



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

**(11) BR 102012007291-2 B1**



**(22) Data do Depósito: 30/03/2012**

**(45) Data de Concessão: 17/02/2021**

**(54) Título:** UNIDADE ALVEOLADA PARA CONTROLE DE EMISSÃO DE GÁS DE EXAUSTÃO

**(51) Int.Cl.:** F01N 3/28; B01J 35/04.

**(30) Prioridade Unionista:** 31/03/2011 JP 2011-079744.

**(73) Titular(es):** GOSHI GIKEN CO., LTD.; HONDA MOTOR CO., LTD..

**(72) Inventor(es):** HIROYUKI HORIMURA; DAIJI KAWAGUCHI; SATORU SUWA; KATSUHIRO IWANE; TAKAFUMI KOZAIKU.

**(57) Resumo:** UNIDADE ALVEOLADA PARA CONTROLE DE EMISSÃO DE GÁS DE EXAUSTÃO. A presente invenção refere-se a uma estrutura alveolada de metal (11) que inclui folhas planar e corrugadas (15,16) soldadas juntas por brasagem nas primeiras e segunda porções de união (17A, 17B) feitas de materiais brasagem aplicados na folha corrugada (16). A primeira e segunda porções de união (17A, 17B) são localizadas próximas das entradas e saídas de exaustão (21, 22) da estrutura alveolada (11). A estrutura alveolada inclui ainda uma tira de união (18) unida a um tubo externo de metal (12). A tira de união (18) é feita de um material de brasagem (25) aplicado a uma parede interna do tubo externo de metal (12). A segunda porção de união (17B) sobrepõe a tira de união (18) e possui uma extensão de brasagem maior do que uma extensão de brasagem na primeira porção de união (17A), que não sobrepõe a tira de união (18).

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "UNIDADE ALVEOLADA PARA CONTROLE DE EMISSÃO DE GÁS DE EXAUSTÃO".**

[001] A presente invenção refere-se a um aperfeiçoamento em uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão.

[002] As unidades alveoladas para controle de emissão de gás de exaustão têm tubos externos de metal e estruturas alveoladas de metal prensadas contra e unidas aos tubos, como relatado na Patente Japonesa JP-B-2709789.

[003] O portador de metal (a seguir referido como "unidade alveolada") relatado na Patente Japonesa JP-B-2709789 inclui um tubo externo de metal e uma estrutura alveolada prensada contra e unida ao tubo externo de metal. A estrutura alveolada possui uma folha plana e uma folha corrugada colocada sobre a folha plana e enrolada junta com a folha plana.

[004] O tubo externo de metal é soldado por brasagem na estrutura alveolada através de materiais de brasagem nos locais entre o tubo externo de metal e a estrutura alveolada. A folha plana é soldada por brasagem na folha corrugada através de materiais de brasagem nos locais entre a folha plana e a folha corrugada. O material de brasagem em cada local entre o tubo externo de metal e a estrutura alveolada é o mesmo em extensão que o material de brasagem em cada local entre a folha plana e a folha corrugada.

[005] Para a unidade alveolada na Patente Japonesa-B-2709789, a estrutura alveolada possui uma temperatura que aumenta pelo calor do gás de exaustão que passa através da mesma. Este aumento na temperatura da estrutura alveolada é seguido pelo aumento na temperatura do tubo externo de metal. Similarmente, a redução na temperatura da estrutura alveolada é seguida pela redução na temperatura do tubo externo de metal.

[006] Os materiais de brasagem são dispostos sem levar em conta a reação entre o tubo externo de metal e a estrutura alveolada durante a mudança na temperatura da estrutura alveolada e do tubo externo.

[007] Há uma necessidade do arranjo do material de brasagem acomodar a mudança da temperatura.

[008] De acordo com um aspecto da presente invenção, é provida uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão, compreendendo: um tubo externo de metal; e uma estrutura alveolada de metal prensada contra e unida ao tubo externo de metal, a estrutura alveolada de metal incluindo: uma tira de união unida ao tubo externo de metal; uma folha plana; uma folha corrugada colocada na folha plana, a folha corrugada e a folha plana sendo enroladas juntas, a folha corrugada incluindo uma superfície externa tendo cristas e uma superfície interna tendo cristas; primeira e segunda porções de união soldando por brasagem a folha plana e a folha corrugada juntas; a primeira porção de união e a segunda porção de união sendo localizadas próximas às extremidades que se opõem da estrutura alveolada de metal; a primeira porção de união incluindo primeiras seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície externa da folha corrugada e segundas seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície interna da folha corrugada; a segunda porção de união incluindo as primeiras seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície externa da folha corrugada e segundas seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície interna da folha corrugada; as primeiras seções de união da primeira porção de união e as primeiras seções de união da segunda porção de união sendo deslocadas das segundas seções de união da primeira porção de união e as segundas seções de união da segunda porção de união em direções paralelas a um eixo da estrutura alveolada de metal; a segunda porção

de união e tira de união sobrepondo, a primeira porção de união e a tira de união não sobrepondo: a primeira porção de união tendo uma primeira extensão de brasagem ao longo do eixo da estrutura alveolada de metal; a segunda porção de união tendo uma segunda extensão de brasagem ao longo do eixo da estrutura alveolada de metal; e a segunda extensão de brasagem da segunda porção de união sendo maior do que a primeira extensão de brasagem da primeira porção de união.

[009] Da primeira e segundas porções de união localizadas próximas as extremidades que se opõem da estrutura alveolada, a segunda porção de união sobrepõe a tira de união unida ao tubo externo de metal. A primeira porção de união não sobrepõe a tira de união. A segunda porção de união possui a extensão de brasagem maior do que a extensão de brasagem da primeira porção de união.

[0010] A segunda porção de união localizada sobrepondo a tira de união que é para ser submetida a uma força maior tem uma extensão de brasagem maior para deste modo melhorar a rigidez da estrutura alveolada de modo a prevenir a deformação da estrutura alveolada.

[0011] A tira de união que é requerida para prover alta resistência para unir firmemente a estrutura alveolada e o tubo externo de metal tem uma suficiente extensão de brasagem para acomodar a mudança na temperatura do tubo externo de metal e a estrutura alveolada. A primeira porção de união localizada oposta à tira de união é menos afetada pelo tubo de metal externo e assim possui uma extensão de brasagem menor para poupar uma quantidade de material de brasagem usado. O material de brasagem da unidade alveolada de acordo com um aspecto da presente invenção é assim disposto a acomodar a mudança na temperatura do tubo externo de metal e a estrutura alveolada.

[0012] De acordo com um aspecto da presente invenção, é provida uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão, compreendendo: um tubo externo de metal; e uma estrutura alveolada

de metal prensada contra e unida ao tubo externo de metal, a estrutura alveolada de metal incluindo: uma tira de união unida ao tubo externo de metal; uma folha plana; uma folha corrugada colocada na folha plana, a folha corrugada e a folha plana sendo enroladas juntas, as folha corrugada incluindo uma superfície externa tendo cristas e uma superfície interna tendo cristas; as primeira e segunda porções de união soldando por brasagem a folha plana e a folha corrugada juntas; a primeira porção de união e a segunda porção de união sendo localizadas próximas às extremidades que se opõem da estrutura alveolada de metal; a primeira porção de união incluindo primeiras seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície externa da folha corrugada e segunda seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície interna da folha corrugada; a segunda porção de união incluindo as primeiras seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície externa da folha corrugada e segundas seções de união formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície interna da folha corrugada; as primeiras seções de união da primeira porção de união e as primeiras seções de união da segunda porção de união sendo deslocadas das segundas seções de união da primeira porção de união e as segundas seções de união da segunda porção de união em direções paralelas a um eixo da estrutura alveolada de metal; a folha corrugada sendo unida através da folha plana à tira de união; a folha corrugada sendo unida através da folha plana à tira de união; a tira de união sobrepondo as primeiras seções de união da segunda porção de união em uma direção ortogonal ao eixo da estrutura alveolada; a tira de união tendo uma extensão de brasagem ao longo do eixo da estrutura alveolada de metal; as primeiras seções de união da segunda porção de união cada qual tendo uma extensão de brasagem ao longo do eixo da estrutura alveolada; a extensão de brasagem da tira de união sendo maior do que a

extensão da brasagem de cada uma das primeiras seções de união da segunda porção de união.

[0013] Quanto a uma estrutura alveolada convencional tendo uma tira de união unida a um tubo externo de metal, as porções de união entre as folhas plana e corrugada adjacentes da estrutura cada qual tem uma extensão maior ou igual a uma extensão da tira de união.

[0014] Em contraste a uma estrutura alveolada convencional, a tira de união tem a extensão de brasagem maior do que a extensão de brasagem de cada uma das primeiras seções de união da segunda porção de união e sobrepõe as seções de união da segunda porção de união na direção ortogonal ao eixo da estrutura alveolada. Com a tira de união sobrepondo as primeiras seções de união da segunda porção de união na direção ortogonal ao eixo da estrutura alveolada, a estrutura alveolada possui aumentada rigidez para prevenir a deformação da estrutura alveolada.

