

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 973 493

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

12 00881

51 Int Cl⁸ : F 28 F 9/16 (2012.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.03.12.

30 Priorité : 28.03.11 JP 2011070378.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.10.12 Bulletin 12/40.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI — JP et SHOWA DENKO KK Kabushiki kaisha — JP.

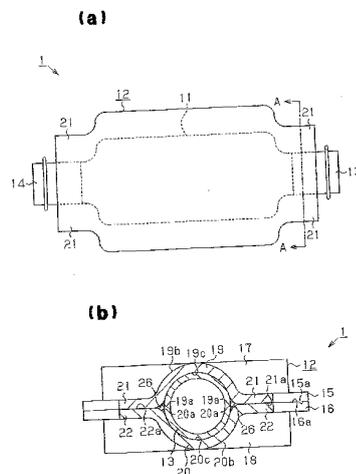
72 Inventeur(s) : OKAMOTO TAKASHI et HIRANO TOMOYA.

73 Titulaire(s) : KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI, SHOWA DENKO KK Kabushiki kaisha.

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF BREVETS.

54 ECHANGEUR DE CHALEUR ET PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UN TUBE DE L'ECHANGEUR DE CHALEUR.

57 Un échangeur de chaleur comprend une première plaque et une deuxième plaque. Un passage d'écoulement de fluide de refroidissement est formé par brasage de la première plaque et de la deuxième plaque en utilisant un premier métal d'apport pour brasage. Un tube est brasé entre une première partie formant rainure pourvue dans la première plaque et une deuxième partie formant rainure pourvue dans la deuxième plaque en utilisant un deuxième métal d'apport pour brasage. Une paire de premières brides pourvue contigüe à la première partie formant rainure. Chacune des premières brides comporte une surface interne. Une paire de deuxièmes brides pourvue contigüe à la deuxième partie formant rainure. Chacune des deuxièmes brides comporte une surface interne. Au moins l'une des surfaces internes des premières brides et des surfaces internes des deuxièmes brides est recouverte du deuxième métal d'apport pour brasage. Les première et deuxième brides sont maintenues par des gabarits lors du brasage du tube.



FR 2 973 493 - A1



**ECHANGEUR DE CHALEUR ET PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UN TUBE DE
L'ECHANGEUR DE CHALEUR**

ARRIERE PLAN

5

La présente invention se rapporte à un échangeur de chaleur et un procédé d'assemblage d'un tube de l'échangeur de chaleur.

10

On connaît un échangeur de chaleur configuré par le brasage d'un tube aux deux extrémités d'une partie de corps comprenant une paire de plaques, faisant office d'échangeur de chaleur destiné à refroidir une partie électronique ayant une capacité calorifique élevée telle qu'un transistor de

15

puissance.

Comme le montre la Fig. 1, un échangeur de chaleur 100 comporte une partie de corps 101 ayant deux plaques 102 brasées en même temps. Un tube 103 est raccordé à la partie de corps 101 afin de permettre à un fluide de refroidissement de s'écouler du tube 103 à la partie de corps 101. Accessoirement, dans l'échangeur de chaleur 100 représenté dans la Fig. 1, des bords 105 de parties formant rainure 104 sont formés en arc (forme arrondie). En conséquence, les parties formant rainure 104 ne peuvent pas recouvrir entièrement le tube 103 lorsque les plaque 102 sont superposées. Par conséquent, des espaces 106 sont générés entre le tube 103 et les plaques 102, ce qui constitue une cause de l'échec de l'assemblage. Ainsi, dans le document JP2008-224134A, des bords 123 de parties formant rainure 122 dans des plaques 121 sont formés à angles droits comme le montre la Fig. 2. Cela permet de stabiliser la brasure en minimisant les espaces lorsqu'une paire de plaques 121 est superposée et un tube 124 est ajusté aux parties formant rainure 122.

35

RESUME

En considérant l'abrasion et la précision d'une matrice, la formation des bords 123 des parties formant rainure 122 dans les plaques 121 à angles droits n'est pas adaptée à la production de masse en raison des difficultés en termes de gestion. De plus, même s'il n'y a pas d'espace au stade
5 initial, des espaces peuvent être générés entre les plaques et le tube du fait de la dilatation thermique des plaques sous l'effet d'une température élevée (par exemple, 600°C).

10 Un objet de l'invention est de fournir un échangeur de chaleur dans lequel on empêche sensiblement la formation d'espaces entre des plaques et un tube, et un procédé d'assemblage d'un tube de l'échangeur de chaleur.

15 Dans un premier aspect, un échangeur de chaleur est prévu. L'échangeur de chaleur comprend : une partie de corps comportant une première plaque et une deuxième plaque, chacune des première et deuxième plaques ayant une surface conjuguée, où un passage d'écoulement de fluide de refroidissement est
20 formé par brasage de la première plaque et de la deuxième plaque en utilisant un premier métal d'apport pour brasage recouvrant la surface conjuguée d'au moins l'une de la première plaque et de la deuxième plaque ; une première partie formant rainure prévue dans la première plaque, où la première
25 partie formant rainure comporte une surface interne ; une deuxième partie formant rainure prévue dans la deuxième plaque, où la deuxième partie formant rainure comporte une surface interne ; un tube brasé entre la première partie formant rainure et la deuxième partie formant rainure en
30 utilisant un deuxième métal d'apport pour brasage recouvrant la surface interne de la première partie formant rainure et la surface interne de la deuxième partie formant rainure ; une paire de premières brides prévue contiguë à la première partie formant rainure dans une direction approximativement
35 orthogonale à une direction de stratification des première et deuxième plaques et une direction axiale du tube, où chacune des première brides comporte une surface interne ; et une paire de deuxième brides prévue contiguë à la deuxième partie

