ao trocador de calor de lado interior 10 no lado de compressor 12. No trocador de calor de lado interior 10 da presente modalidade, cada um dos tubos de transferência de calor 35 estende a partir de uma extremidade 10A do trocador de calor de lado interior 10 para a outra extremidade 10B do mesmo, em que cada um dos tubos de transferência de calor 35 é dobrado em forma de U na outra extremidade 10B e estende para a extremidade 10A. Em outras palavras, no trocador de calor de lado interior 10, cada um dos tubos de transferência de calor 35 é disposto de tal modo que uma ou outra extremidade do mesmo está localizada na extremidade 10A. O primeiro desviador de fluxo 50 é conectado a uma das extremidades de cada tubo de transferência de calor 35 por tubos (tubos capilares) 37. O cabeçalho 36 é conectado à outra extremidade de cada um dos tubos de transferência de calor 35.

[0034] Especificamente, o primeiro desviador de fluxo 50 tem um corpo principal de desviador de fluxo 52 tendo um espaço S nele (um espaço interior), e uma primeira porção de conexão 54 e uma segunda porção de conexão 56, fornecidas em cada lado do corpo principal de desviador de fluxo 52 de modo ensanduichar o corpo principal de desviador de fluxo 52 entre as mesmas, como mostrado nas Figuras 5 a 7. No primeiro desviador de fluxo 50, a primeira porção de conexão 54, o corpo principal de desviador de fluxo 52, e a segunda porção de conexão 56 são dispostos lado a lado ao longo do eixo central C do desviador de fluxo 50.

[0035] O corpo principal de desviador de fluxo 52 tem uma superfície interior 520 em torno do espaço interior S. Esta superfície interior 520 é formada com simetria de rotação em

torno do eixo central C como um centro. Especificamente, a superfície interior 520 tem uma porção de afunilamento 521 de que o diâmetro interior aumenta gradualmente a partir da primeira porção de conexão 54 em direção à segunda porção de conexão 56, e uma porção de grande diâmetro 522 com um diâmetro interior constante. O centro de uma superfície de extremidade 523 da porção de grande diâmetro 522 no lado de segunda conexão 56 é fornecido com uma porção projetando 524 que projeta em direção à primeira porção de conexão 54 em uma forma substancialmente de cone.

[0036] O refrigerante fluindo a partir da primeira porção de conexão 54 através do espaço interior S em direção à segunda porção de conexão 56 ao longo do eixo central C é disperso por esta porção projetando 524 em direção ao exterior (na direção do lado de superfície periférica da porção de grande diâmetro 522) ao longo da porção projetando 524 (superfície cônica) de tal forma a ser disperso uniformemente em várias posições na direção periférica.

[0037] Um tubo (um tubo de lado de válvula de expansão) 38 conduzindo para a válvula de expansão 14 no circuito de refrigerante é conectado à primeira porção de conexão 54, de modo que o interior do tubo de lado de válvula de expansão 38 é comunicado com o espaço interior S do corpo principal de desviador de fluxo 52. A primeira porção de conexão 54 tem uma superfície periférica interior 541 que rodeia (define) um orifício de conexão de tubo 540 que é fixa com o tubo de lado de válvula de expansão 38 inserido através da mesma. Em outras palavras, o orifício de conexão de tubo 540 penetrando ao longo do eixo central C é formado na primeira porção de conexão 54. A primeira porção de conexão 54 da

presente modalidade tem uma forma substancialmente cilíndrica com ambas as extremidades abertas.

[0038] Com este orifício de conexão de tubo 540 formado na primeira porção de conexão 54, a forma específica da superfície periférica exterior da primeira porção de conexão 54 não é limitada. Em outras palavras, a forma da superfície periférica exterior da primeira porção de conexão 54 de acordo com a presente modalidade forma uma forma cilíndrica coaxial com o orifício de conexão de tubo 540 (a superfície periférica interior 541), mas pode formar uma forma prismática ou semelhante.

[0039] A superfície periférica interior 541 da primeira porção de conexão 54 tem uma porção de solda 542 na direção do eixo central C, que é fornecida em um local contendo uma extremidade no lado onde o tubo de lado de válvula de expansão 38 é inserido (no lado inferior na Figura 6), e uma porção de restrição 543 para restringir inclinação do tubo de lado de válvula de expansão 38 no momento de solda.

[0040] A porção de solda 542 configura uma superfície cilíndrica que tem um diâmetro interior (um primeiro diâmetro interior) B1 suficientemente grande para formar uma lacuna α entre uma porção de solda 542 e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão 38, a lacuna α sendo preenchida com o soldador 39 para solda. A porção de restrição 543 configura uma superfície cilíndrica através da qual o tubo de lado de válvula de expansão 38 pode ser inserido e que possui um diâmetro interior (um segundo diâmetro interior) B2 menor do que o primeiro diâmetro interior B1. A extremidade da porção de restrição 543 perto da porção de solda 542 (a conexão entre a porção de restrição

543 e a porção de solda 542) é em um formato afunilado.

[0041] A porção de solda 542 e a porção de restrição 543 são conectadas uma à outra de tal modo que os eixos centrais das mesmas são alinhados uns com os outros na mesma linha reta (o eixo central C do primeiro desviador de fluxo 50). Em outras palavras, a porção de restrição 543 é localizada mais perto do corpo principal de desviador de fluxo 52 (o lado superior na Figura 6) do que a porção de solda 542 na superfície periférica interior 541. Na presente modalidade, a dimensão de comprimento da porção de restrição 543 na direção do eixo central C é menor do que a da porção de solda 542.

[0042] Com o tubo de lado de válvula de expansão 38 inserido dentro do orifício de conexão de tubo 540 que é cercado pela superfície periférica interior 541, o espaço (lacuna) α entre a porção de solda 542 e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão 38 é preenchida com o soldador 39, e, assim, o tubo de lado de válvula de expansão 38 é conectado (soldado) para a primeira porção de conexão 54.

[0043] Mais especificamente, o primeiro diâmetro interior B1 e a dimensão de comprimento da porção de solda 542 são configurados para serem capazes de garantir força de solda. Uma vez que o valor mínimo da dimensão de comprimento da porção de solda 542 é determinado pela lei (Lei de segurança de Gás de Alta Pressão), a dimensão de comprimento da porção de solda 542 é maior do que este valor mínimo.

[0044] Note que é difícil compreender a diferença de comprimento entre o primeiro diâmetro interior B1 e o segundo diâmetro interior B2 se a relação dimensional entre o

primeiro diâmetro interior B1 e o segundo diâmetro interior B2 é descrita com precisão para ilustrar a primeira porção de conexão 54. Portanto, a diferença de comprimento entre o primeiro diâmetro interior B1 e segundo diâmetro interior B2 é exagerada nas Figuras 5 a 7.

[0045] Cada tamanho específico da porção de restrição 543 é determinado com base no ângulo de inclinação θ do eixo central do tubo de lado de válvula de expansão 38 com respeito ao eixo central C, o ângulo de inclinação sendo permitido quando o tubo de lado de válvula de expansão 28 é soldado à primeira porção de conexão 54.