[0015] A extensão da brasagem da tira de união requerida para prover alta resistência para unir firmemente a estrutura alveolada e o tubo externo de metal é suficientemente grande para acomodar a mudança na temperatura do tubo externo de metal e da estrutura alveolada. A primeira porção de união localizada oposta a tira de união é menos afetada pelo tubo de metal externo possuir a extensão de brasagem menor para poupar uma quantidade de material de brasagem usado. O material de brasagem da unidade alveolada de acordo com o segundo aspecto da presente invenção é assim disposto para acomodar a mudança na temperatura do tubo externo de metal e da estrutura alveolada.

[0016] De preferência, uma das extremidades que se opõem da estrutura alveolada de metal define uma saída de exaustão da estrutura alveolada, e a tira de união é disposta apenas em um lado da saída de exaustão.

[0017] Uma vez que a tira de união é disposta apenas no lado da

saída de exaustão que a estrutura alveolada de metal é permitida expandir movimentando-se para um lado dianteiro do tubo externo de metal, quando a estrutura alveolada aumenta em temperatura. Esta expansão e movimento podem reduzir uma carga na estrutura alveolada de metal.

[0018] De preferência, as primeiras seções de união da segunda porção de união são localizadas no lado da saída de gás de exaustão, as primeiras seções de união da segunda porção de união possuem extremidades traseiras, e a tira de união possui uma extremidade traseira localizada para trás das extremidades traseiras das primeiras seções de união da segunda porção de união.

[0019] A extremidade traseira da tira de união localizada para trás das extremidades traseiras das primeiras seções de união fica mais próxima à saída do gás de exaustão do que a entrada. Esta localização da extremidade traseira da tira de união é aquela em que uma temperatura pode aumentar menos que qualquer outra parte da estrutura alveolada. O local da extremidade traseira voltado para trás das extremidades traseiras das primeiras seções de união pode manter a resistência da união entre a estrutura alveolada de metal e o tubo externo de metal, diferente do caso da extremidade traseira que fica localizada voltada para frente das extremidades traseiras das primeiras seções de união.

[0020] De preferência, as primeiras seções de união da primeira porção de união são dispostas adjacentes as segundas seções de união da primeira porção de união em direções paralelas ao eixo da estrutura alveolada sem sobreposição das segundas seções de união da primeira porção de união em direções ortogonais aos eixos da estrutura alveolada, e as primeiras seções de união da segunda porção de união são dispostas adjacentes às segundas seções de união da segunda porção de união em direções paralelas ao eixo da estrutura alveolada sem sobrepor as segundas seções de união da segunda porção de união em

direções ortogonais ao eixo da estrutura alveolada.

[0021] Este arranjo da primeira e segundas seções de união adjacentes permite alongamento da estrutura alveolada, diferente do caso das primeiras e segunda seções de união sobrepondo. A estrutura alveolada alongada pode ser submetida à menos força, para deste modo melhorar a durabilidade da estrutura alveolada.

[0022] Certas concretizações preferidas da presente invenção serão, a seguir, descritas em detalhes, por meio de exemplos apenas, com referência aos desenhos anexos, em que:

[0023] Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão em uma primeira concretização da presente invenção;

[0024] Figura 2 é uma vista em corte transversal diagramática de uma estrutura alveolada da unidade alveolada mostrada na figura 1;

[0025] Figura 3 é umas vista em corte transversal da unidade alveolada com a estrutura alveolada de metal unida a um tubo externo de metal;

[0026] Figura 4 é uma vista mostrando como uma tira de união é posicionada com relação às porções de união da estrutura alveolada de metal;

[0027] Figura 5 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 5-5 da figura 4;

[0028] Figura 6A é uma vista em corte transversal diagramática de uma estrutura alveolada de uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão em uma segunda concretização da presente invenção;

[0029] Figura 6B é uma vista em corte transversal da unidade alveolada da figura 6A com a estrutura alveolada de metal unida a um tubo externo de metal; e

[0030] Figura 7 é uma vista mostrando como uma tira de união é

posicionada relativa às porções de união da estrutura alveolada de metal da unidade alveolada na segunda concretização.

[0031] Com referências às figuras 1 a 5, é mostrada uma unidade alveolada 10 para controle de emissão de gás de exaustão em uma primeira concretização da presente invenção. A unidade alveoladas 10 inclui uma estrutura alveolada de metal 11 em um tubo externo de metal 1 envolve a estrutura alveolada 11.

[0032] Como mostrado nas figuras 1, 4 e 5, a estrutura alveolada de metal 11 inclui uma folha plana de metal 15 e uma folha corrugada de metal 16 colocada na folha plana 15 e enrolada junta de modo espiralado com a folha plana 15. A estrutura alveolada 11 é prensada contra e firmemente unida ao tubo externo 12.

[0033] A folha plana 15 e a folha corrugada 16 são unidas juntas pelas primeira e segunda porções de união 17A, 17B da estrutura alveolada 11, como adiante detalhado. A estrutura alveolada 11 é unida ao tubo externo de metal 12 através de uma tira de união 18 como adiante detalhado.

[0034] Voltando-se às figuras 2 e 5, a folha plana 15, que provê um núcleo da estrutura alveolada 11, é enrolada de modo espiralado em um eixo central 33 da estrutura alveolada 11. A folha corrugada 16 é enrolada estendendo-se entre voltas adjacentes das folhas planas enroladas 15. A folha corrugada 16 é soldada por brasagem na folha plana 15 pela primeira porção de união 17A disposta proximamente a uma entrada de gás de exaustão 21 da estrutura alveolada 11 e pela segunda porção de união 17B disposta proximamente a uma saída de gás de exaustão 22 da estrutura alveolada 11.

[0035] Mais especificamente, as primeira e segunda porções de junção 17A, 17B são localizadas próximas as extremidades que se opõem 23, 24 da estrutura alveolada 11 e soldam por brasagem a folha plana 15 e a folha corrugada 16 juntas de modo completo. A primeira porção

de união 17A inclui primeiras seções de união 17a formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas de uma superfície externa 27 da folha corrugada 16 e segundas seções de união 17b formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas de um superfície interna 28 da folha corrugada 16. A segunda porção de união 17B inclui primeiras seções de união 17c formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície externa 27 da folha corrugada 16 e segundas seções de junção 17d formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície interna 28 da folha corrugada 16.

[0036] As primeiras seções de união 17a são deslocadas das segundas seções de união 17b em direções paralelas ao eixo central 33 da estrutura alveolada 11. As primeiras seções de união 17c são deslocadas das segundas seções de união 17d em direções paralelas ao eixo central 33 da estrutura alveolada 11.

[0037] Como mostrado na figura 3, a tira de união 18 é formada de um material de brasagem 25 unida ao tubo externo de metal 12. A tira de união 18 é disposta apenas em um lado da saída de gás de exaustão 22 definida por uma extremidade 34 da estrutura alveolada 11. A tira de união 18 tem uma extensão B1, de uma extremidade 34 a entrada de gás de exaustão 21, ao longo do eixo 33 da estrutura alveolada 11.

[0038] Voltando-se à figura 4, a segunda porção de união 17B localizada proximamente à saída de gás de exaustão 22 sobrepõe a tira de união 18. A primeira porção de união 17A é deslocada da tira de união 18 na direção paralela ao eixo 33 (figura 2) da estrutura alveolada 11 sem sobreposição da tira de união 18.

[0039] A primeira porção de união 17A possui uma primeira extensão de brasagem A2 – δ1b ao longo do eixo central 33 da estrutura alveolada 11. A primeira extensão de brasagem A2 – δ1b é definida como a soma de uma extensão de brasagem b2 de uma das primeiras

seções de união 17a e uma extensão de brasagem b1 de uma das segundas seções de união 17b. A segunda porção de união 17B possui uma segunda extensão de brasagem A1 - δ1a ao longo do eixo central 33 da estrutura alveolada 11. A segunda extensão de brasagem A1 - δ1a é definida como a soma de uma extensão de brasagem a1 de uma das primeiras seções de união 17c e uma extensão de brasagem a2 de uma das segundas seções de união 17d.

[0040] O termo "extensão de brasagem" da porção de união significa uma extensão da porção de união que se estende na direção paralela ao eixo 33 da estrutura alveolada 11.

[0041] A segunda extensão de brasagem A1 - δ1a da segunda porção de união 17B é maior do que a primeira extensão de brasagem A2 - δ1b da primeira porção de união 17A (isto é.,  $(A2 - \delta1b) < (A1 - \delta1a)$ ). O δ1a é definido como uma distância pela qual cada uma das primeiras seções de união 17a é deslocada cada qual das segundas seções de união 17b em uma direção paralela ao eixo central 33 da estrutura alveolada 11. Similarmente, o δ1b é definida como uma distância pela qual cada uma das primeiras seções de união 17c é deslocada de cada uma das segundas seções 17d na direção paralela ao eixo central 33 da estrutura alveolada 11. Esta distância indicada em δ1a ou δ1b é a seguir referida como "folga".

