

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-279507

(P2008-279507A)

(43) 公開日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B23K 1/20 (2006.01)	B23K 1/20 A	3L065
B23K 1/00 (2006.01)	B23K 1/00 330H	
B23K 1/19 (2006.01)	B23K 1/19 F	
F28F 9/18 (2006.01)	F28F 9/18	
B23K 101/14 (2006.01)	B23K 101:14	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-122469 (P2008-122469)
 (22) 出願日 平成20年5月8日(2008.5.8)
 (31) 優先権主張番号 102007022632.4
 (32) 優先日 平成19年5月11日(2007.5.11)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 505450755
 ビステオン グローバル テクノロジーズ
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48111
 ヴァン ビューレン タウンシップ ワ
 ン ヴィレッジ センター ドライヴ
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100103609
 弁理士 井野 砂里
 (74) 代理人 100095898
 弁理士 松下 満

最終頁に続く

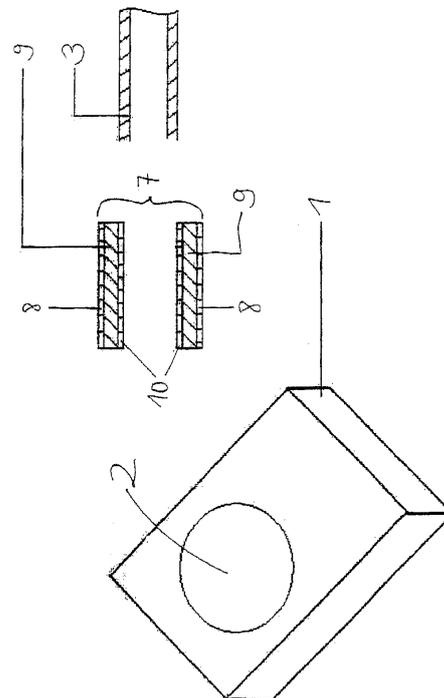
(54) 【発明の名称】 高強度アルミニウム材料から作られた要素を接合する方法、及びこの方法によって組み立てられた熱交換器

(57) 【要約】

【課題】自動車のHVACに設定される要求を満足するように、経済的な工程、特に、CAB 鋸付けにおいて、それぞれが高強度アルミニウム合金、特に6×××合金から作られてなる複数の要素と一緒に鋸付けできる方法を提供する。

【解決手段】本発明は、高強度アルミニウム材料から作られた要素を接合するための方法であって、高強度アルミニウム合金から作られた少なくとも2つの要素(1, 3)が鋸付けによって接合され、一緒に鋸付けされるべき両方の要素が、接触面に比べて、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、少なくともひとつのアルミニウム層によって互いに隔てられ、それから鋸付けが実行される。また、本発明は、この方法によって製造された熱交換器を含む。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高強度アルミニウム材料から作られた要素を結合するための方法であって、高強度マグネシウム含有アルミニウム合金から作られた、少なくとも2つの要素(1, 3)が鋳付けによって一緒に接合され、互いに鋳付けされるべき両方の接触面が、接触面の材料に比べて、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、少なくともひとつのアルミニウム層によって互いに隔てられ、それから、鋳付けが実行されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

使用される鋳付け工程は、腐食性又は非腐食性フラックスを用いた、C A B工程又はガス炎鋳付け工程であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

使用される鋳付け工程は、C A B工程であって、鋳付けによる接合は、セシウム含有フラックスを用いて実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

一緒に鋳付けされるべき接触面の分離は、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、 $1 \times \times \times$ 又は $3 \times \times \times$ 合金の少なくともひとつのアルミニウム層(6, 9)を、一緒に鋳付けされるべき要素間における、鋳付け材料のコーティング(5, 8, 10)と一緒に鋳付けされるべき、少なくともひとつの接触面に適用することで実行されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

一緒に鋳付けされるべき接触面の分離は、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、 $1 \times \times \times$ 又は $3 \times \times \times$ 合金の少なくともひとつのアルミニウム層(6, 9)を、一緒に鋳付けされるべき、少なくともひとつの接触面に適用することで実行され、鋳付け材料は、ペースト(12)の形態にて、または、鋳付けワイヤの形態にて、または、鋳付けリング(13)として、それぞれ、鋳付け結合部のクラアランスにおける縁部に供給されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 6】