[0046] Na segunda porção de conexão 56, a pluralidade de tubos capilares (tubos ramificados) 37, 37, ..., é conectada a cada um dos tubos de transferência de calor 35 do trocador de calor de lado interior 10, de modo que o interior de cada tubo capilar 37 é comunicado com o espaço interior S do corpo principal de desviador de fluxo 52. A segunda porção de conexão 56 tem uma pluralidade de superfícies periféricas interiores 561, 561, ..., que circunda, respectivamente, orifícios de conexão de tubo nos quais os tubos capilares 37 são inseridos. Em outras palavras, a pluralidade de orifícios de conexão de tubo 560 penetrando ao longo de um eixo central c paralelo ao eixo central C são formados na segunda porção de conexão 56.

[0047] A pluralidade de orifícios de conexão de tubo 560, 560, ..., é disposta lado a lado em intervalos regulares na circunferência 40 de um círculo em torno do eixo central C. O diâmetro da circunferência 40 é dimensionado para ser capaz de rodear a porção projetando 524 formada na porção de grande diâmetro 522 da superfície interior 520 do corpo principal

de desviador de fluxo 52. Em outras palavras, cada um dos orifícios de conexão de tubo 560 é localizado na superfície de extremidade 523 da porção de grande diâmetro 522 perto da segunda porção de conexão 56 e o lado de fora da porção projetando 524 (o lado afastado do eixo central C) e penetra na segunda porção de conexão 56 de modo que o espaço interior S e a porção exterior do desviador de fluxo 50 são comunicados um com outro.

[0048] Na segunda porção de conexão 56 da presente modalidade, sete orifícios de conexão de tubos 560 são dispostos lado a lado em intervalos iguais na circunferência 40. Note que o número dos orifícios de conexão de tubo 560 (as superfícies periféricas interiores 561) não é especificamente limitado. Em outras palavras, o número dos orifícios de conexão de tubo 560 da segunda porção de conexão 56 pode ser alterado de acordo com o número de tubos capilares 37 conectados à segunda porção de conexão 56 (o número dos tubos de transferência de calor 35 fornecidos no trocador de calor de lado interior 10).

[0049] No desviador de fluxo 50 descrito acima, o refrigerante fluindo a partir do tubo de lado de válvula de expansão 38 conectado à primeira porção de conexão 54 para o espaço interior S flui para fora de cada um dos tubos capilares 37 conectados à segunda porção de conexão 56, e, assim, é dividido.

[0050] Na unidade exterior 3 também, o desviador de fluxo (o segundo desviador de fluxo 50A) é disposto entre o trocador de calor de lado exterior 13 e a válvula de expansão 14 (ver Figura 1). Este segundo desviador de fluxo 50A tem a mesma configuração que o primeiro desviador de fluxo 50,

exceto que os dezoito orifícios de conexão de tubo 560 são fornecidos como mostrado nas Figuras 8 e 9. Em outras palavras, no segundo desviador de fluxo 50A também, a primeira porção de conexão 54 tem uma superfície periférica interior 541 que define o orifício de conexão de tubo 540. Esta superfície periférica interior 541 tem a porção de solda 542 e a porção de restrição 543. O segundo diâmetro interior 32 da porção de restrição 543 é menor do que o primeiro diâmetro interior B1 da porção de solda 542.

[0051] No primeiro desviador de fluxo 50 ou o segundo desviador de fluxo 50A do condicionador de ar 1 descrito acima, o segundo diâmetro interior B2 da porção de restrição 543 é feito menor do que o primeiro diâmetro interior B1 da porção de solda 542 na superfície periférica interior 541 do orifício de conexão de tubo 540 (ou seja, o primeiro diâmetro interior 31 é maior do que o segundo diâmetro interior B2). Como resultado, um espaço (lacuna) α é fixo de modo que o soldador 39 para soldar pode ser vertido a partir do lado em que o tubo de lado de válvula de expansão 38 é inserido, facilitando o processo de solda. Além disso, por redução da lacuna entre a seção relevante da porção de restrição 543 e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão 38, o tubo de lado de válvula de expansão 38 pode ser efetivamente impedido de inclinar em relação ao primeiro desviador de fluxo 50 ou o segundo desviador de fluxo 50A (o eixo central do orifício de conexão de tubo 540) quando o processo de solda é executado.

[0052] Especificamente, quanto mais estreita a lacuna entre a superfície periférica interior 541 do orifício de conexão de tubo 540 e a superfície periférica exterior do

tubo de lado de válvula de expansão 38, mais a inclinação do tubo de lado de válvula de expansão 38 com respeito ao eixo central do orifício de conexão de tubo 540 pode ser restringida. Portanto, o tubo de lado de válvula de expansão 38 pode ser impedido confiavelmente de inclinar em relação ao primeiro desviador de fluxo 50 ou o segundo desviador de fluxo 50A (o eixo central do orifício de conexão de tubo 540) no tempo do processo de solda, por reduzir o segundo diâmetro interior B2 da porção de restrição 543 e reduzir a lacuna entre a porção de restrição 543 e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão 38. Além disso, a porção de solda 542, que tem um diâmetro interior maior do que a porção de restrição 543 e, assim, fixa o espaço (lacuna) entre uma superfície periférica interior do mesmo e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão 38 para verter o soldador 39 no seu interior, inclui a extremidade na superfície periférica interior 541 no lado onde o tubo de lado de válvula de expansão 38 é inserido. Por esta razão, o soldador 39 pode ser facilmentevertido a partir desta extremidade. Isto pode facilitar o processo de verter o soldador 39 para solda.

[0053] O condicionador de ar 1 da presente modalidade tem o primeiro desviador de fluxo 50 e o segundo desviador de fluxo 50A descrito acima. No condicionador de ar 1, por conseguinte, o tubo de lado de válvula de expansão 38 pode ser impedido de inclinar em relação ao primeiro desviador de fluxo 50 (ou o segundo desviador de fluxo 50A) quando sendo conectado ao primeiro desviador de fluxo 50 (ou o segundo fluxo desviador 50A), no momento de produção do condicionador

de ar 1. Devido a essa configuração, ao dividir o refrigerante no primeiro desviador de fluxo 50 (ou o segundo desviador de fluxo 50A), o refrigerante pode ser dividido de forma uniforme para os tubos capilares 37. Em outras palavras, no condicionador de ar 1, enquanto sendo impedido de inclinar com respeito ao primeiro desviador de fluxo 50 (ou o segundo desviador de fluxo 50A), o tubo de lado de válvula de expansão 38 é conectado ao primeiro desviador de fluxo 50 (ou o segundo desviador de fluxo 50A). Portanto, o refrigerante flui em direção à segunda porção de conexão 56 na direção do eixo central do orifício de conexão de tubo 540 e para dentro do espaço interior S. Uma vez que as distâncias dentro do espaço interior S entre o tubo de lado de válvula de expansão 38 e os tubos capilares 37 na circunferência 40 da segunda porção de conexão 56 são iguais uma à outra, o refrigerante que passa através do espaço interior S flui para os tubos capilares 37 uniformemente.

[0054] Como resultado, o refrigerante que é dividido e flui para os trocadores de calor 10, 13 (por exemplo, cada uma da pluralidade de tubos de transferência de calor 35 dos trocadores de calor 10, 13) tem uma taxa de fluxo uniforme. Isto impede efetivamente deterioração da eficiência da troca de calor entre o refrigerante e ar exterior nos trocadores de calor 10, 13.