formant rainure dans une direction approximativement orthogonale à la direction de stratification des première et deuxième plaques et la direction axiale du tube où chacune des deuxièmes brides comporte une surface interne. Au moins l'une
5 des surfaces internes des premières brides et des surfaces internes des deuxièmes brides est recouverte du deuxième métal d'apport pour brasage. Les première et deuxième brides sont maintenues par des gabarits lors du brasage du tube.

10 Dans un mode de réalisation, les première et deuxième parties formant rainure peuvent également être maintenues par les gabarits lors du brasage du tube.

15 Dans un autre mode de réalisation, la partie de corps et le tube peuvent être brasés en même temps.

Dans un autre mode de réalisation encore, un espace entre les première et deuxième parties formant rainure et le tube peut être rempli avec le deuxième métal d'apport pour brasage.

20

Dans un deuxième aspect, un procédé d'assemblage d'un tube d'échangeur de chaleur est prévu. L'échangeur de chaleur comporte une partie de corps comportant une première plaque et une deuxième plaque, chacune des première et deuxième plaques
25 ayant une surface conjuguée, où un passage d'écoulement du fluide de refroidissement est formé par brasage de la première plaque et de la deuxième plaque en utilisant un premier métal d'apport pour brasage recouvrant la surface conjuguée d'au moins l'une de la première plaque et de la deuxième plaque ;
30 une première partie formant rainure prévue dans la première plaque, où la première partie formant rainure comporte une surface interne ; une deuxième partie formant rainure prévue dans la deuxième plaque, où la deuxième partie formant rainure comporte une surface interne ; et un tube brasé entre la
35 première partie formant rainure et la deuxième partie formant rainure en utilisant un deuxième métal d'apport pour brasage recouvrant la surface interne de la première partie formant rainure et la surface interne de la deuxième partie formant

rainure. Le procédé comprend le fait : de recouvrir, avec le deuxième métal d'apport pour brasage, au moins l'une des surfaces internes d'une paire de premières brides et des surfaces internes d'une paire de deuxièmes brides, où la paire de premières brides est prévue contiguë à la première partie formant rainure dans une direction approximativement orthogonale à une direction de stratification des première et deuxième plaques et une direction axiale du tube et la paire de deuxièmes brides est prévue contiguë à la deuxième partie formant rainure dans une direction approximativement orthogonale à la direction de stratification des première et deuxième plaques et la direction axiale du tube ; de placer le tube entre la première partie formant rainure et la deuxième partie formant rainure le deuxième métal d'apport pour brasage étant interposé entre le tube de chacune des première et deuxième parties formant rainure ; de maintenir les première et deuxième brides par des gabarits le deuxième métal d'apport pour brasage étant interposé entre chacun(e) des première et deuxième brides et les gabarits ; et de braser par fusion et refroidissement le deuxième métal d'apport pour brasage.

Dans un mode de réalisation, le procédé peut comprendre en outre le maintien des première et deuxième parties formant rainure par les gabarits lors du maintien des première et deuxième brides par les gabarits.

Dans un autre mode de réalisation, le brasage peut comprendre le remplissage d'un espace entre les première et deuxième parties formant rainure et le tube le deuxième métal d'apport pour brasage étant liquéfié après fusion.

Dans un autre mode de réalisation encore, le deuxième métal d'apport pour brasage peut être poussé dans l'espace par une force de maintien conférée par les gabarits.

35

Dans un troisième aspect, un échangeur de chaleur est pourvu. L'échangeur de chaleur comprend : une partie de corps comportant une première plaque et une deuxième plaque, chacune

des première et deuxième plaques ayant une surface conjuguée, où un passage d'écoulement de fluide de refroidissement est formé par brasage de la première plaque et de la deuxième plaque en utilisant un premier métal d'apport pour brasage recouvrant la surface conjuguée d'au moins l'une de la première et de la deuxième plaques ; une première partie formant rainure prévue dans la première plaque, où la première partie formant rainure comporte une surface interne ; une deuxième partie formant rainure prévue dans la deuxième plaque, où la deuxième partie formant rainure comporte une surface interne ; un tube brasé entre la première partie formant rainure et la deuxième partie formant rainure en utilisant un deuxième métal d'apport pour brasage recouvrant la surface interne de la première partie formant rainure et la surface interne de la deuxième partie formant rainure ; une paire de premières brides pourvue de manière contiguë à la première partie formant rainure dans une direction approximativement orthogonale à une direction de stratification des première et deuxième plaques et une direction axiale du tube, où chacune des premières brides comporte une surface interne ; et une paire de deuxièmes brides pourvue de manière contiguë à la deuxième partie formant rainure dans une direction approximativement orthogonale à la direction de stratification des première et deuxième plaques et la direction axiale du tube où chacune des deuxièmes brides comporte une surface interne. Au moins l'une des surfaces internes des premières brides et des surfaces internes des deuxièmes brides est recouverte du deuxième métal d'apport pour brasage. Un espace entre les première et deuxième parties formant rainure et le tube est rempli avec le deuxième métal d'apport pour brasage.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La Fig. 1 est une vue de face d'un échangeur de chaleur visant à expliquer l'art antérieur ;