一緒に鋳付けされるべき接触面の分離は、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、 $1 \times \times \times$ 又は $3 \times \times \times$ 合金の少なくともひとつのアルミニウム層(6, 9)を、一緒に鋳付けされるべき、少なくともひとつの接触面に適用することで実行され、鋳付け材料は、ペースト(14)、または、鋳付けワイヤ/鋳付けリング(13)の形態にて、鋳付け結合部のクラアランス(12)に供給されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 7】

一緒に鋳付けされるべき接触面の分離は、形成部分(7)を鋳付け結合部のクラアランス(12)に挿入することで実行され、形成部分(7)は、少なくとも部分的に、接触面に比べて、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、アルミニウムから作られていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

一緒に鋳付けされるべき接触面の分離は、接触面に比べて、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、 $4 \times \times \times$ (8) / $1 \times \times \times$ 又は $3 \times \times \times$ (9) / $4 \times \times \times$ (10)のアルミニウムの複数の層からなる形成部分(7)を、鋳付け結合部のクラアランス(12)に挿入することで実行されることを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 9】

アルミニウム層(6)は、プラズマ援用蒸着によって結合されるべき、少なくともひとつの要素(1, 3, 4)に適用されていることを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

片面又は両面に鋳付け材料のメッキを備えたアルミニウム層(6)は、プラズマ援用蒸

50

着によって接合されるべき、少なくともひとつの要素(1, 3, 4)に適用されていることを特徴とする請求項4乃至9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項11】

4×××及び3×××、または、1×××及び4×××の少なくともひとつのアルミニウム層が、一緒に鋳付けされるべき接触面の分離のために使用されていることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

高強度アルミニウム合金から作られた、2つの要素(1, 3, 4)の間に、少なくともひとつの鋳付け結合部を備えてなる熱交換器において、鋳付け結合部は、請求項1乃至11のいずれか一項に記載の方法によって作られ、互いに鋳付けされる両方の接触面が、接触面に比べて、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、少なくともひとつのアルミニウム層(6)によって互いに隔てられ、それから、鋳付けが実行されることを特徴とする熱交換器。

10

【請求項13】

熱交換器は、自動車のHVACとして働くように確立されていることを特徴とする請求項12に記載の熱交換器。

【請求項14】

高強度アルミニウム合金の2つの要素の間における鋳付け結合部として、結合ブロック(1)及び収集容器及び/又は分配器(4)の間に、少なくともひとつの鋳付け結合部が作られていることを特徴とする請求項12又は13に記載の熱交換器。

20

【請求項15】

高強度アルミニウム合金の2つの要素の間における鋳付け結合部として、結合ブロック(1)及び入口及び/又は出口管(3)の間に、少なくともひとつの鋳付け結合部が作られていることを特徴とする請求項12乃至14のいずれか一項に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高強度アルミニウム材料から作られた要素を接合する方法、及びこの方法によって組み立てられた熱交換器に関する。そうした熱交換器は、特に、自動車のHVACに使用される。本発明による方法は、有利には、熱交換器、特に、自動車のHVACと同様な要求を満たすことが求められる、他の組立体を構成するためにも、使用可能である。

30

【背景技術】

【0002】

異なる熱交換器において、ある種のデザインが確立しており、それらは常に、収集容器及び分配器に結合されてなる、近くに隣接した複数の流体通過配管に本質的に基づいていて、収集容器及び分配器は、他方において、結合ブロック又は複数の結合ブロックに結合され、その中に、供給配管又は排出配管などの別の配管と共に、熱交換器を完全なシステムに統合するための結合手段が入る。そうした方法にて確立された熱交換器の代表的な用途は、車両のHVACにおける、凝縮器/ガス冷却器又は蒸発器である。車両の分野において使用するには、特定の要求条件が設定される。省スペースの要求条件、高い動作信頼性、及び機能的効率、常に厳しくなる環境親和性、及び、少ない製造及びコスト努力などである。

40

【0003】

現代の熱交換器を、環境親和的に、特に、高圧二酸化炭素に基づく冷媒で効果的に動作可能にするために、最新式のデザインの改変が必要であり、それにより、成長する静的な要求、及びその結果としての熱交換器組立体のバースト圧力についての要求条件を満たすことができる。特に、大きな流体通過断面積をもった部品、及び、流体圧力に曝される組立体の間の結合部は、かなり頑丈に又はがっしりと、加えて、車両分野において求められる、高い衝撃及び振動抵抗性をもって、デザインしなければならない。