[0055] Por outro lado, no primeiro e segundo desviadores de fluxo 50 e 50A do condicionador de ar 1 da modalidade anterior, a dimensão de comprimento da porção de restrição 543 na direção do eixo central C é feita menor do que a da porção de solda 542. Por esse motivo, todo o comprimento dos primeiro e segundo desviadores de fluxo 50 e 50A são

controlados. Em outras palavras, no condicionador de ar 1, o valor mínimo da dimensão de comprimento da porção de solda 542 é definido por lei (por exemplo, pela Lei de Segurança de Gás de Alta Pressão). Assim, a dimensão de comprimento da porção de solda 542 necessita ser igual ou maior do que este valor mínimo. No entanto, fazendo a dimensão de comprimento da porção de restrição 543 menor do que a dimensão de comprimento da porção de solda 542 como na configuração descrita acima pode controlar todo o comprimento do primeiro e segundo desviadores de fluxo 50 e 50A.

[0056] Note que o condicionador de ar da presente invenção não se limita à modalidade anterior; assim, não é preciso dizer que várias modificações podem ser feitas sem se afastar do espírito da presente invenção.

[0057] Em cada do primeiro e segundo desviadores de fluxo 50 e 50A da modalidade anterior, a dimensão de comprimento da porção de restrição 543 é feita menor do que a da porção de solda 542 na direção do eixo central C; no entanto, as configurações destes desviadores de fluxo não se limitam a estas. A dimensão de comprimento da porção de restrição pode ser maior do que a da porção de solda, no caso em que a dimensão de comprimento da porção de restrição é, por exemplo, 11 mm e a dimensão de comprimento da porção de solda é, por exemplo, 7 mm na direção do eixo central C. Neste caso, a dimensão de comprimento da porção de restrição 543 no eixo central C torna-se maior, com a lacuna sendo pequena entre a superfície periférica interior e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão 38. Assim, o tubo de lado de válvula de expansão 38 pode ser impedido confiavelmente de inclinar em relação ao eixo

central do orifício de conexão de tubo 540 ao conectar o tubo de lado de válvula de expansão 38 para o primeiro e segundo desviadores de fluxo 50 e 50A.

[0058] Condicionador de ar 1 pode não precisar ter a válvula de quatro vias 15. Em outras palavras, o condicionador de ar 1 pode ser concebido apenas para arrefecimento ou aquecimento. No caso do condicionador de ar 1 ser concebido para arrefecimento, o desviador de fluxo da unidade exterior 3 pode não ser configurado como o desviador de fluxo 50A da modalidade anterior, mas pode ser o desviador de fluxo convencional (o desviador de fluxo que não tem a primeira porção de conexão 54 que tem o orifício de conexão de tubo 540 definido pela superfície periférica interior 541 tendo a porção de solda 542 e a porção de restrição 543). No caso do condicionador de ar 1 ser concebido para aquecimento, o desviador de fluxo da unidade interior 2 pode não ser configurado como o desviador de fluxo 50 da modalidade anterior, mas pode ser o desviador de fluxo convencional.

[0059] A porção de restrição 543 da modalidade anterior estende desde a extremidade da porção de solda 542 perto do corpo principal de desviador de fluxo 52 para o corpo principal de desviador de fluxo 52 na superfície periférica interior 541; no entanto, a região da porção de restrição 543 não é limitada a isto. Como mostrado na Figura 10A, uma porção de restrição 543A pode ser fornecida no meio da superfície periférica interior 541 no eixo central C. Além disso, uma pluralidade de porções de restrição 543B pode ser fornecida, como mostrado na Figura 10B.

[0060] No condicionador de ar 1 de modalidade anterior, o primeiro desviador de fluxo 50 ou o segundo desviador de

fluxo 50A que tem uma superfície periférica interior 541 com a porção de solda 542 e a porção de restrição 543 é disposto tanto na unidade interior 2 e a exterior unidade 3. No entanto, o primeiro desviador de fluxo 50 ou o segundo desviador de fluxo 50A tendo uma superfície periférica interior 541 com a porção de solda 542 e a porção de restrição 543, pode ser disposto tanto em unidade interior 2 ou a unidade exterior 3.

[0061] A unidade interior 2 da modalidade anterior é de um tipo de suspenso no teto, mas não se limita a este tipo. A unidade interior pode ser de um tipo embutido no teto (assim chamado tipo cassete), um condicionador de ar de cômodo, ou semelhantes.

SUMÁRIO DA MODALIDADE

[0062] A modalidade acima descrita é resumida abaixo.

[0063] O condicionador de ar de acordo com a modalidade anterior tem: uma pluralidade de tubos ramificados que é conectada a um trocador de calor; um tubo de lado de válvula de expansão que conduz para uma válvula de expansão; e um desviador de fluxo que é capaz de se dividir um refrigerante fluindo a partir do tubo de lado de válvula de expansão e enviar o refrigerante a cada um dos tubos ramificados. O desviador de fluxo tem uma primeira porção de conexão que é conectada ao tubo de lado de válvula de expansão e, assim, comunica o interior do tubo de lado de válvula de expansão com um espaço interior do desviador de fluxo, e uma segunda porção de conexão a que cada da pluralidade de tubos ramificados é conectado e que comunica o interior de cada tubo ramificado com o espaço interior. A primeira porção de conexão tem uma superfície periférica interior que define um

orifício de conexão de tubo para o qual o tubo de lado de válvula de expansão é fixo, com o tubo de lado de válvula de expansão sendo inserido no mesmo, enquanto a segunda porção de conexão é fornecida com os tubos ramificados dispostos lado a lado em intervalos em uma circunferência de um círculo em torno de um eixo central do orifício de conexão de tubo. A superfície periférica interior tem, na direção do eixo central uma porção de solda, que é fornecida em um local contendo uma extremidade no lado onde o tubo de lado de válvula de expansão é inserido, e forma uma lacuna cheia com soldador para brasagem entre a superfície periférica interior e uma superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão, e uma porção de restrição para restringir inclinação do tubo de lado de válvula de expansão no momento da solda. O diâmetro interior da porção de restrição é menor do que o da porção de solda.

[0064] De acordo com esta configuração, o processo de solda pode ser facilitado fazendo o diâmetro interior da porção de restrição menor do que o diâmetro interior da porção de solda na superfície periférica interior do orifício de conexão de tubo (ou seja, fazendo o diâmetro interior da porção de solda maior do que o diâmetro interior da porção de restrição) e fixando o espaço (lacuna) em que o soldador para solda é vertido a partir do lado em que o tubo de lado de válvula de expansão é inserido. Além disso, inclinação do tubo de lado de válvula de expansão em relação ao desviador de fluxo (o eixo central do orifício de conexão de tubo) no momento do processo de solda pode ser eficazmente inibida por fazer a lacuna entre a porção de restrição e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão

mais estreita do que a lacuna entre a porção de solda e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão. Isto é descrito a seguir em mais detalhe.