La Fig. 2 est une vue en coupe transversale d'un échangeur de chaleur visant à expliquer l'art antérieur ;

La Fig. 3 (a) est une vue en plan d'un échangeur de
5 chaleur d'un mode de réalisation ;

La Fig. 3 (b) est une vue en coupe transversale de l'échangeur de chaleur prise le long de la ligne A-A de la Fig. 3 (a) ;

10 La Fig. 4 est une vue de face éclatée de l'échangeur de chaleur ;

La Fig. 5 est une vue de face de l'échangeur de chaleur avant le brasage ;

15

La Fig. 6 est une vue de face de l'échangeur de chaleur lors du brasage ; et

La Fig. 7 est une vue en coupe transversale de l'échangeur
20 de chaleur dans un autre mode de réalisation.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

Un mode de réalisation de la présente invention sera
25 décrit en référence aux Figs. 3 (a) à 6.

Comme le montrent les Figs. 3 (a) et (b), un échangeur de chaleur 1 comporte une partie de corps 12 et des tubes 13 et 14. Une première plaque 15 et une deuxième plaque 16 sont
30 brasées pour former un passage 11 d'écoulement de fluide de refroidissement, dans la partie de corps 12. En particulier, des parties 17 et 18 de carter ayant chacune un évidement sont formées dans les première et deuxième plaques 15 et 16, et des périphéries extérieures des première et deuxième plaques 15 et
35 16 sont brasées avec des métaux d'apport pour brasage ; en conséquence, le passage 11 d'écoulement du fluide de refroidissement est formé entre les deux plaques 15 et 16.

Le passage 11 d'écoulement du fluide de refroidissement s'étend dans une direction horizontale dans la Fig. 3 (a). En outre, des ailettes intérieures non illustrées sont logées dans le passage 11 d'écoulement du fluide de refroidissement.

5

Les tubes 13 et 14 sont brasés aux extrémités droite et gauche de la partie de corps 12. En particulier, une première partie formant rainure 19 qui est globalement semi-circulaire en regardant depuis l'avant est formée de manière continue avec la partie 17 de carter dans des zones où les tubes 13 et 14 sont brasés à la première plaque 15. De même, une deuxième partie formant rainure 20 qui est globalement semi-circulaire en regardant depuis l'avant est formée de manière continue avec la partie 18 de carter dans des zones où les tubes 13 et 14 sont brasés à la deuxième plaque 16. Des parties d'extrémité des tubes 13 et 14 sont placées entre les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 devant être brasées. En d'autres termes, les parties d'extrémité des tubes 13 et 14 sont placées dans une jonction avec la partie de corps 12 avec des métaux d'apport pour brasage interposés entre elles.

Un fluide de refroidissement est alimenté du tube 13 sur un côté au passage 11 d'écoulement du fluide de refroidissement, s'écoule à travers le passage 11 d'écoulement du fluide de refroidissement le long d'une direction d'extension et est drainé du tube 14 sur l'autre côté.

De plus, des paires de première et deuxième brides 21 et 22 sont formées sur la périphérie des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20. Les première et deuxième brides 21 et 22 sont maintenues par des gabarits lors du brasage. Une paire des premières brides 21 est pourvue de manière contiguë à la première plaque 15 dans une direction orthogonale à une direction de stratification des première et deuxième plaques 15 et 16 et une direction axiale des tubes 13 et 14. Par ailleurs, une paire des deuxième brides 22 est pourvue de manière contiguë à la deuxième plaque 16 dans une

direction orthogonale à la direction de stratification des première et deuxième plaques 15 et 16 et la direction axiale des tubes 13 et 14.

5 Lors du brasage, des surfaces circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 sont maintenues par des gabarits en plus des première et deuxième brides 21 et 22.

10 Un procédé d'assemblage d'un tube de l'échangeur de chaleur 1 sera décrit en référence aux Figs. 4 à 6.

15 D'abord, la première plaque 15, la deuxième plaque 16 et les tubes 13 et 14 sont préparés. Dans ce cas, des bords 19a et 20a des première et deuxième parties formant rainure 19 sont formés en arc (courbes) en regardant depuis l'avant. La forme d'arc est un arc commun formé lorsqu'une plaque est traitée par pressage (par exemple, le rayon est de 0,5 mm).

20 Puis, la première plaque 15, la deuxième plaque 16 et les tubes 13 et 14 sont brasés ensemble.

25 Plus précisément, comme le montre la Fig. 4, les deuxièmes métaux d'apport pour brasage 23 et 24 sont placés de manière à recouvrir des surfaces internes 19c et 20c des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et des surfaces internes 21a et 22a des première et deuxième brides 21 et 22. En outre, le tube 13 (14) est placé entre les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 avec les deuxièmes métaux d'apport pour brasage 23 et 24 interposés entre le tube et les première et deuxième parties formant rainure. En outre, des premiers métaux d'apport pour brasage 25 sont placés sur les périphéries extérieures des plaques 15 et 16 de manière à recouvrir des surfaces conjuguées 15a et 16a, qui sont des surfaces qui se regardent. Les plaques 15 et 16 sont utilisées en recouvrant des métaux d'apport pour brasage dans ce mode de réalisation, les plaques 15 et 16 peuvent être des métaux

plaqués qui sont précédemment recouverts de métaux d'apport pour brasage.