[0042] A tira de união 18 localizada em um lado da saída de gás de exaustão 22 possui uma extremidade traseira 18b. As primeiras seções de união 17c localizadas no lado da saída de gás de exaustão 22 têm extremidades traseiras 36. A extremidade traseira 18b da tira de união 18 é localizada para trás das extremidades traseiras 36 das primeiras seções de união 17c.

[0043] As primeiras seções de união 17a sobre uma superfície 27a da folha corrugada 16 são dispostas adjacentes às segundas seções de

união 17b em uma superfície oposta 27b a folha corrugada 16, em direções paralelas ao eixo central 33 da estrutura aoveolada 11. As primeiras seções de união 17c em uma superfície 27a da folha corrugada 16 são dispostas adjacentes às segundas seções de união 17b na superfície oposta 27b da folha corrugada 16, nas direções paralelas ao eixo central 33 da estrutura alveolada 11.

[0044] Cada uma das primeiras seções de união 17a é deslocada de cada uma das segundas seções de união 17b pela folga δ1b. Cada uma das primeiras seções de união 17c é deslocada de cada uma das segundas seções de união 17d pela folga δ1a.

[0045] A tira de união 18 unida ao tubo externo de metal 12 sobrepõe a segunda porção de união 17B tendo a extensão de brasagem A1 – δ1a maior do que a primeira extensão de brasagem A2 –δ1b da primeira porção de união 17A que não sobrepõe a tira de união 18. A extensão maior da porção de união sobrepondo a tira de união 18 que podia ser submetida a uma forma maior melhora a rigidez da estrutura alveolada 11 para deste modo prevenir a deformação da estrutura alveolada 11.

[0046] Uma vez que a tira de união 18 é disposta apenas no lado da saída de gás de exaustão 22, a estrutura alveolada de metal 11 é permitida expandir movendo-se para um lado dianteiro do tubo externo de metal 12 quando a estrutura alveolada 11 aumenta em temperatura. Esta expansão e movimento reduzem uma carga na estrutura alveolada de metal.

[0047] A extremidade traseira 18b da tira de união 18 localizada para trás das extremidades traseiras 36 das primeiras seções de união 17c fica mais próxima à saída de gás de exaustão 22 do que à entrada 21. O local da extremidade traseira 18b da tira de união 18 é aquela em que uma temperatura pode aumentar menos que qualquer outra parte

da estrutura alveolada 11. O local da extremidade traseira 18b localizada para trás das extremidades traseiras 36 das primeiras seções de união previne a deterioração da resistência da união entre a estrutura alveolada de metal 11 e o tubo externo de metal 12, diferente do caso da extremidade traseira 18b ser localizada para frente das extremidades traseiras 36 das primeiras seções de união 17c.

[0048] Com a primeira seção de união 17a deslocada da segunda seção de união adjacente 17b pela folga  $\delta 1b$ , a estrutura alveolada 11 pode ser alongada, diferente do caso que a primeira e segunda seções de união adjacentes 17a, 17b sobreponham. A estrutura alveolada alongada 11 pode ser submetida a uma força menor para deste modo melhorar a durabilidade da unidade alveolada 10.

[0049] Com referência à figura 6A, é mostrada uma estrutura alveolada de metal 11 em uma segunda concretização, da presente invenção. A estrutura alveolada de metal 11 inclui uma folha plana 15 e uma folha corrugada 16 soldada por brasagem na folha plana 15 através da primeira e segunda porções de união 17A, 17B localizadas próximas a entrada e a saída de exaustão 21, 22 da estrutura alveolada 11. As primeira e segunda porções de união 17A, 17B são formadas de materiais de brasagem aplicados às folha corrugada 16, conforme detalhada abaixo.

[0050] As primeiras porções de união 17A, 17B são localizadas próxima das extremidades que se opõem da estrutura alveolada 11. A primeira porção de união 17A inclui primeiras seções de união 17a formadas de materiais de brasagem aplicados a uma superfície externa 27 da folha corrugada 16 e segundas seções de união 17b formadas de materiais de brasagem aplicados a uma superfície interna 28 da folha corrugada 16. A segunda porção de união 17B inclui primeiras seções de união 17c formadas de materiais de brasagem aplicados à superfície externa 27 da folha corrugada 16 e as segundas seções de união 17d

formadas de materiais de brasagem aplicados à superfície interna 28 da folha corrugada 16.

[0051] As primeiras seções de união 17a são deslocadas das segundas seções de união 17b em direções paralelas a um eixo central 33 da estrutura alveolada de metal 11. As primeiras seções de união 17c são deslocadas das segundas seções de união 17d em direções paralelas ao eixo central 33 da estrutura alveolada 11.

[0052] Voltando-se à figura 6B, a estrutura alveolada 11 inclui uma tira de união 18 unida a um tubo externo de metal 12. A tira de união 18 é formada de um material de brasagem sobre uma parede interna 12b do tubo externo de metal 12. A tira de união 18 sobrepõe a segunda porção de união 17B em uma direção ortogonal ao eixo central 33 da estrutura alveolada 11. A tira de união 18 possui uma extensão de brasagem B2 maior do que uma extensão de brasagem da porção de união 17B.

[0053] Mais especificamente, como mostrado na figura 7, a tira de união 18 sobrepõe todas as seções de união 17c, 17d da seção de união 17B e possui a extensão da brasagem B2 maior do que a extensão da brasagem A1 – δ1a da porção de união 17B.

[0054] Quanto a uma estrutura alveolada convencional, as folhas adjacentes plana e corrugadas são unidas nas juntas dispostas na forma de pontos ou em uma forma em ziguezague. A estrutura alveolada é unida a um tubo externo de metal através de uma tira de união. Cada uma das juntas possui uma extensão maior do que uma extensão da tira de união.

[0055] Quanto à estrutura alveolada na presente invenção, todavia, a tira de união 18 unida ao tubo externo de metal 12 sobrepõe todas as seções de união 17c, 17d da porção de união 17B e possui a extensão de brasagem B2 maior do que a extensão de brasagem A1 – δ1a da porção de união 17B ( $A1 - \delta1a < B2$ ). Isto porque a porção de união

17B forma a base da tira de união 18 completamente que a estrutura alveolada de metal 11 possui resistência melhorada para prevenir a deformação da estrutura alveolada 11.

[0056] Uma vez que a tira de união 18 fica disposta apenas no lado da saída de gás de exaustão 22, a estrutura alveolada de metal 11 é permitida expandir movimentando-se para o lado dianteiro do membro tubular externo de metal 12 quando a estrutura alveolada 11 aumenta em temperatura. Esta expansão e movimento reduzem uma carga na estrutura alveolada de metal 11.

[0057] A tira de união 18 possui uma extremidade traseira 18b localizada para trás das extremidades traseiras 36 das primeiras seções de união 17c e mais próximas à saída de gás de exaustão 22 do que para a entrada 21. Esta localização da extremidade traseira 18b da tira de união 18 é aquela em que uma temperatura pode crescer menos que qualquer outra parte da estrutura alveolada 11. O local da extremidade traseira 18b para trás das extremidades traseiras 36 das primeiras seções de união 17c mantém a resistência da união entre a estrutura alveolada de metal 11 e o tubo externo de metal 12 diferente que no caso da extremidade traseira 18b sendo localizada para frente das extremidades traseiras 36 das primeiras seções de união 17c.

[0058] Com a primeira seção de união 17a deslocada da segunda seção de união 17b pela folga  $\delta_{1a}$ , a estrutura alveolada 11 pode ser alongada, diferente do caso das adjacentes primeira e segunda seções de união 17a, 17b sobrepondo. A estrutura alveolada alongada 11 pode ser submetida à força menor para deste modo melhorar a durabilidade da unidade alveolada 10.

[0059] Exemplos 1 a 4 abaixo mostram dados experimentais corroborando as vantagens providas pela unidade alveolada da presente invenção.

Exemplo 1

[0060] Uma folha plana foi preparada. Uma folha de aço inoxidável de 40 µm foi usinada para prover uma folha corrugada. Pasta de material de brasagem preparada de um solvente e um aglutinante foi aplicado nos predeterminados pontos sobre cristas da folha corrugada. Então, a folha plana e a folha corrugada são colocadas uma sobre outra e enroladas juntas em um núcleo alveolado de φ40 x L90. O núcleo alveolado foi inserido em e soldado por brasagem em um tubo externo em um forno a vácuo para prover uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão. Deve se notar que o núcleo alveolado foi soldado por brasagem no tubo através de uma tira de união de material de brasagem.