[0065] Quanto mais estreita a lacuna entre a superfície periférica interior do orifício de conexão de tubo e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão, mais a inclinação do tubo de lado de válvula de expansão com respeito ao eixo central do orifício de conexão de tubo pode ser limitada. Portanto, a lacuna entre a porção de restrição e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão é reduzida por fazer o diâmetro interior da porção de restrição menor do que o diâmetro interior da porção de solda. Consequentemente, o tubo de lado de válvula de expansão pode ser confiavelmente impedido de inclinar em relação ao desviador de fluxo (o eixo central do orifício de conexão de tubo) no momento do processo de solda. Além disso, o espaço (lacuna) em que o soldador é vertido pode ser fixo entre a porção de solda e a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão fazendo o diâmetro interior da porção de restrição maior do que o diâmetro interior da porção de brasagem. Devido ao fato da porção de solda ser fornecida no local que inclui a extremidade na superfície periférica interior do lado em que o tubo de lado de válvula de expansão é inserido, o soldador pode ser facilmentevertido a partir desta extremidade. Isto pode facilitar o processo de verter o soldador para solda.

[0066] Com este desviador de fluxo, o condicionador de ar da modalidade anterior pode impedir o tubo de lado de válvula de expansão de inclinar em relação ao desviador de fluxo quando se conecta o tubo de lado de válvula de expansão para

o desviador de fluxo no momento de produção do condicionador de ar. Assim, o refrigerante pode ser dividido de forma uniforme para os tubos ramificados pelo desviador de fluxo. Em outras palavras, no condicionador de ar da modalidade anterior, o tubo de lado de válvula de expansão, impedido de inclinação em relação ao desviador de fluxo, é conectado ao desviador de fluxo, de modo que o refrigerante flui em direção à segunda porção de conexão ao longo da direção do eixo central para dentro do espaço interior do desviador de fluxo. Além disso, as distâncias dentro do espaço interior entre o tubo de lado de válvula de expansão e os tubos ramificados na circunferência da segunda porção de conexão são iguais entre si. Assim, o refrigerante passando através do espaço interior flui para dentro dos tubos ramificados de modo uniforme.

[0067] Como resultado, o refrigerante que é dividido e flui para o trocador de calor (por exemplo, cada um da pluralidade de tubos de transferência de calor do trocador de calor) tem uma taxa de fluxo uniforme. Isto efetivamente impede a deterioração da eficiência da troca de calor entre o refrigerante e o ar exterior no trocador de calor.

[0068] No desviador de fluxo do condicionador de ar de acordo com a modalidade anterior, a dimensão de comprimento da porção de restrição pode ser menor do que a da porção de solda na direção do eixo central.

[0069] No condicionador de ar, o valor mínimo da dimensão de comprimento da porção de solda é determinado por lei (por exemplo, pela Lei de Segurança de Gás de Alta Pressão). Mesmo quando a dimensão de comprimento da porção de solda é definida para ser igual ou maior do que este valor mínimo,

todo o comprimento do desviador de fluxo pode ser controlado por fazer a dimensão de comprimento da porção de restrição menor do que a da porção de solda.

[0070] No desviador de fluxo de condicionador de ar de acordo com a modalidade anterior, a dimensão de comprimento da porção de restrição pode ser maior do que a da porção de solda na direção do eixo central.

[0071] Ao fazer a dimensão de comprimento da porção de restrição no eixo central maior do que a dimensão de comprimento da porção de solda, a porção de regulação formando uma lacuna estreita em conjunto com a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão, o tubo de lado de válvula de expansão pode ser confiavelmente impedido de inclinar em relação ao eixo central do orifício de conexão de tubo quando sendo conectado ao desviador de fluxo.

[0072] No desviador de fluxo do condicionador de ar de acordo com a modalidade anterior, a largura da lacuna entre a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão e a porção de restrição pode ser mais estreita do que a largura da lacuna entre a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão e a porção de solda.

[0073] Esta configuração pode evitar o tubo de lado de válvula da expansão de inclinar em relação ao desviador de fluxo no momento do processo de solda, enquanto fixando o espaço (lacuna) para ser enchido com uma quantidade suficiente de soldador para soldar firmemente o tubo de lado de válvula de expansão para o desviador de fluxo.

[0074] No desviador de fluxo do condicionador de ar de

acordo com a modalidade anterior a superfície periférica interior da porção de solda e a superfície periférica interior da porção de restrição podem ser continuadas uma com a outra. Pelo menos a extremidade da superfície periférica interior da porção de solda no lado da porção de restrição ou a extremidade da superfície periférica interior da porção de restrição no lado da porção de solda pode ser moldada de tal modo que o diâmetro interior da mesma aumenta gradualmente a partir da porção de restrição em direção à porção de solda.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

[0075] A presente invenção pode ser utilizada em um condicionador de ar.

EXPLICAÇÃO DOS NÚMEROS DE REFERENCIA

- 1 Condicionador de ar
- 2 Unidade interior
- 3 Unidade exterior
- 10 Trocador de calor de lado interior (trocador de calor)
- 13 Trocador de calor de lado exterior (trocador de calor)
- 14 Válvula de expansão
- 35 Tubo de transferência de calor de trocador de calor
- 37 Tubo capilar (tubo ramificado)
- 38 Tubo de lado de válvula de expansão
- 39 Soldador
- 40 Circunferência
- 50 Primeiro desviador de fluxo (desviador de fluxo)
- 50A Segundo desviador de fluxo (desviador de fluxo)
- 52 Corpo principal de desviador de fluxo
- 54 Primeira porção de conexão
- 56 Segunda porção de conexão

540 Orifício de conexão de tubo

541 Superfície periférica interior definindo orifício de conexão de tubo

542 Porção de solda

543, 543A, 543B Porção de restrição

B1 Primeiro diâmetro interior (diâmetro interior de porção de solda)

B2 Segundo diâmetro interior B2 (diâmetro interior de porção de restrição)

C eixo central

S Espaço interior

α Lacuna entre porção de solda e superfície periférica exterior de tubo de lado de válvula de expansão

REIVINDICAÇÕES

1. Condicionador de ar (1), compreendendo:

uma pluralidade de tubos ramificados (37) que são conectados a um trocador de calor (13);

um tubo de lado de válvula de expansão (38) que conduz para uma válvula de expansão (14); e

um desviador de fluxo (50) que é capaz de dividir um refrigerante fluindo a partir do tubo de lado de válvula de expansão e enviar o refrigerante para cada um dos tubos ramificados; em que

o desviador de fluxo (50) tendo um corpo principal do desviador de fluxo (50) com um espaço interior (S) no mesmo, uma primeira porção de conexão (54) que é conectada ao tubo de lado de válvula de expansão e, assim, comunica o interior do tubo de lado de válvula de expansão com o espaço interior do corpo principal do desviador de fluxo (50), e uma segunda porção de conexão (56) a que cada uma da pluralidade de tubos ramificados é conectada e que comunica o interior de cada tubo ramificado com o espaço interior;

a primeira porção de conexão (54) tem uma superfície periférica interior (541) que define um orifício de conexão de tubo (540) a que o tubo de lado de válvula de expansão é fixo, com o tubo de lado de válvula de expansão sendo inserido no mesmo, enquanto a segunda porção de conexão é fornecida com os tubos ramificados dispostos lado a lado em intervalos em uma circunferência de um círculo em torno de um eixo central (C) do orifício de conexão de tubo;

caracterizado pelo fato de que a superfície periférica interior tem, em uma direção do eixo central, uma porção de solda (542) que é fornecida em um local contendo uma

extremidade no lado onde o tubo de lado de válvula de expansão é inserido, e forma uma lacuna (α) cheia com soldador para soldar entre a superfície periférica interior e uma superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão, e uma porção de restrição (543) para restringir a inclinação do tubo de lado de válvula de expansão no momento da solda;

um diâmetro interior (B2) da porção de restrição (543) é menor do que (B1) o da porção de solda (542).