Comme le montre la Fig. 5, la deuxième plaque 16 est par la suite placée dans un gabarit inférieur 31. Dans ce cas, la deuxième plaque 16 est placée de sorte que la surface circonférentielle externe 20b de la deuxième partie formant rainure 20 et de la deuxième bride 22 s'ajuste au gabarit inférieur 31.

Par la suite, la première plaque 15 est placée. Dans ce cas, les première et deuxième brides 21 et 22 sont placées pour se faire face, et le tube de 13 (14) s'ajuste à la première partie formant rainure 19. Enfin, la première plaque 15 est placée dans un gabarit supérieur 30. Dans ce cas, la première plaque 15 est placée de sorte que la surface circonférentielle externe 19b de la première partie formant rainure 19 et de la première bride 21 s'ajuste au gabarit supérieur 30.

L'étape de placement est comprise dans ce qui précède.

Les gabarits 30 et 31 ont des formes qui s'ajustent aux surfaces circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et des première et deuxième brides 21 et 22. En d'autres termes, lorsque les gabarits 30 et 31 établissent un contact avec les plaques 15 et 16, des surfaces de contact 30a et 31a des gabarits 30 et 31 viennent en contact avec les surfaces entières des surfaces circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et des surfaces entières des première et deuxième brides 21 et 22.

Les surfaces circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et des première et deuxième brides 21 et 22 sont maintenues par les gabarits supérieur et inférieur 30 et 31.

(1) Les première et deuxième brides 21 et 22 sont maintenues par les gabarits 30 et 31 lors du brasage. En conséquence, lorsque les deuxièmes métaux d'apport pour brasage 23 et 24 sont liquéfiés, les deuxièmes métaux d'apport pour brasage 23 et 24 sont poussés par une/des force(s) de maintien donnée(s) par les gabarits 30 et 31. Les deuxièmes métaux d'apport pour brasage 23 et 24 ainsi poussés sont remplis dans l'espace S entre le tube 13 (14) et les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 des plaques 15 et 16. Ainsi, même si les bords 19a et 20a des première et deuxième parties formant rainures 19 et 20 ne sont pas à angle droit, la génération d'un espace entre la partie de corps 12 et le tube 13 dans l'échangeur de chaleur 1 est supprimée, et la fiabilité des joints est augmentée.

15

(2) Les première et deuxième brides 21 et 22 sont maintenues par les gabarits 30 et 31 lors du brasage. En conséquence, la déformation des première et deuxième brides 21 et 22 en raison de la dilatation thermique lors du brasage est supprimée. Les espaces sont difficiles à générer entre les plaques 15 et 16 et les tubes 13 et 14.

20

(3) Etant donné qu'il est possible de supprimer la génération d'espace même si les bords 19a et 20a des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 ne sont pas à angle droit, la fabrication de plaques est facilitée.

25

(4) Le brasage est effectué pendant que les surfaces circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 sont maintenues par les gabarits 30 et 31. Ainsi, une déformation des plaques 15 et 16 due à la dilatation thermique est supprimée. En conséquence, une formation de l'espace est supprimée entre les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et le tube 13 lors du brasage. La fiabilité des joints de l'échangeur de chaleur 1 est augmentée.

30
35

Dans cet état, un brasage est effectué sous haute température (par exemple, 600 °C). A cet égard, étant donné que les bords 19a et 20a des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 sont formés en arc en regardant
5 depuis l'avant, les deux plaques 15 et 16 ne peuvent pas recouvrir le tube 13 (14) entièrement dans cet état. Par conséquent, un espace S est généré entre le tube 13 (14) et les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20.

10 En outre, en élevant la température (par exemple, 600 °C) dans un état où les gabarits 30 et 31 maintiennent les surfaces circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et des première et deuxième brides 21 et 22, les premiers métaux d'apport pour
15 brasage 25 et les deuxièmes métaux d'apport pour brasage 23 et 24 sont fondus et liquéfiés.

Comme le montre la Fig. 6, les deuxièmes métaux d'apport pour brasage liquéfiés 23 et 24 sont poussés dans l'espace S
20 par des forces de maintien F1 données par les gabarits 30 et 31 comme représenté par des flèches Y1 et Y2. Avec les deuxièmes métaux d'apport pour brasage liquéfiés 23 et 24 poussés dans l'espace S, les métaux d'apport pour brasage sont ajustés dans l'espace S pour remplir l'espace S.

25 De plus, bien que les plaques 15 et 16 tendent à se déformer en raison de la dilatation thermique, les surfaces circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 sont maintenues par
30 des forces de maintien F2 données par les gabarits 30 et 31 (voir la Fig. 6). En conséquence, la déformation due à la dilatation thermique est supprimée. En conséquence, la formation des espaces entre le tube 13 (14) et les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 par la déformation
35 des plaques 15 et 16 est supprimée.