[0061] O núcleo alveolado tinha porções de união do lado de entrada e saída que soldam por brasagem a folha corrugada na folha plana. A porção de união do lado de entrada ficava 4mm distante de uma extremidade de entrada do núcleo alveolado e a porção de união de saída ficava 4 mm distante de uma extremidade de saída do núcleo alveolado. A tira de união entre o núcleo alveolado e o tubo externo tinha uma extensão de 20mm a contar da extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0062] Cada uma das porções de união do lado de entrada e a porção de união do lado de saída incluíam seções de união externas em um lado externo da folha corrugada e seções de união interna em um lado interno da folha corrugada. As seções de união externa e as seções de união interna foram dispostas em uma forma em ziguezague. O termo "forma em ziguezague " a seguir significa que cada qual das seções de união externa é deslocada por uma folga (2mm no Exemplo 1) de uma adjacente das seções de união interna em uma direção paralela a um eixo central do núcleo alveolado. Deve-se notar que as seções de união no lado externo da folha corrugada foram localizadas no lado da extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0063] As amostras da unidade alveolada foram preparadas como mostrado na Tabela 1 abaixo. Estas amostras tinham diferentes extensões de brasagem (b1, b2, a1, a2) das seções de união de cada uma da porção de união do lado de entrada e porção de união do lado de saída. Destas dez amostras, as amostras J-(1) a J-(5) foram feitas de acordo com a presente invenção. As amostras H-(1) a H-(5) foram aquelas comparativas.

[0064] Cada uma das amostras foi testada experimentando as vibrações de 20 G a 60 G em um processo de ciclo de temperatura (1000 a 2000 ciclos de alta e baixa temperaturas de 200°C a 1000°C) para avaliação de resistência e deformação de célula da amostra testada. A avaliação da resistência da amostra foi feita com base nas quantidades de fissuras na amostra em comparação com um padrão convencional. A avaliação da deformação de célula da amostra foi feita em comparação com um padrão convencional. Em adição, uma quantidade de material de brasagem usado em cada amostra foi avaliada. Com base na resistência avaliada, na deformação de célula e a quantidade de material de brasagem usada avaliadas, uma avaliação comprehensiva da amostra foi feita.

Tabela 1

	Extensão de Brasagem		Resultado teste		Quantidade de mat. de brasagem usada	Avaliação Compreensiva
	Lado de entrada (b1,b2)	Lado de saída (a1,a2)	Resistência	Deformação celular		
H-(1)	5	1	Não é boa	Boa	Muito boa	Não é boa
H-(2)	5	3	Não é boa	Boa	Muito boa	Não é boa
H-(3)	5	5	Não é boa	Boa	Boa	Não é boa
J-(1)	5	7	Boa	Boa	Boa	Boa
J-(2)	5	10	Muito boa	Boa	Boa	Muito boa
H-(4)	1	10	Satisfatória	Boa	Boa	Não é boa

	Extensão de Brasagem		Resultado teste		Quantidade de mat. de brasagem usada	Avaliação Compreensiva
	Lado de entrada (b1,b2)	Lado de saída (a1,a2)	Resistência	Deformação celular		
J-(3)	2	10	Muito boa	Boa	Boa	Muito boa
J-(4)	3	10	Muito boa	Boa	Boa	Muito boa
J-(5)	7	10	Muito boa	Satisfatória	Satisfatória	Boa
H-(5)	10	10	Muito boa	Não é boa	Não é boa	Não é boa

[0065] A tabela 1 mostra o resultado de teste indicando a avaliação da resistência e deformação de célula, a avaliação da quantidade de material de brasagem usada e a avaliação comprehensiva de cada amostra.

[0066] Da Tabela 1, foi constatado que as seções de união da porção de união do lado de saída foram requeridas que tenham uma extensão de brasagem (a1, a2) maior do que 7mm. De preferência, uma extensão de brasagem (a1, a2) é 10mm. Também, em resumo foi constatado que a extensão de brasagem (b1, b2) das seções de união da porção de união do lado de entrada raramente refere-se à resistência. A Tabela 1 indica que a deformação de célula é algo maior quando a extensão de brasagem (b1, b2) é 7mm ou mais. Uma extensão de brasagem mais curta é eficaz em termos de custo porque isto provê uma pequena quantidade de material de brasagem usada. Todavia, com a extensão de brasagem (b1, b2) de 1mm, a avaliação comprehensiva era "Não é boa". Isto porque a extensão de brasagem de 1 mm levou a brasagem a parcial falha entre a folha plana e a folha corrugada. Assim, a extensão de brasagem (b1,b2) deverá ser 7mm ou menos, de preferências, 2mm a 5mm.

### Exemplo 2

[0067] Uma folha plana foi preparada. Uma folha de aço inoxidável

de 40 µm foi usinada para prover uma folha corrugada. Pasta de material de brasagem preparada de um solvente e um aglutinante foi aplicado nos predeterminados pontos sobre cristas da folha corrugada. Então, a folha plana e a folha corrugada são colocadas uma sobre outra e enroladas juntas em um núcleo alveolado de φ40 x L90. O núcleo alveolado foi inserido em e soldado por brasagem em um tubo externo em um forno a vácuo para prover uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão. Deve se notar que o núcleo alveolado foi soldado por brasagem no tubo externo através de um material de brasagem.

[0068] O núcleo alveolado tinha porções de união do lado de entrada e saída que soldam por brasagem a folha corrugada na folha plana. A porção de união do lado de entrada tinha uma extensão de brasagem de 5mm a contar de um local que era 4mm distante de uma extremidade de entrada do núcleo alveolado e a porção de união do lado de saída tinha uma extensão de brasagem de 10mm a contar de um local que era 4mm distante de uma extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0069] Cada uma da porção de união do lado de entrada e a porção de união do lado de saída incluíam seções de união externas em um lado externo da folha corrugada e seções de união interna em um lado interno da folha corrugada. As seções de união externa e as seções de união interna foram dispostas em uma forma em ziguezague com folgas ( $\delta_{1a}$ ,  $\delta_{1b}$ ) de 2mm. Deve-se notar que as seções de união no lado externo da folha corrugada foram localizadas no lado da extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0070] Nove amostras da unidade alveolada foram preparadas como mostrado na Tabela 2 abaixo. Estas nove amostras têm diferentes extensões de brasagem de tiras de união de material de brasagem entre o núcleo alveolado e o tubo externo nos lados de entrada e/ou saída das

amostras. O sinal de referência "- " na tabela 2 significa nenhuma extensão de brasagem. Isto é, por exemplo, na amostra J-(6), o núcleo alveolado não foi soldado por brasagem no tubo externo no lado da entrada da amostra. Na amostra H-(7), também, o núcleo alveolado não foi soldado por brasagem no tubo externo no lado da saída da amostra. Destas nove amostras, as amostras J-(6) a J-(9) foram feitas de acordo com a presente invenção. As amostras H-(6) a H-(10) eram aquelas comparativas. A extensão de brasagem (B-1) da tira de união no lado de saída da amostra é definida como uma extensão a partir da extremidade de saída do núcleo alveolado da amostra.

[0071] Cada uma das amostras foi testada experimentando vibrações de 20 G a 60 G em um processo de ciclo de temperatura (1000 a 2000 mil ciclos de alta e baixa temperaturas de 200º C 1000º C ) para avaliação da resistência e deformação de célula da amostra testada. A avaliação de resistência da amostra foi feita com base nas quantidades de fissuras na amostra em comparação com o padrão convencional. A avaliação da deformação da célula da amostra foi feita em comparação com um padrão convencional. Em adição, uma quantidade de material de brasagem usado em cada amostra foi avaliada. Com base na resistência da avaliação, a deformação de célula e a quantidade de material de brasagem usado em cada amostra foi avaliada. Uma avaliação comprehensiva foi feita.

Tabela 2

	Extensão de Brasagem		Resultado teste		Quantidade de mat. de brasagem usada	Avaliação Compre-ensiva
	Lado de entrada Entre núcleo & Tubo externo	Lado de saída (B1) Entre nú- cleo & Tubo ex- terno	Resistên- cia	Deforma- ção celu- lar		
H-(6)	20	20	Não é boa	Não é boa	Não é boa	Não é boa

	Extensão de Brasagem		Resultado teste		Quantidade de mat. de brasagem usada	Avaliação Compreensiva
	Lado de entrada Entre núcleo & Tubo externo	Lado de saída (B1) Entre nú- cleo & Tubo ex- terno	Resistênc- cia	Deforma- ção celu- lar		
J-(6)	-	20	Muito boa	Boa	Boa	Muito boa
H-(7)	20	-	Boa	Não é boa	Boa	Não é boa
H-(8)	-	2	Não é boa	Boa	Muito boa	Não é boa
H-(9)	-	5	Não é boa	Boa	Muito boa	Não é boa
H-(10)	-	10	Não é boa	Boa	Muito boa	Não é boa
J-(7)	-	15	Boa	Boa	Boa	Boa
J-(8)	-	25	Muito boa	Boa	Satisfató- ria	Boa
J-(9)	-	30	Muito boa	Boa	Satisfató- ria	Boa

[0072] A tabela 2 mostra o resultado de teste indicando a avaliação da resistência e deformação de célula, a avaliação da quantidade de material de brasagem usada e a avaliação comprehensiva de cada amostra.