2. Condicionador de ar (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma dimensão de comprimento da porção de restrição é menor do que a da porção de solda na direção do eixo central (C).

3. Condicionador de ar (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma dimensão de comprimento da porção de restrição é maior do que a da porção de solda (542) na direção do eixo central (C).

4. Condicionador de ar (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que uma largura de uma lacuna entre a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão e a porção de restrição é menor do que uma largura da lacuna entre a superfície periférica exterior do tubo de lado de válvula de expansão e a porção de solda (542).

5. Condicionador de ar (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que:

a porção de solda (542) e a porção de restrição são continuadas para cada outra; e

pelo menos ou uma extremidade da porção de solda (542) no lado da porção de restrição ou uma extremidade da porção

de restrição no lado da porção de solda tem uma forma tal que um diâmetro interior (B2) da mesma aumenta gradualmente a partir da porção de restrição em direção à porção de solda (542).

FIG. 1

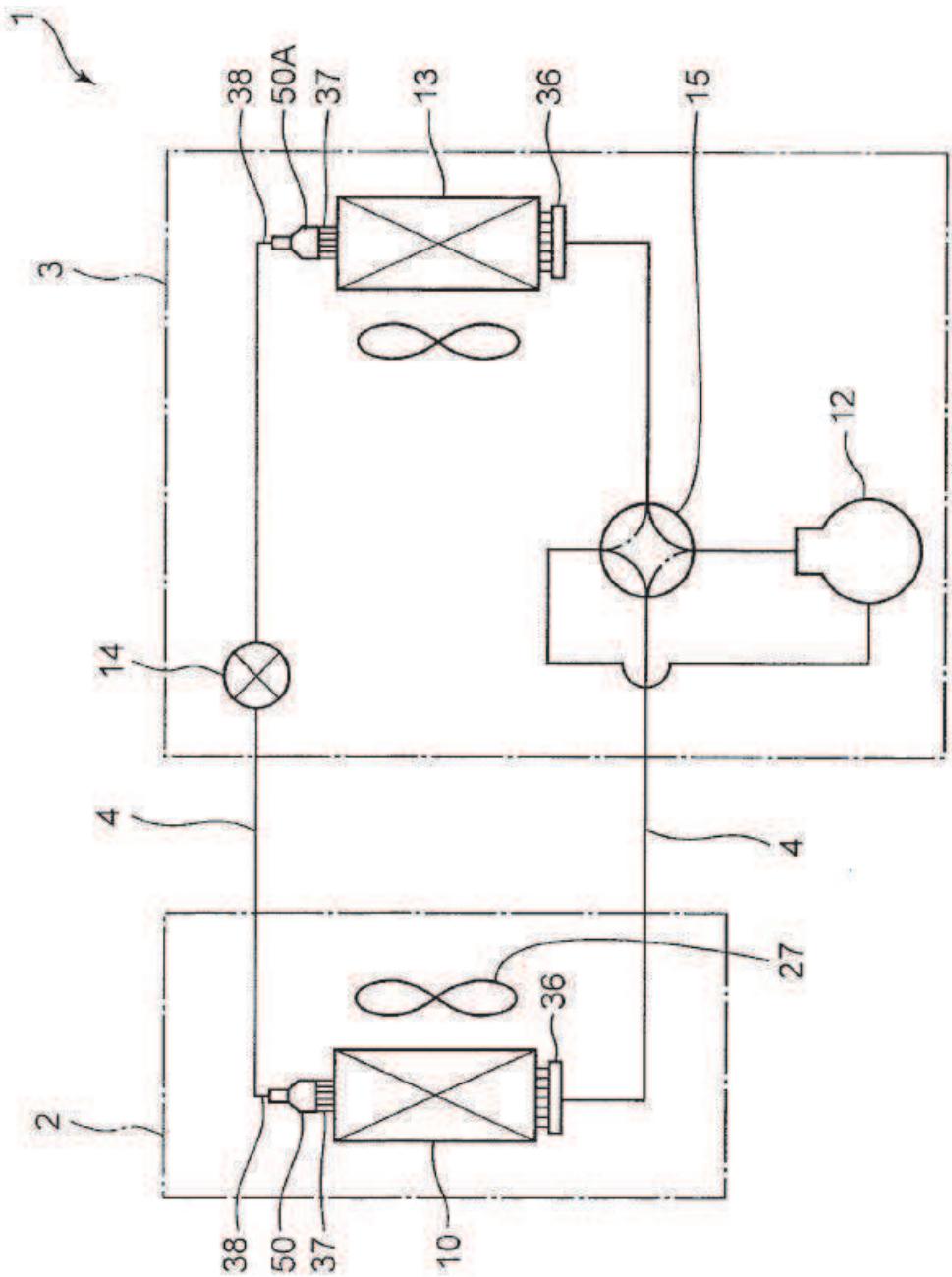


FIG. 2

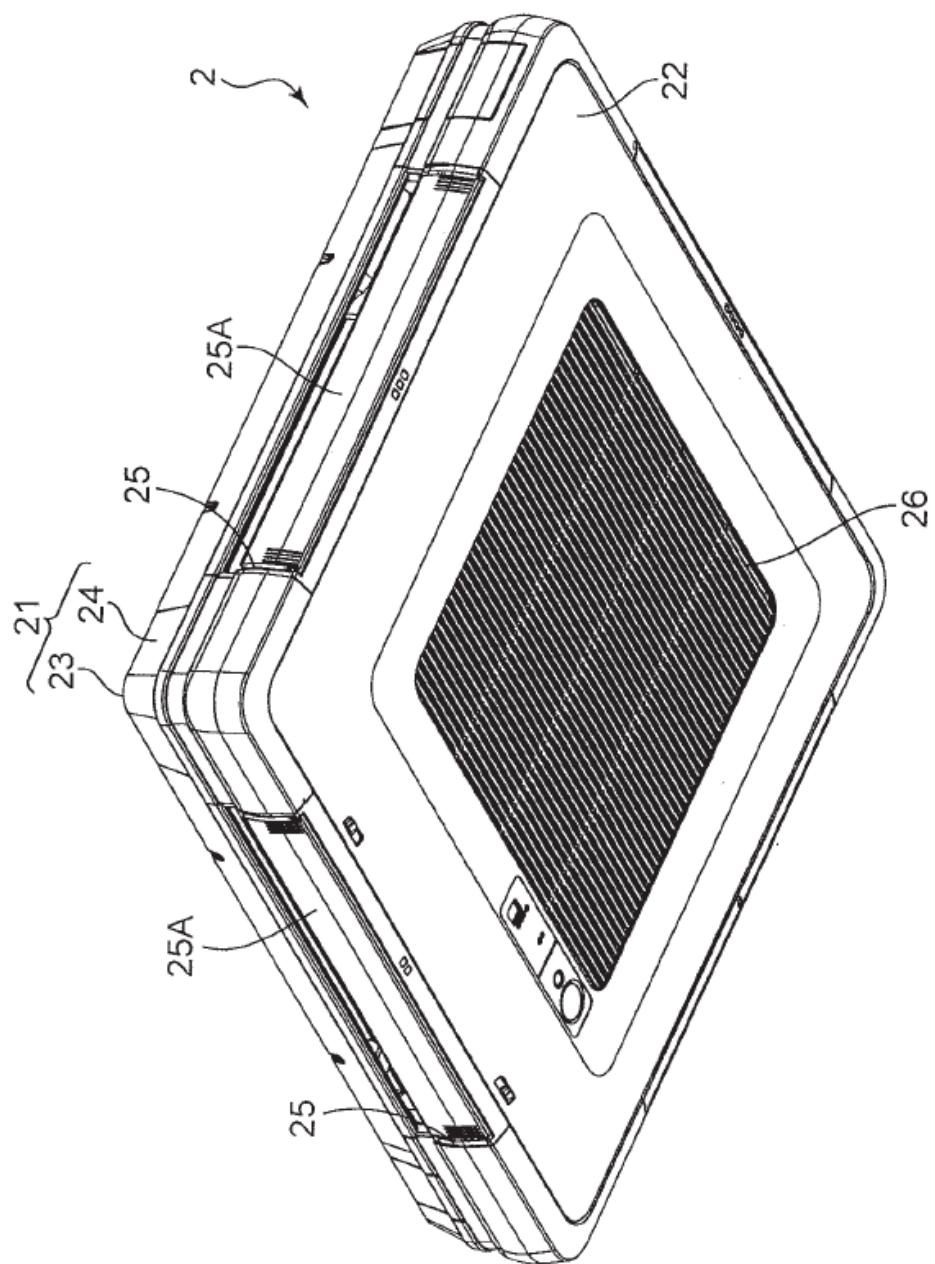


FIG. 3

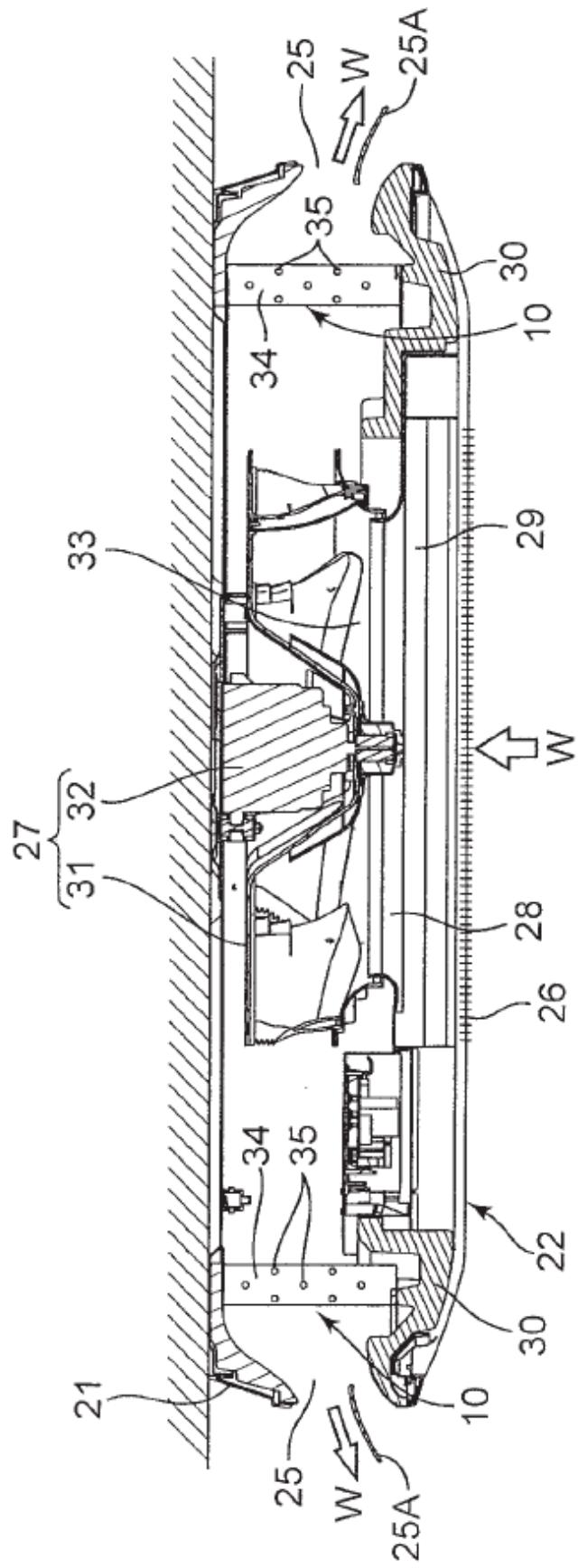


FIG. 4A

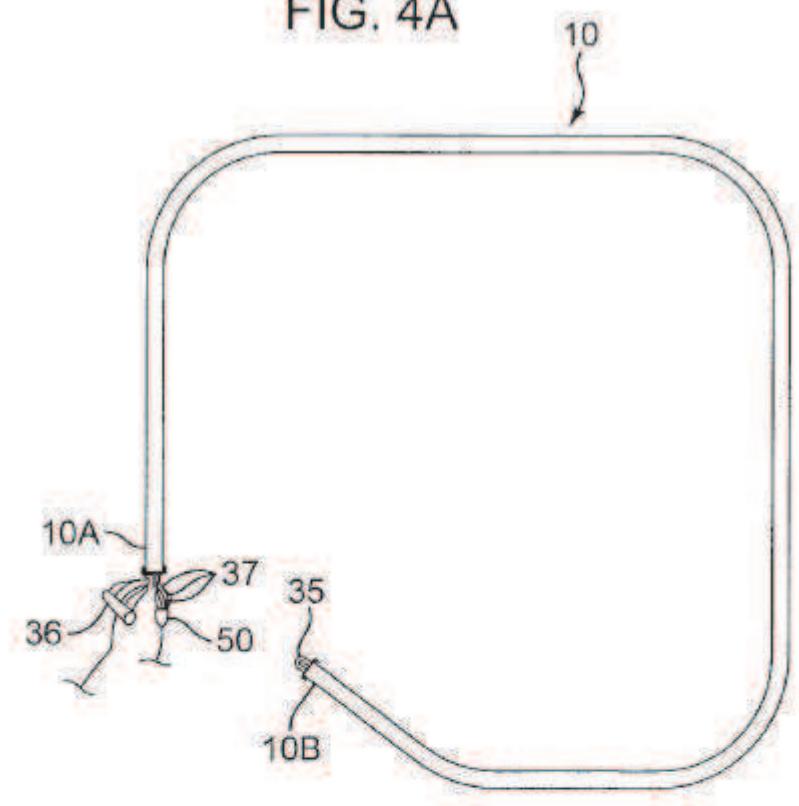


FIG. 4B

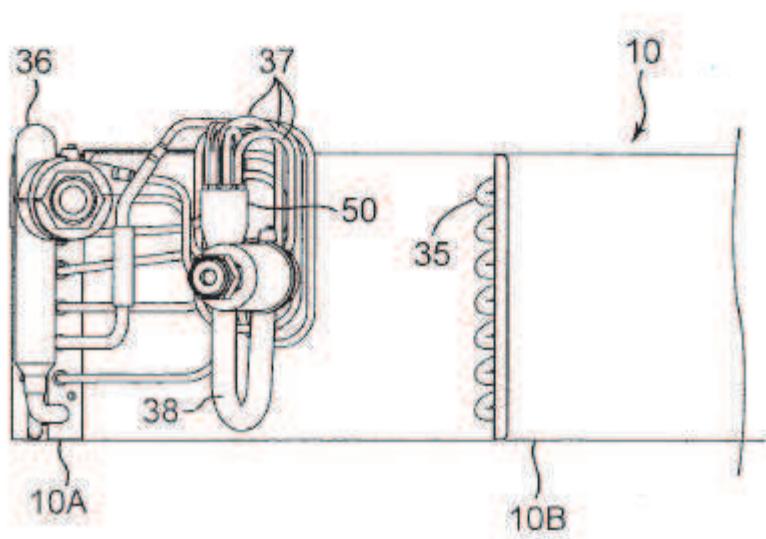