Puis, en refroidissant un objet cible à braser dans un état où les gabarits 30 et 31 maintiennent les surfaces

circonférentielles externes 19b et 20b des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et des première et deuxième brides 21 et 22, le brasage des première et deuxième plaques 15 et 16 et des tubes 13 et 14 est terminé. Une étape
5 de brasage comporte l'étape de chauffage qui consiste à faire fondre de métaux d'apport pour brasage tout en maintenant les plaques 15 et 16, et l'étape de refroidissement qui consiste à refroidir les métaux d'apport pour brasage fondus comme décrit ci-dessus.

10

Ensuite, le fonctionnement de l'échangeur de chaleur 1 brasé dans le procédé de brasage ci-dessus sera décrit.

Une partie électronique est fixée à l'échangeur de chaleur
15 1 fabriqué par le procédé de fabrication ci-dessus. Lorsqu'un fluide de refroidissement pénètre dans le tube 13 sur un côté, la partie électronique fixée à la surface externe de l'échangeur de chaleur 1 est refroidie par le fluide de refroidissement et le fluide de refroidissement chauffé quitte
20 le tube 14 sur l'autre côté. Etant donné qu'aucun espace n'est formé entre le tube 13 et les plaques 15 et 16, la fiabilité des joints est élevée.

En d'autres termes, comme décrit ci-dessus, étant donné
25 que les bords 19a et 20a des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 sont formés en arc, les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 ne peuvent pas entièrement recouvrir le tube 13 (14). Toutefois, des métaux d'apport pour brasage 26 sont remplis dans des parties où les
30 première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 ne peuvent pas recouvrir le tube. Ainsi, aucun espace n'est généré entre les première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 et le tube 13. Ainsi, la fiabilité des joints est augmentée.

35

Le mode de réalisation ci-dessus a les effets suivants.

(5) L'étape de brasage de la partie de corps 12 par brasage des plaques 15 et 16 et l'étape de brasage du tube sont intégrées en une seule étape. Cela permet un brasage discontinu et gagne du temps pour l'étape de fabrication.

5

(6) Il est possible de commander l'épaisseur d'un métal d'apport pour brasage afin de remplir l'espace S avec la relation entre la/les force(s) de maintien et l'épaisseur d'un métal d'apport pour brasage. Ainsi, l'épaisseur d'un métal d'apport pour brasage peut être déterminée.

10

Les modes de réalisation de l'invention ne sont pas limités au mode de réalisation ci-dessus et peuvent être réalisés comme suit.

15

Dans l'étape de placement, seules les première et deuxième brides 21 et 22 peuvent être maintenues par les gabarits 30 et 31. Dans ce cas, des métaux d'apport pour brasage liquéfiés sont poussés dans l'espace S depuis les première et deuxième brides 21 et 22.

20

Dans le mode de réalisation ci-dessus, à la fois les surfaces internes 21a et 22a des première et deuxième brides 21 et 22 sont recouvertes des deuxième métaux d'apport pour brasage 23 et 24. Alternativement, l'une ou l'autre des surfaces internes 21a et 22a des brides 21 et 22 peut être recouverte des deuxième métaux d'apport pour brasage 23 et 24. En bref, il suffit que les deuxième métaux d'apport pour brasage 23 et 24 soient placés de telle sorte que l'une quelconque des surfaces internes 21a et 22a des première et deuxième brides 21 et 22 soit recouverte des deuxième métaux d'apport pour brasage 23 et 24.

25

30

Dans le mode de réalisation ci-dessus, à la fois les surfaces conjuguées 15a et 16a des première et deuxième plaques 15 et 16 sont recouvertes des premiers métaux d'apport pour brasage 25. Alternativement, l'une ou l'autre des surfaces conjuguées 15a et 16a peut être recouverte des

35

premiers métaux d'apport pour brasage 25. En bref, il suffit que les premiers métaux d'apport pour brasage 25 soient placés de telle sorte à recouvrir l'une quelconque de la surface conjuguée 15a de la première plaque 15 et de la surface conjuguée 16a de la deuxième plaque 16.

Les bords 19a et 20a des première et deuxième parties formant rainure 19 et 20 peuvent être à angle droit comme dans le document JP2008-224134A. Dans ce cas également, la formation d'un espace entre la partie de corps 12 et le tube 13 avec les gabarits 30 et 31 est supprimée par la suppression de la déformation par les gabarits 30 et 31.

En matière de formes des tubes 13 et 14, un tube ayant une forme circulaire en coupe transversale comme représenté dans les Figs. 3 (a) à 6 peut être utilisé, ou un autre tube tel qu'un tube de forme carrée peut être utilisé. En d'autres termes, tant qu'un fluide de refroidissement peut être alimenté au passage 11 d'écoulement du fluide de refroidissement, un tube peut avoir une forme quelconque. Dans ce cas, les formes des parties formant rainure 19 et 20 des plaques 15 et 16 sont également modifiées pour s'adapter aux tubes.

L'étape de brasage des plaques 15 et 16 et des tubes 13 et 14 ne se limite pas à un brasage discontinu, mais l'étape de brasage peut comporter des étapes séparées pour l'étape de brasage de la partie de corps 12 et l'étape de brasage des parties de corps 12 avec les tubes 13 et 14.