[0073] A tabela 2 indica que a amostra H-6 com o núcleo alveolado soldado por brasagem no tubo através das tiras de união em ambos os lados da entrada e saída provê muito pobre resistência uma vez que não é possível que o núcleo alveolado seja alongado para dirigir o esforço térmico em uma direção do alongamento do núcleo. A tabela 2 também indica que a amostra H-(7) com o núcleo alveolado soldado por brasagem no tubo externo através da tira de união apenas no seu lado

de entrada provê uma pobre avaliação da deformação de célula uma vez que a deformação de célula é mais grave que o padrão convencional. As amostras J-(6) a J-(9) cada qual tem o núcleo alveolado e o tubo externo soldado por brasagem juntamente através da tira de união disposta apenas no seu lado de saída.

[0074] O resultado de teste na tabela 2 mostra que a resistência é melhor quando a extensão de brasagem é 15mm ou mais e é insuficiente quando a extensão da soldagem é 10 mm ou menos. Um estudo da causa da resistência insuficiente mostrada na Tabela 2 revela que a resistência insuficiente resulta do dano concentrado na tira de união quando a extensão da tira de união é igual ou menor do que uma extensão de brasagem de uma porção de união do núcleo alveolado. Assim, a extensão da tira de união entre o núcleo alveolado e o tubo externo necessita que seja maior do que a extensão da posição de união do núcleo alveolado.

### Exemplo 3

[0075] Uma folha plana foi preparada. Uma folha de aço inoxidável de 40  $\mu\text{m}$  foi usinada para prover uma folha corrugada. Pasta de material de brasagem preparada de um solvente e um aglutinante foi aplicada nos predeterminados pontos sobre cristas da folha corrugada. Então, a folha plana e a folha corrugada são colocadas uma sobre a outra e enroladas juntas em um núcleo alveolado de  $\varphi 40 \times L90$ . O núcleo alveolado foi inserido em e soldado por brasagem em um tubo externo em um forno a vácuo para prover uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão. Deve se notar que o núcleo alveolado foi soldado por brasagem no tubo através de uma tira de união de material de brasagem.

[0076] O núcleo alveolado tinha porções de união do lado de entrada e saída que soldam por brasagem a folha corrugada na folha plana. A porção de união do lado de entrada tinha uma extensão de

brasagem de 5mm a contar de um local que era 4mm distante de uma extremidade de entrada do núcleo alveolado e a porção de união do lado de saída tinha uma extensão de brasagem de 10mm a contar de um local que era 4mm distante de uma extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0077] Cada uma da porção de união do lado de entrada e a porção de união do lado de saída incluíam seções de união externas em um lado externo da folha corrugada e seções de união interna em um lado interno da folha corrugada. As seções de união externa e as seções de união interna foram dispostas em uma forma em ziguezague com folgas ( $\delta_{1a}$ ,  $\delta_{1b}$ ) de 2mm. Deve-se notar que as seções de união no lado externo da folha corrugada foram localizadas no lado da extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0078] Seis amostras da unidade alveolada foram preparadas como mostrado na tabela 03 abaixo. As amostras tinham tiras de união de 20 mm de extensão que são localizadas a diferentes distâncias das extremidades de saída das amostras. Destas seis amostras, as amostras J-(10) e J-(11) foram feitas de acordo com a presente invenção e as amostras H-(11) a H-(14) foram exemplos comparativos.

[0079] Cada uma das amostras foram testadas submetendo a vibrações de 20 G a 60 G em um processo de ciclo de temperatura (1000 a 2000 ciclos de alta e baixa temperaturas de 200°C a 1000°C) para avaliação de resistência e deformação de célula da amostra testada. Em adição, uma quantidade de material de brasagem usado em cada amostra foi avaliada. Com base na resistência avaliada, na deformação de célula e na quantidade de material de brasagem usado, uma avaliação compreensiva da amostra foi feita.

Tabela 3

	Distância da tira de união a partir da extremidade de saída do núcleo	Resultado do teste de Resistência	Avaliação compreensiva
J-(10)	0	Muito boa	Muito boa
J-(11)	3	Boa	Boa
H-(11)	5	Não é boa	Não é boa
H-(12)	10	Não é boa	Não é boa
H-(13)	15	Não é boa	Não é boa
H-(14)	20	Não é boa	Não é boa

[0080] Da Tabela 3, foi constatado que a tira de união entre o núcleo alveolado e o tubo externo é de preferência localizado tão próximo da extremidade de saída quanto possível uma vez que é necessário permitir que o esforço térmico no núcleo alveolado seja dirigido na direção de alongamento do núcleo alveolado. A tira de união deverá ser disposta de modo que a extremidade da tira de união não esteja alinhada com a extremidade da tira de união do núcleo alveolado. Isto porque o alinhamento da extremidade da tira de união com a extremidade da porção de união causa a concentração do esforço que conduziria à redução na resistência da unidade alveolada. Assim, a extremidade da tira de união deve ser localizada para trás da extremidade da porção de união. Na presente invenção, a extremidade da tira de união é de 5mm ou menos a contar da extremidade de saída.

#### Exemplo 4

[0081] Uma folha plana foi preparada. Uma folha de aço inoxidável de 40 µm foi usinada para prover uma folha corrugada. Pasta de material de brasagem preparada de um solvente e um aglutinante foi aplicado nos predeterminados pontos sobre cristas da folha corrugada. Então, a folha plana e a folha corrugada são colocadas uma sobre outra e enroladas juntas em um núcleo alveolado de φ40 x L90. O núcleo alveolado foi inserido em e soldado por brasagem em um tubo externo em um

forno a vácuo para prover uma unidade alveolada para controle de emissão de gás de exaustão. Deve se notar que o núcleo alveolado foi soldado por brasagem no tubo através de uma tira de união de material de brasagem.

[0082] O núcleo alveolado tinha porções de união do lado de entrada e saída que soldam por brasagem a folha corrugada na folha plana. A porção de união do lado de entrada tinha uma extensão de brasagem de 5mm a contar de um local que era 4mm distante de uma extremidade de entrada do núcleo alveolado e a porção de união do lado de saída tinha uma extensão de brasagem de 10mm a contar de um local que era 4mm distante de uma extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0083] Cada uma da porção de união do lado de entrada e a porção de união do lado de saída incluíam seções de união externas em um lado externo da folha corrugada e seções de união interna em um lado interno da folha corrugada. As seções de união externa e as seções de união interna das respectivas porções de união de entrada e saída foram dispostas em uma forma em ziguezague com folgas ( $\delta 1a$ ,  $\delta 1b$ ). Deve-se notar que as seções de união no lado externo da folha corrugada foram localizadas no lado da extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0084] A tira de união entre o núcleo alveolado e o tubo externo foi localizada apenas no lado da extremidade da saída do núcleo alveolado e tinha uma extensão de 20 mm a contar da extremidade de saída do núcleo alveolado.

[0085] Oito amostras da unidade alveolada foram preparadas como mostrado na tabela 4 abaixo. Como mostrado na tabela 4 as oito amostras tem diferentes folgas ( $\delta 1a$ ,  $\delta 1b$ ) com o que as seções de união externa e as seções de união interna foram dispostas na forma em ziguezague. Destas oito amostras, as amostras J-(12) a J-(16) foram feitas

de acordo com a presente invenção. As amostras H-(15) a H-(17) foram aquelas comparativas.

[0086] Cada uma das amostras foi testada experimentando as vibrações de 20 G a 60 G em um processo de ciclo de temperatura (1000 a 2000 ciclos de alta e baixa temperaturas de 200°C a 1000°C) para avaliação de resistência e deformação de célula da amostra testada. A avaliação da resistência da amostra foi feita com base nas quantidades de fissuras na amostra em comparação com um padrão convencional. A avaliação da deformação de célula da amostra foi feita em comparação com um padrão convencional. Em adição, uma quantidade de material de brasagem usado em cada amostra foi avaliada. Com base na resistência avaliada, na deformação de célula e na quantidade de material de brasagem usado, uma avaliação comprehensiva da amostra foi feita.

Tabela 4

	Folga ( $\delta$ 1a, $\delta$ 1b)	Resultado do teste de Resistência	Avaliação comprehensiva
H-(15)	-5	Não é boa	Não é boa
H-(16)	-2	Não é boa	Não é boa
J-(12)	0	Boa	Boa
J-(13)	1	Muito boa	Muito boa
J-(14)	2	Muito boa	Muito boa
J-(15)	3	Muito boa	Muito boa
J-(16)	4	Boa	Boa
H-(17)	10	Não é boa	Não é boa

[0087] Da tabela 4, foi constatado que a resistência era pobre com as seções de união externa sobrepondo às seções de união interna. Isto porque, as fissuras seriam desenvolvidas nas seções de união externa e interna devido ao esforço concentrado na área de sobreposição tendo alta rigidez. Foi também constatado que cada uma das folgas ( $\delta$  1a,  $\delta$ 1b)

na faixa de 0 a 4 mm provê suficiente resistência. A resistência é baixa quando as folgas ( $\delta_{1a}$ ,  $\delta_{1b}$ ) são maiores do que 4 mm. Isto porque as folgas maiores mantém esforço térmico de ser direcionado na direção axial do núcleo alveolado quando o núcleo alveolado é alongado na direção axial do núcleo alveolado. A folga ótima era 2 mm. Como resultado, concluiu-se que cada uma das folgas ( $\delta_{1a}$ ,  $\delta_{1b}$ ), deveria ser de 0 a 4 mm, de preferência 1 a 3 mm.