FIG. 5

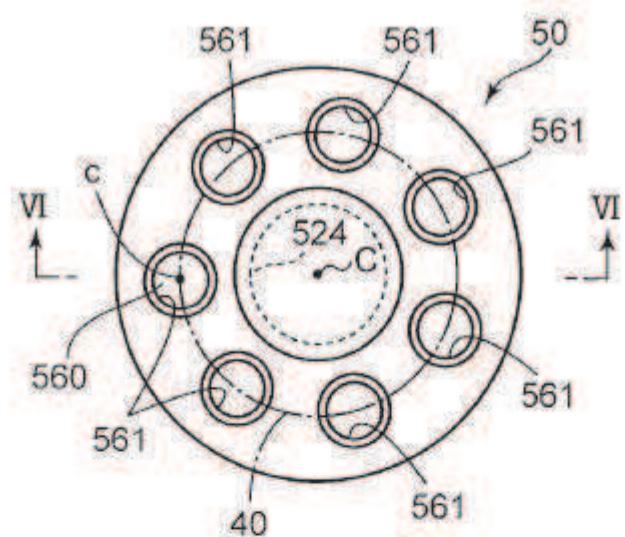


FIG. 6

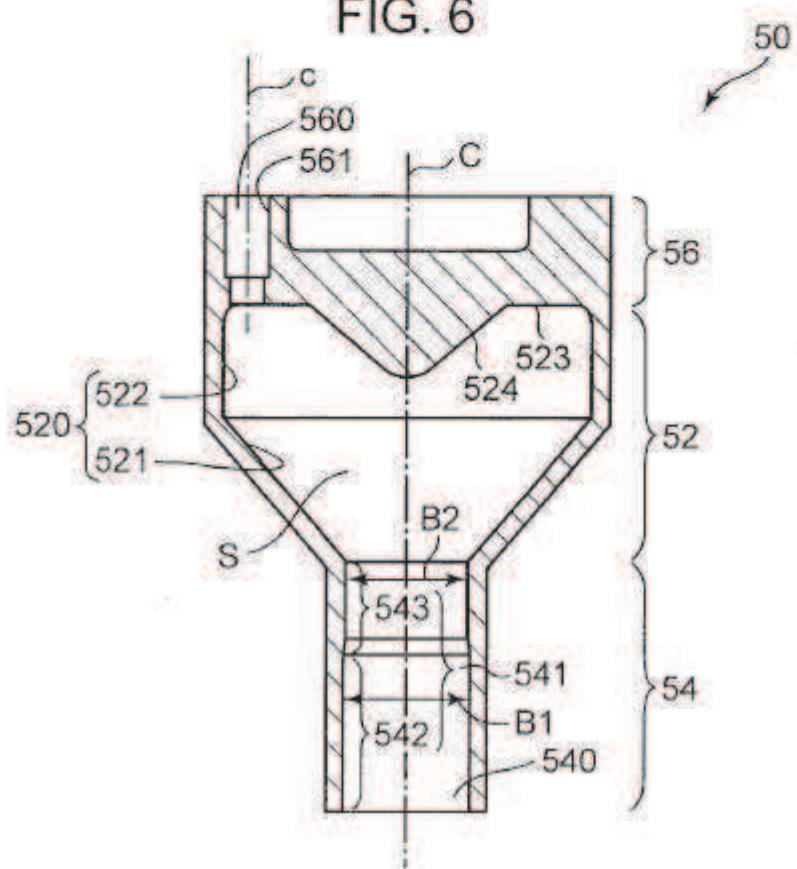


FIG. 7

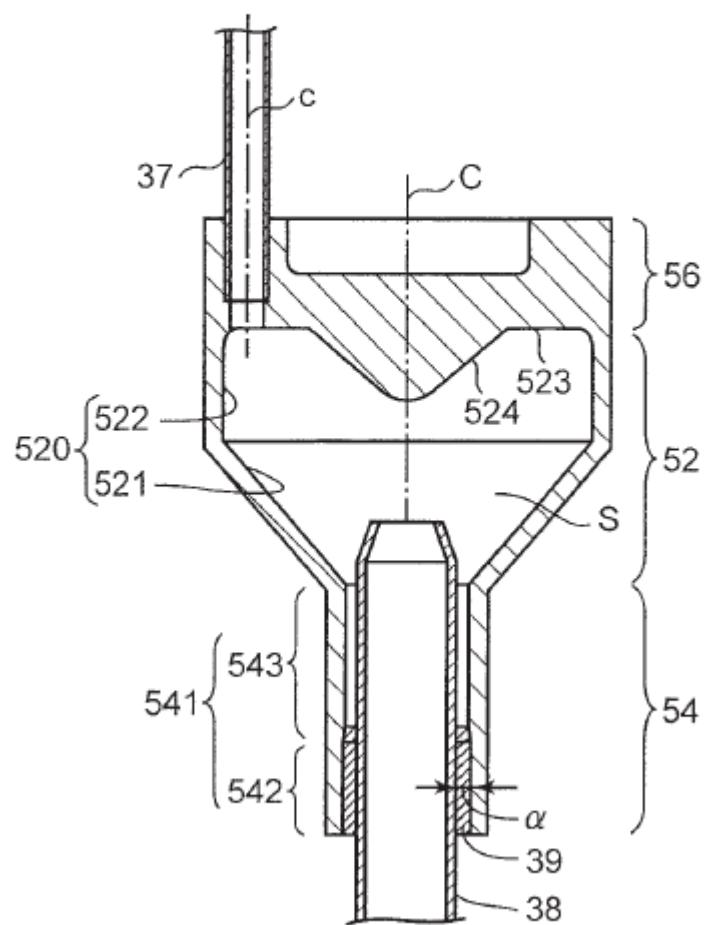


FIG. 8

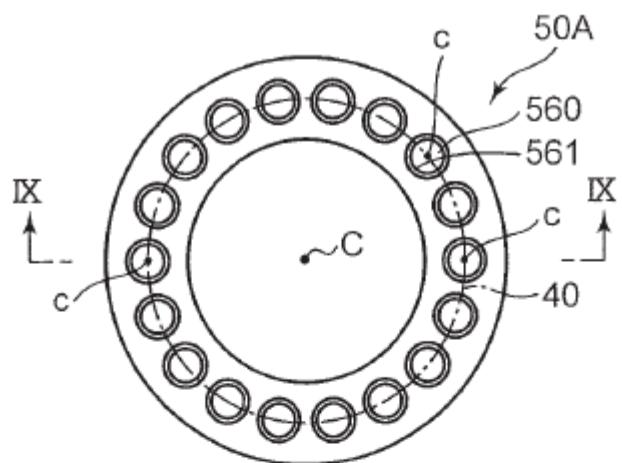


FIG. 9

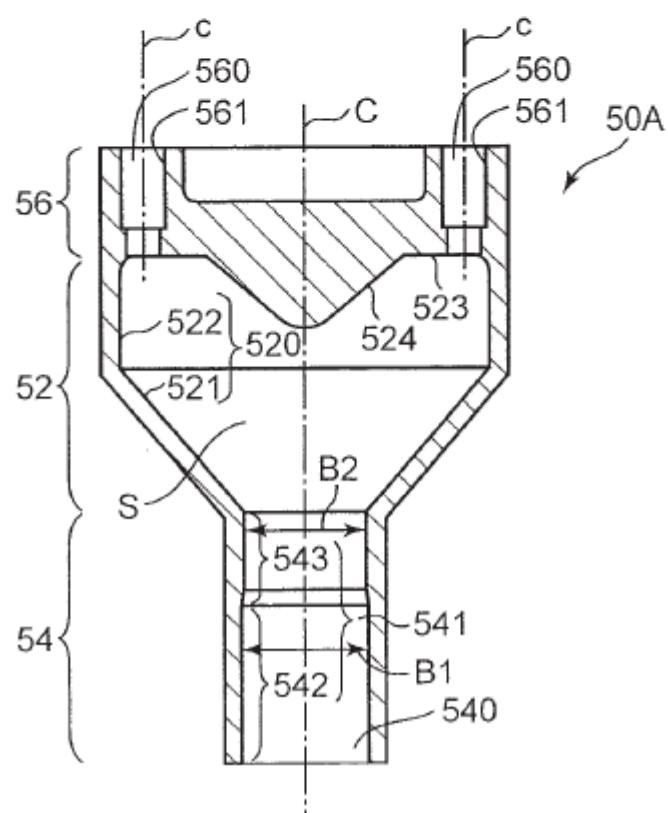


FIG. 10A

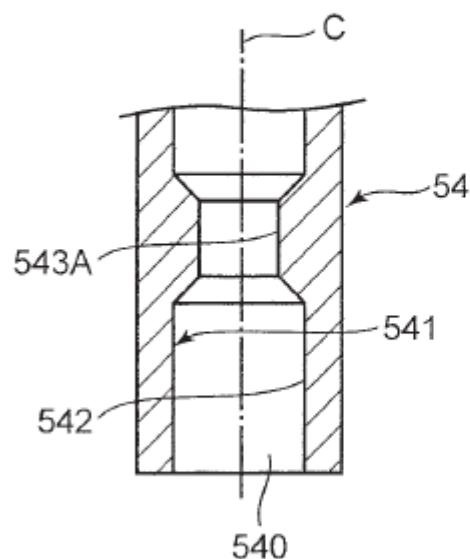


FIG. 10B

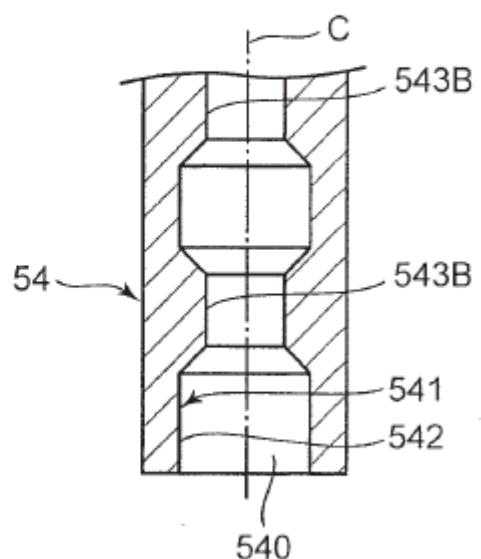


FIG. 11A

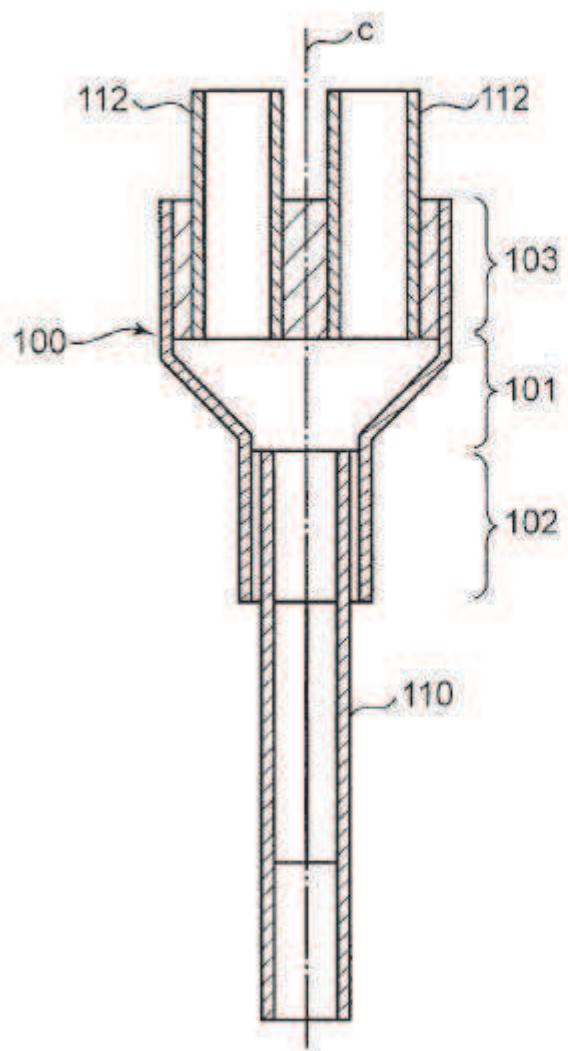


FIG. 11B

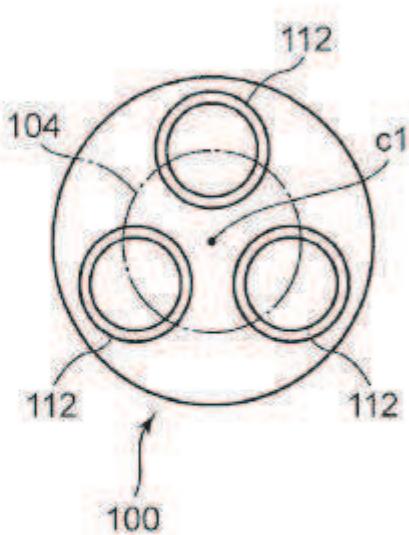


FIG. 12