Comme le montre la Fig. 7, les première et deuxième brides 21 et 22 peuvent avoir des formes où des faces d'extrémité externe des brides 21 et 22 sont ouvertes. Dans ce cas, des métaux d'apport pour brasage 27 sont accumulés au niveau des parties d'extrémité externe lorsque les métaux d'apport pour brasage sont poussés vers les côtés de surface d'extrémité externe. Par conséquent, les métaux d'apport pour brasage s'écoulent vers l'extérieur depuis les parties d'extrémité

externe, et les métaux d'apport pour brasage pour fermer l'espace S ne tarissent pas.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur (1) comprenant :

une partie de corps comportant une première plaque (15) et
5 une deuxième plaque (16), chacune des première et deuxième
plaques (15, 16) ayant une surface conjuguée (15a, 16a), où un
passage (11) d'écoulement de fluide de refroidissement est
formé par brasage de la première plaque (15) et de la deuxième
10 plaque (16) en utilisant un premier métal d'apport pour
brasage (25) recouvrant la surface conjuguée (15a, 16a) d'au
moins l'une de la première plaque (15) et de la deuxième
plaque (16) ;

une première partie formant rainure (19) prévue dans la
première plaque (15), dans laquelle la première partie formant
15 rainure (19) comporte une surface interne (19c) ;

une deuxième partie formant rainure (20) prévue dans la
deuxième plaque (16), dans laquelle la deuxième partie formant
rainure (20) comporte une surface interne (20c) ;

un tube (13, 14) brasé entre la première partie formant
20 rainure (19) et la deuxième partie formant rainure (20) en
utilisant un deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24)
recouvrant la surface interne (19c) de la première partie
formant rainure (19) et la surface interne (20c) de la
deuxième partie formant rainure (20) ;

25 une paire de premières brides (21) prévue contiguë à la
première partie formant rainure (19) dans une direction
approximativement orthogonale à une direction de
stratification des première et deuxième plaques (15, 16) et
une direction axiale du tube (13, 14) , où chacune des
30 premières brides (21) comporte une surface interne (21a) ; et

une paire de deuxièmes brides (22) prévue contiguë à la
deuxième partie formant rainure (20) dans une direction
approximativement orthogonale à la direction de stratification
des première et deuxième plaques (15, 16) et la direction
35 axiale du tube (13, 14), où chacune des deuxièmes brides (22)
comporte une surface interne (22a), où

au moins l'une des surfaces internes (21a) des premières
brides (21) et des surfaces internes (22a) des deuxièmes

brides (22) est recouverte du deuxième métal d'apport pour brasage (23,24), et

les première et deuxième brides (21, 22) sont maintenues par des gabarits (30, 31) lors du brasage du tube (13, 14).

5 2. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les première et deuxième parties formant rainure (19, 20) sont également maintenues par les gabarits (30, 31) lors du brasage du tube (13, 14).

10 3. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie de corps (12) et le tube (13, 14) sont brasés en même temps.

4. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un espace (S) entre les première et deuxième parties formant rainure (19, 20) et
15 le tube (13, 14) est rempli avec le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24).

5. Procédé d'assemblage d'un tube (13, 14) d'un échangeur de chaleur, l'échangeur de chaleur (1) comportant

20 une partie de corps (12) qui comporte une première plaque (15) et une deuxième plaque (16), chacune des première et deuxième plaques (15, 16) ayant une surface conjuguée (15a, 16a), où un passage (11) d'écoulement de fluide de refroidissement est formé par brasage de la première plaque (15) et de la deuxième plaque (16) en utilisant un premier
25 métal d'apport pour brasage (25) recouvrant la surface conjuguée (15a, 16a) d'au moins l'une de la première plaque (15) et de la deuxième plaque (16) ;

30 une première partie formant rainure (19) prévue dans la première plaque (15), dans laquelle la première partie formant rainure (19) comporte une surface interne (19c) ;

une deuxième partie formant rainure (20) prévue dans la deuxième plaque (16), dans laquelle la deuxième partie formant rainure (20) comporte une surface interne (20c) ; et

35 un tube (13, 14) brasé entre la première partie formant rainure (19) et la deuxième partie formant rainure (20) en utilisant un deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24) recouvrant la surface interne (19c) de la première partie formant rainure (19) et la surface interne (20c) de la

deuxième partie formant rainure (20), caractérisé en ce que le procédé comprend le fait :

de recouvrir, avec le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24), au moins l'une des surfaces internes (21a) d'une
5 paire de premières brides (21) et des surfaces internes (22a) d'une paire des deuxièmes brides (22), où

la paire de premières brides (21) est prévue contiguë à la première partie formant rainure (19) dans une direction
10 approximativement orthogonale à une direction de stratification des première et deuxième plaques (15, 16) et une direction axiale du tube (13, 14) et

la paire de deuxièmes brides (22) est prévue contiguë à la deuxième partie formant rainure (20) dans une direction
15 approximativement orthogonale à la direction de stratification des première et deuxième plaques (15, 16) et la direction axiale du tube (13, 14) ;

de placer le tube (13, 14) entre la première partie formant rainure (19) et la deuxième partie formant rainure (20) le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24) étant
20 interposé entre le tube (13, 14) et chacune des première et deuxième parties formant rainure (19, 20) ;

de maintenir les première et deuxième brides (21, 22) par des gabarits (30, 31) le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24) étant interposé entre chacune des première et
25 deuxième brides (21, 22) et les gabarits (30, 31) ; et

de braser par fusion et refroidissement le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le procédé comprend en outre le maintien des première et
30 deuxième parties formant rainure (19, 20) par les gabarits (30, 31) lors du maintien des première et deuxième brides (21, 22) par les gabarits (30, 31).