## REIVINDICAÇÕES

1. Unidade alveolada (10) para controle de emissão de gás de exaustão, que compreende:

um tubo externo de metal (12); e

uma estrutura alveolada de metal (11) prensada contra e unida no tubo externo de metal (12);

a estrutura alveolada de metal (11) incluindo:

uma tira de união (18) unida no tubo de metal (12);

uma folha plana (15);

uma folha corrugada (16), colocada na folha plana (15), a folha corrugada (16) e a folha plana (15) sendo enroladas juntas de modo a terem formato cilíndrico, a folha corrugada (16) incluindo uma superfície externa (27) tendo cristas e uma superfície interna (28) tendo cristas;

primeira e segundas porções de união (17A, 17B) soldando por brasagem a folha plana (15) e a folha corrugada (16) juntas; a primeira porção de união (17A) e a segunda porção de união (17B) sendo localizadas próximas as extremidades que se opõem (23, 24) da estrutura alveolada de metal (11);

a primeira porção de união (17A) incluindo primeira seções de união (17a) formadas de material de brasagem aplicadas às cristas da superfície externa (27) da folha corrugada (16) e segundas seções de união (17b) formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície interna (28) da folha corrugada (16);

a segunda porção de união (17B) incluindo primeira seções de união (17c) formadas de material de brasagem aplicados às cristas da superfície externa (27) da folha corrugada (16) e segundas seções de união (17d) formadas de materiais de brasagem aplicados às cristas da superfície interna (28) da folha corrugada (16);

as primeiras seções de união (17a) da primeira porção de

união (17A) e as primeiras seções de união (17c) da segunda porção de união (17B) sendo deslocadas das segundas seções de união (17b) da primeira porção de união (17A) e as segundas seções de união (17d) da segunda porção de união (17B) em direções paralelas a um eixo (33) da estrutura alveolada de metal (11);

a segunda porção de união (17B) e a tira de união (18) sobrepondo a primeira porção de união (17A) e a tira de união (18) não sobrepondo;

a primeira porção de união (17A) tendo uma primeira extensão de brasagem ao longo do eixo (33) da estrutura alveolada de metal (11);

a segunda porção de união (17B) tendo uma segunda extensão de brasagem ao longo do eixo (33) da estrutura alveolada de metal (11); e

a segunda extensão de brasagem da segunda porção de união (17B) sendo maior do que a primeira extensão de brasagem da primeira porção de união (17A),

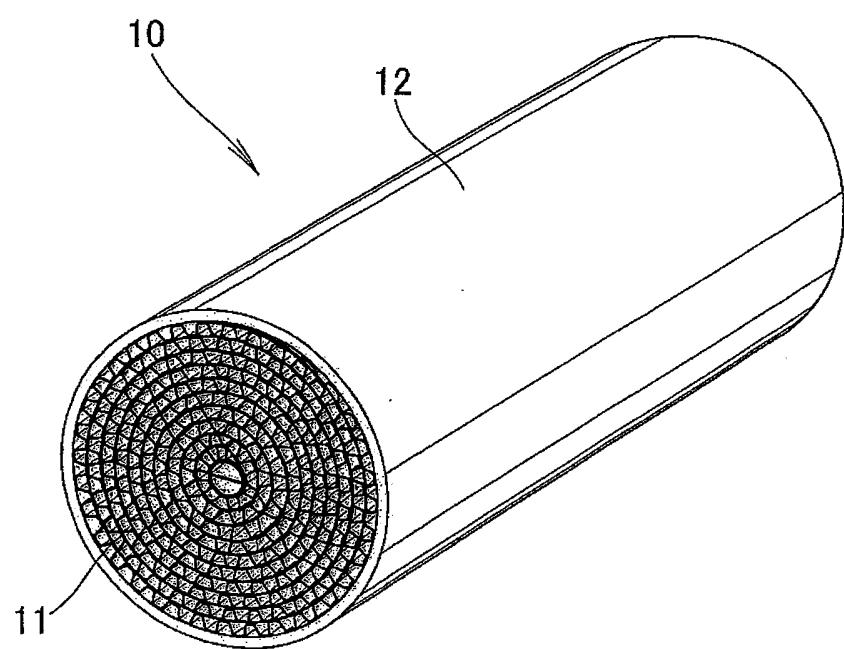
**caracterizada pelo fato de que** na direção axial da estrutura alveolada (11), folgas ( $\delta_{1a}$ ) tendo um comprimento predeterminado são providas entre as primeiras seções de união (17c) e as segundas seções de união (17d) providas em um lado em que as primeiras seções de união (17c) e as segundas seções de união (17d) sobrepõem a tira de união (18),

todas as folgas ( $\delta_{1a}$ ) são providas dentro de uma largura da tira de união (18) na direção axial da estrutura alveolada (11).

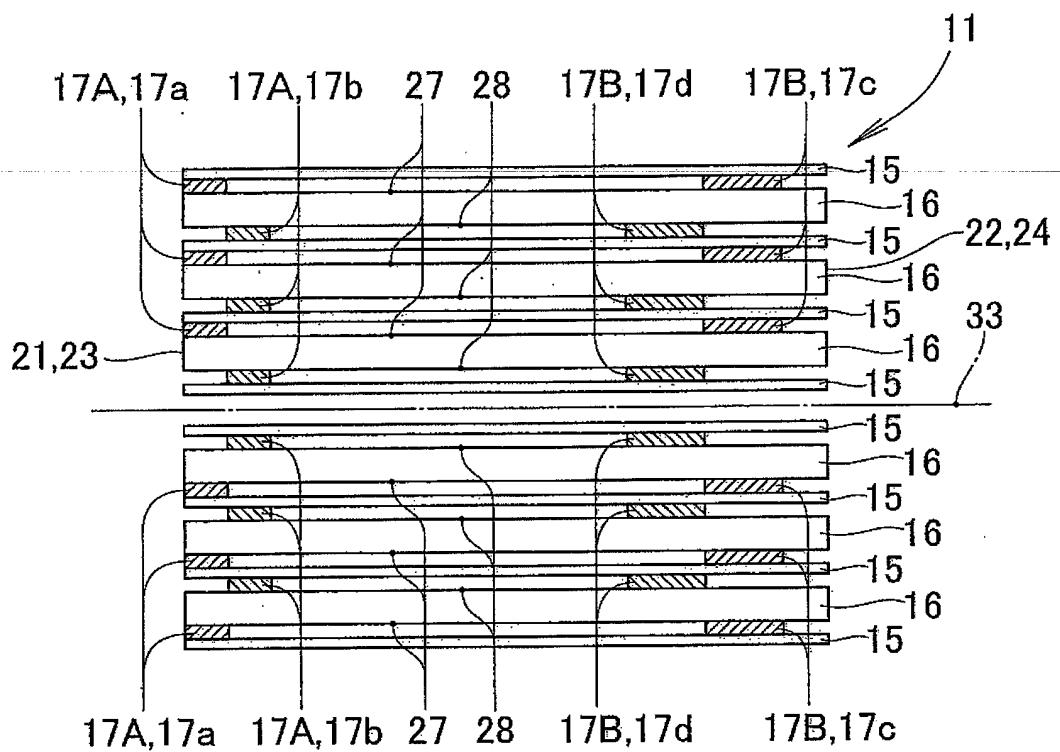
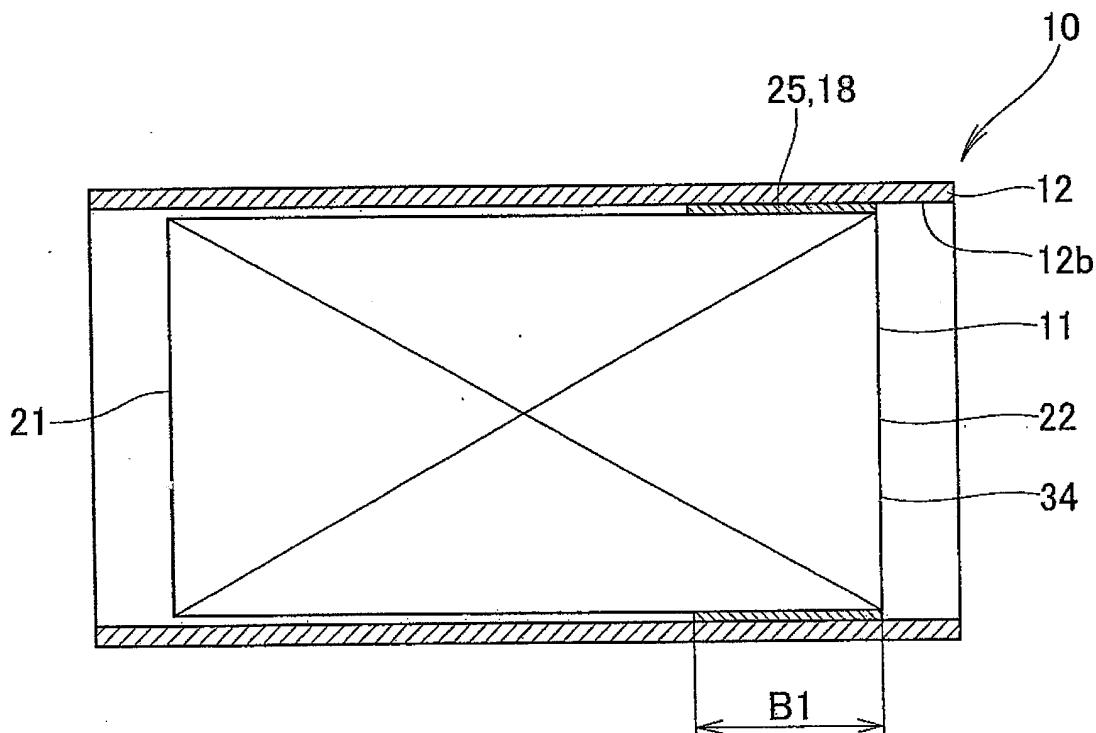
2. Unidade de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** uma das extremidades opostas (23, 24) da estrutura alveolada de metal (11) define uma saída de exaustão (22) da estrutura alveolada (11), e a tira de união (18) é disposta apenas em um lado da saída de gás de exaustão (22).

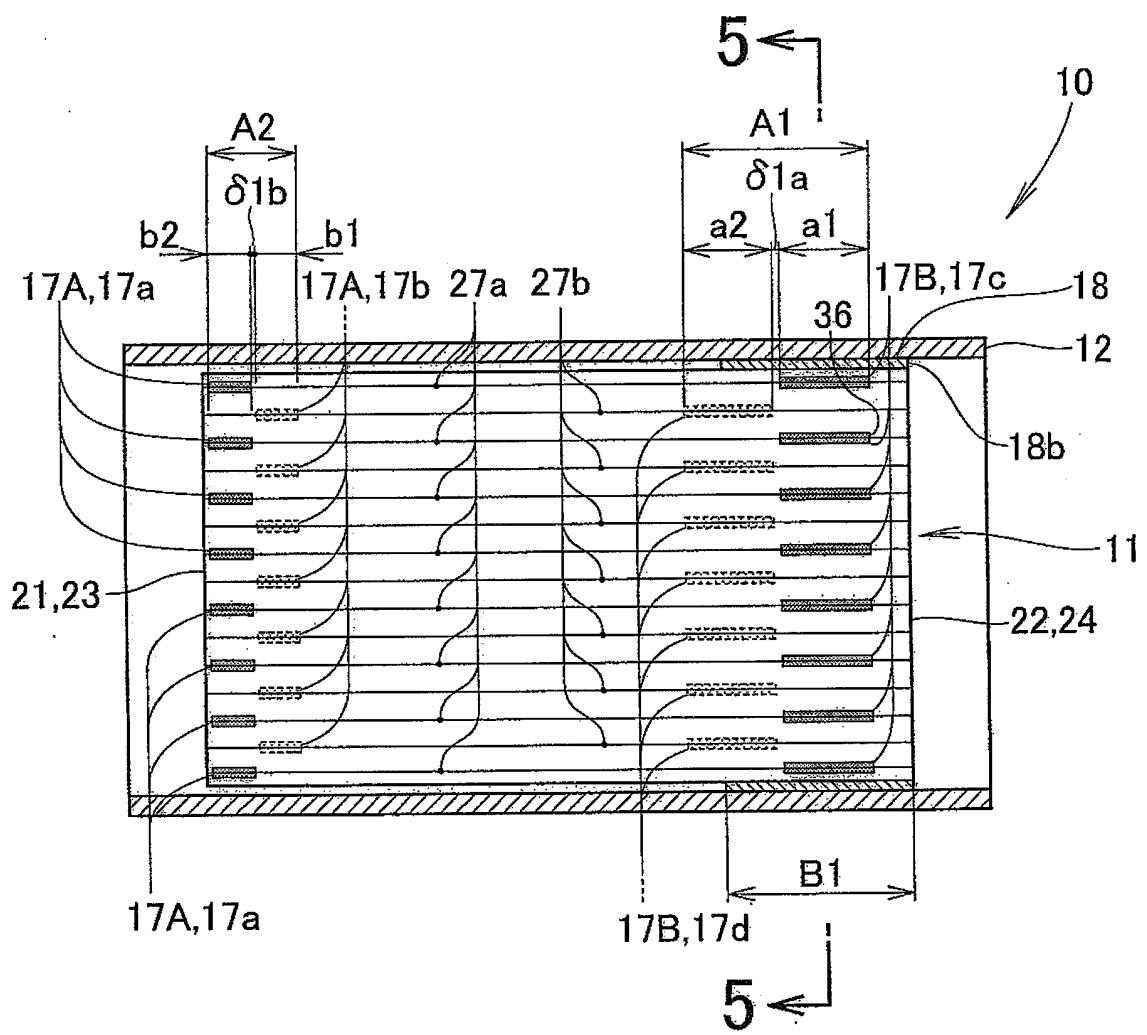
3. Unidade de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada pelo fato de que** as primeiras seções de união (17c) da segunda porção de união (17B) são localizadas no lado da saída de gás de exaustão (22), as primeiras seções de união (17c) da segunda porção de união (17B) têm extremidades traseiras (36) e a tira de união (18) tem uma extremidade traseira (18b) localizada para trás das extremidades traseiras (36) das primeiras seções de união (17c) da segunda porção de união (17B).

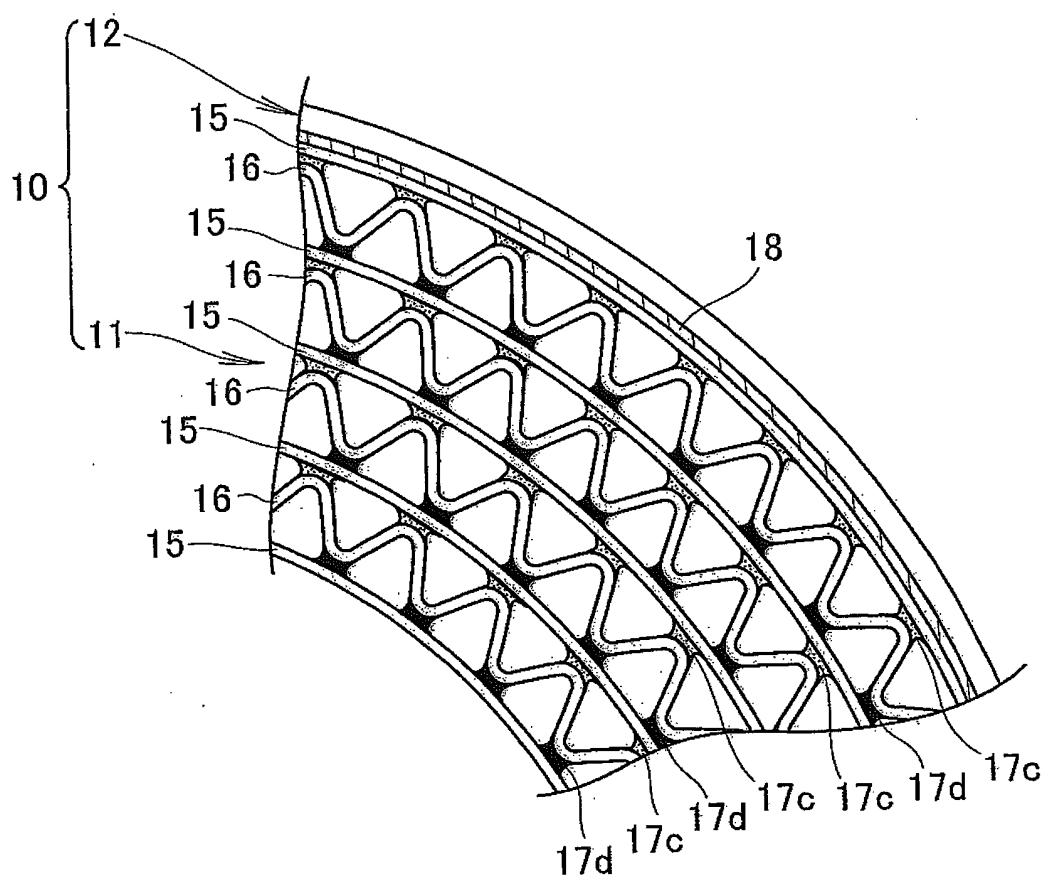
4. Unidade de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** as primeiras seções de união (17a) da primeira porção de união (17A) são dispostas adjacentes às segundas seções de união (17b) da primeira porção de união (17A) em direções paralelas ao eixo da estrutura alveolada (11) sem a sobreposição das segundas seções de união (17b) da primeira porção de união (17A) nas direções ortogonais ao eixo (33) da estrutura alveolada (11), e as primeiras seções de união (17c) da segunda porção de união (17B) são dispostas adjacentes às segundas seções de união (17d) da segunda porção de união (17B) em direções paralelas ao eixo (33) da estrutura alveolada (11) sem sobreposição nas segundas seções de união (17d) da segunda porção de união (17B) nas direções ortogonais ao eixo (33) da estrutura alveolada (11).