7. Procédé selon la revendication ou 6, caractérisé en ce que le brasage comprend le remplissage d'un espace (S) entre
35 les première et deuxième parties formant rainure (19, 20) et le tube (13, 14) le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24) étant est liquéfié après la fusion.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24) est poussé dans l'espace (S) par une force de maintien conférée par les gabarits (30, 31).

5 9. Echangeur de chaleur (1) comprenant :

une partie de corps qui comporte une première plaque (15) et une deuxième plaque (16), chacune des première et deuxième plaques (15, 16) ayant une surface conjuguée (15a, 16a), où un passage (11) d'écoulement de fluide de refroidissement est
10 formé par brasage de la première plaque (15) et de la deuxième plaque (16) en utilisant un premier métal d'apport pour brasage (25) recouvrant la surface conjuguée (15a, 16a) d'au moins l'une de la première plaque (15) et de la deuxième plaque (16) ;

15 une première partie formant rainure (19) prévue dans la première plaque (15), dans laquelle la première partie formant rainure (19) comporte une surface interne (19c) ;

une deuxième partie formant rainure (20) prévue dans la deuxième plaque (16), dans laquelle la deuxième partie formant
20 rainure (20) comporte une surface interne (20c) ;

un tube (13, 14) brasé entre la première partie formant rainure (19) et la deuxième partie formant rainure (20) en utilisant un deuxième métal pour brasage (23, 24) recouvrant la surface interne (19c) de la première partie formant rainure
25 (19) et la surface interne (20c) de la deuxième partie formant rainure (20) ;

une paire de premières brides (21) prévue contiguë à la première partie formant rainure (19) dans une direction approximativement orthogonale à une direction de stratification des première et deuxième plaques (15, 16) et
30 une direction axiale du tube (13, 14) , où chacune des premières brides (21) comporte une surface interne (21a) ; et

une paire de deuxièmes brides (22) prévue contiguë à la deuxième partie formant rainure (20) dans une direction approximativement orthogonale à la direction de stratification des première et deuxième plaques (15, 16) et la direction axiale du tube (13, 14) où chacune des deuxièmes brides (22)
35 comporte une surface interne (22a), où

au moins l'une des surfaces internes (21a) des premières brides (21) et des surfaces internes (22a) des deuxièmes brides (22) est recouverte du deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24), et

- 5 un espace (S) entre les première et deuxième parties formant rainure (19, 20) et le tube (13, 14) est rempli avec le deuxième métal d'apport pour brasage (23, 24).

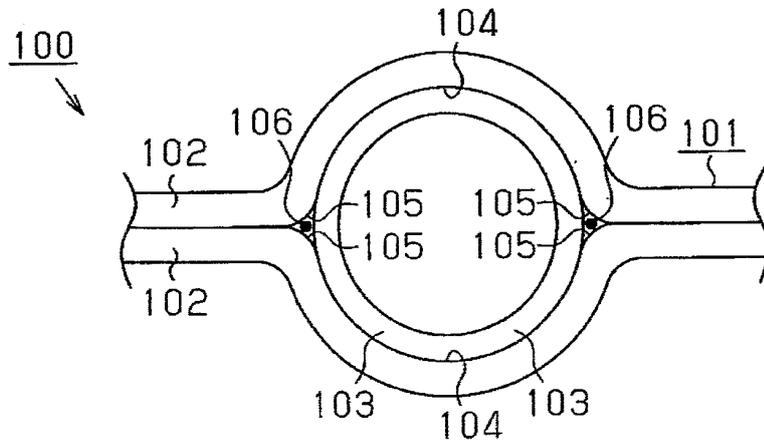
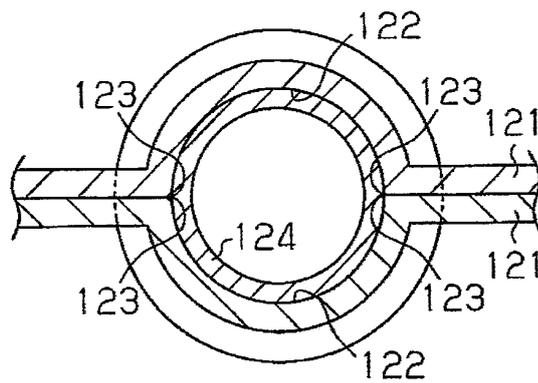
Fig.1**Fig.2**

Fig.3(a)