**FIG.1**

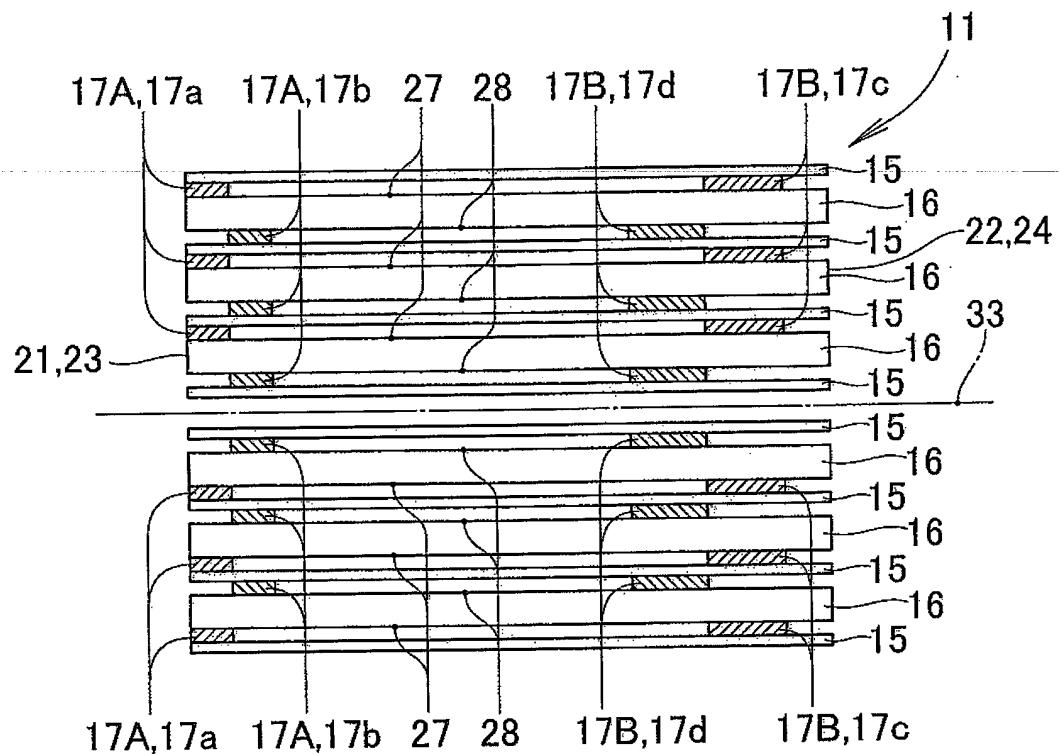
**FIG. 2****FIG. 3**

**FIG.4**

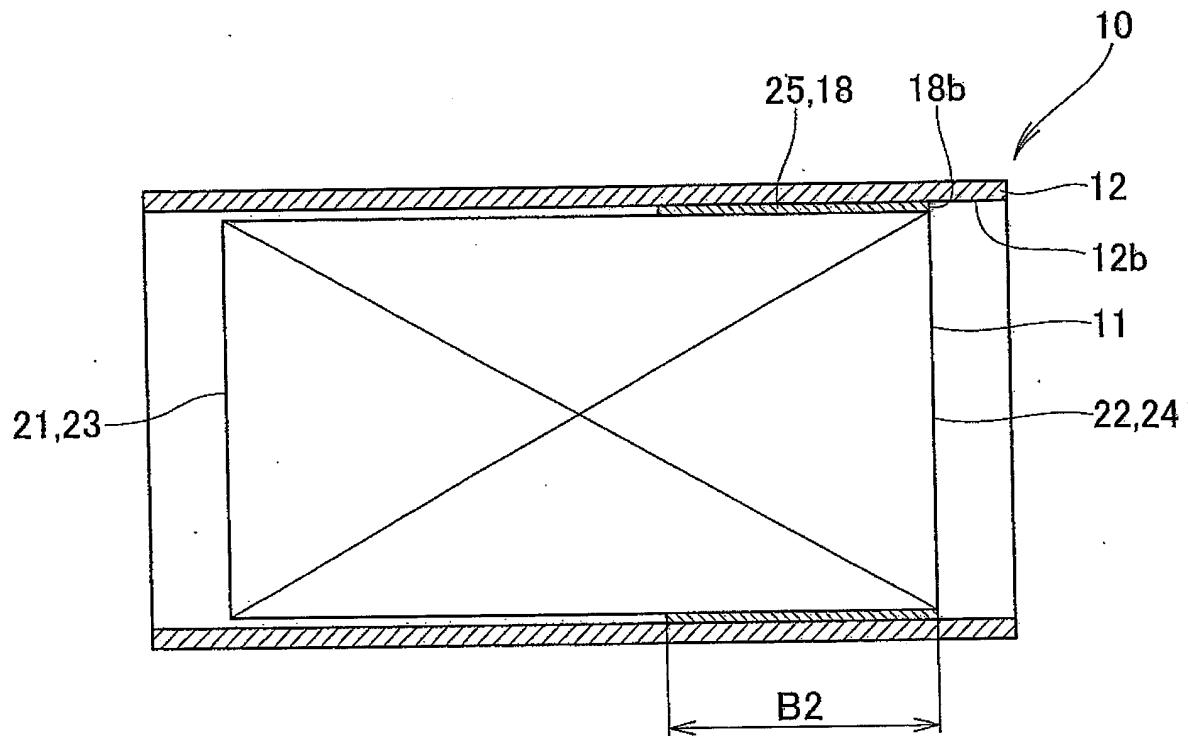


**FIG.5**

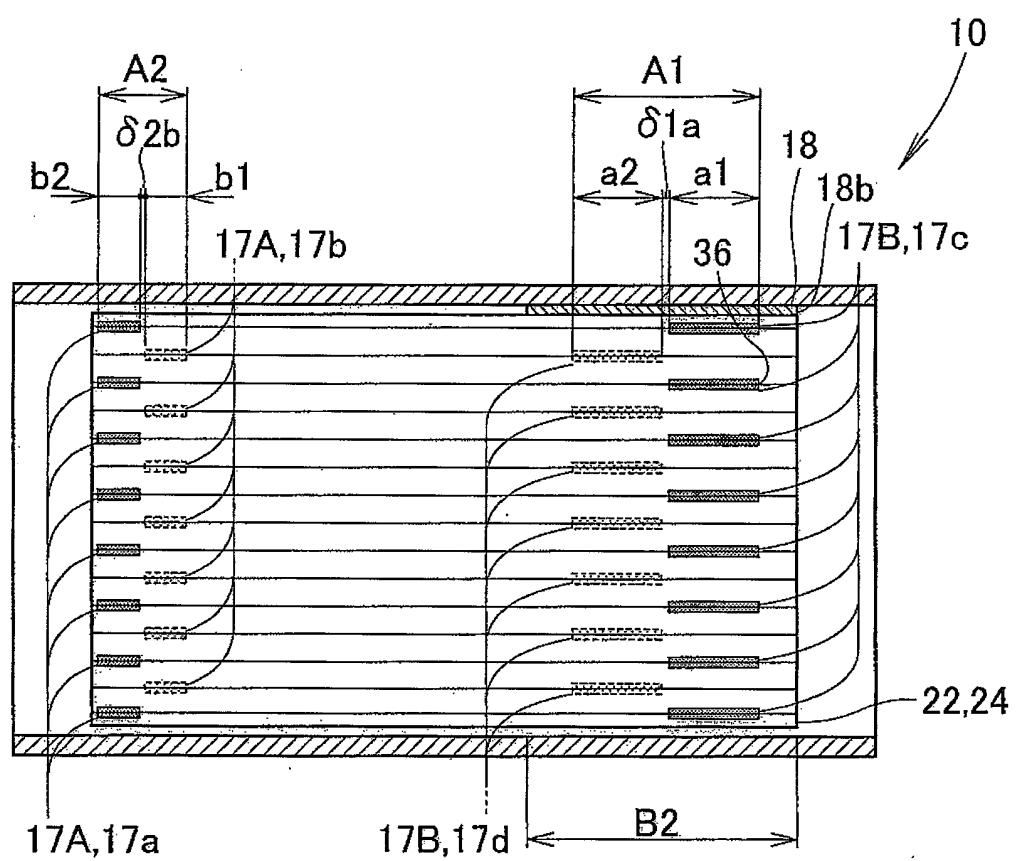
5/6



**FIG. 6A**



**FIG. 6B**

**FIG. 7**