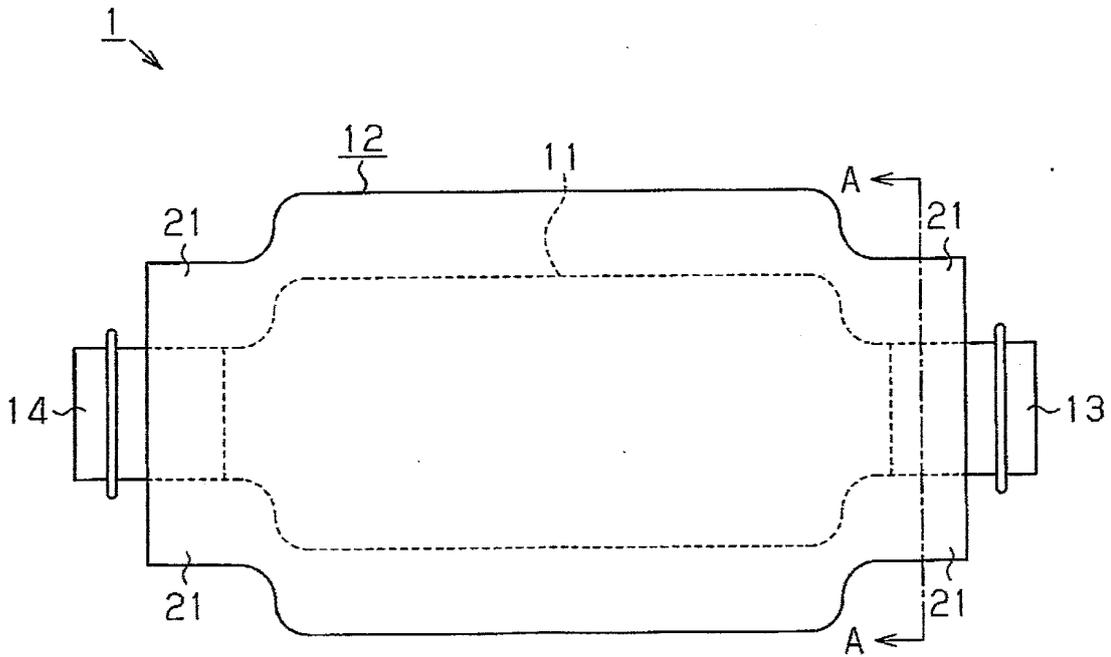


Fig.3(b)

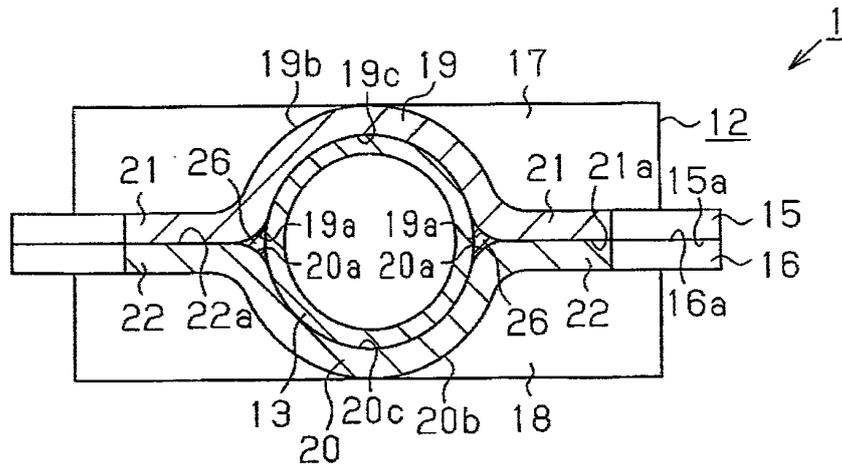
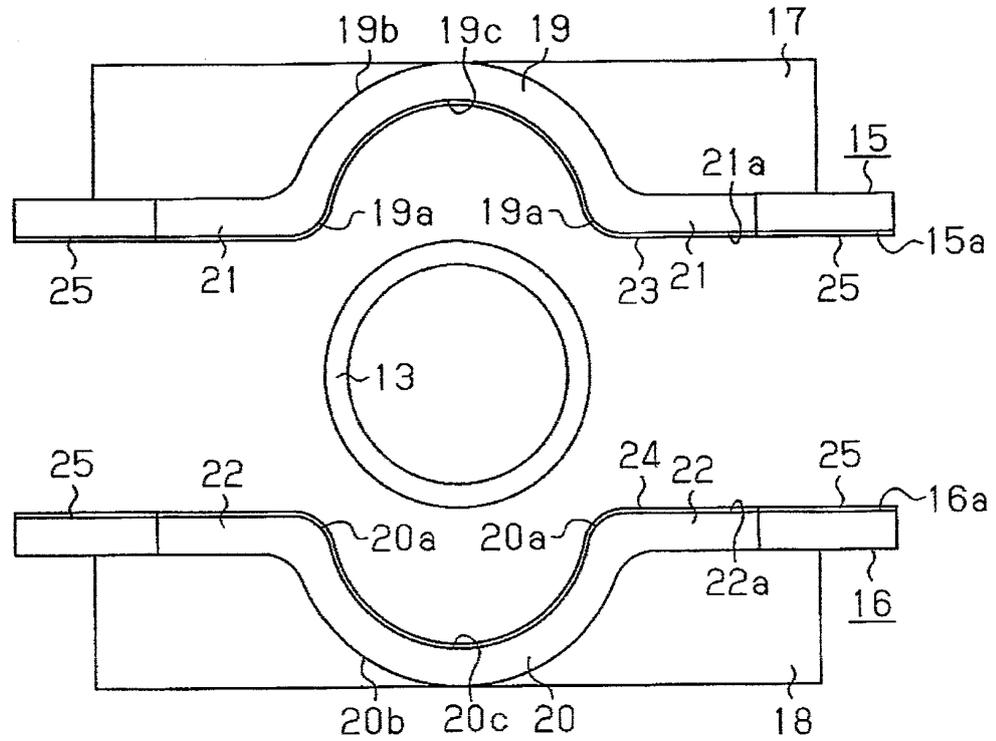


Fig. 4**Fig. 5**