【0004】

50

接合すべき部品の材料重量の大きな差から諸問題が生じ、耐圧及び液密の結合部を達成するのに必要な、鐳付け又は溶接パラメータの選択が重要になる。ある種の接合方法、例えば鐳付け方法、例えば制御雰囲気鐳付け (C A B : "controlled atmosphere brazing") 工程が必要ならば、パラメータに対する要求は、さらに強化される。

【 0 0 0 5 】

代表的な R 1 3 4 a システムにおいては、アルミニウム協会の 3 x x x シリーズなどの、中強度のアルミニウム合金が、収集容器及び分配器、及び入口管及び出口管に使用される。高強度の 6 x x x 合金から作られた、結合ブロックは、セシウムを含有する特別なフラックスを用いて、分配器及び収集容器に鐳付けされる。生産高が改善され、使用される炉の保守に対する要求が減少するために、選択された工程は、いわゆる C A B 炉鐳付けと称される。この工程は、公知のやり方にて、R 1 3 4 a の要素を製造するのに使用される。

10

【 0 0 0 6 】

R 7 4 4 システムの外観については、かなり高い圧力の冷媒の適用に基づき、使用される材料の強度、及び個々の要素の間の結合部に対して、より厳重な要求条件が現れる。従って、より多くの数の要素について、高強度アルミニウム合金が使用され、従来の R 1 3 4 a システムにおける凝縮器に対応する、例えば、ガス冷却器など、特に、高強度アルミニウム合金からそれぞれ作られた要素の接触面は、液密式かつパースト抵抗式に、互いに接合しなければならない。アルミニウム合金の強度は決定的に決められるので、少なくとも部分的に、合金のマグネシウム含有量を介して、高強度アルミニウムにおける比較的高いマグネシウム濃度に起因して、直接接触して鐳付けが行われるときに問題点が生じ、というのは、従来の鐳付け方法は、鐳付け結合部の領域におけるマグネシウム濃度を上昇させ、合金におけるマグネシウム濃度に比べて部分的に高い濃度レベルを生じさせるためである。

20

【 0 0 0 7 】

特に、従来のフラックスを用いる場合、マグネシウム濃度が、0 . 3 % を越えるレベルに増加すると、フラックスの効率、もって、鐳付け結合部における品質及び強度が減少し、というのは、フラックスはもはや表面近くの酸化層を壊して開けなくなり、接合すべき要素の金属面を裸に横たえて、可能な限り完全に、鐳付け作業中に溶融可能な充填材である、鐳付け材料と接触させる。フラックスの効率が損なわれるのは、一部には、放出されたマグネシウムによって、フラックスの働きが抑止されることに起因し、一緒に鐳付けされるべき、両方の接触面におけるマグネシウム含有量は、最大許容マグネシウム濃度の計算に含めなければならない。従って、適切な文献において引用される最大値は、互いに接触して一緒に鐳付けされるべき、合金の領域内の個々の濃度の合計とおおよそ等しいことを理解されるべきである。

30

【 0 0 0 8 】

鐳付け結合部のクラアランスの領域における、高すぎるマグネシウム濃度の問題点を軽減するため、使用されるフラックスの特定のレシピ及び組成の助けを用いることが知られている。特に、セシウムの添加は、全体として、セシウムを含有しないフラックスと比較して、マグネシウムの割合が高いレベルである、アルミニウム合金の鐳付けを可能にする。そうしたアプローチによれば、マグネシウム濃度の許容できる最大合計は、およそ 0 . 8 % になる (D E 1 0 0 4 4 4 5 4 A 1、米国特許第 5 , 1 7 1 , 3 7 7 号) 。

40

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】 D E 1 0 0 4 4 4 5 4 A 1

【特許文献 2】 米国特許第 5 , 1 7 1 , 3 7 7 号

【 0 0 1 0 】

このアプローチの不都合は、一緒に鐳付けされるべき領域の合金における、マグネシウム濃度の合計としてのマグネシウム含有量の 0 . 8 % の上限は、例えば、6 x x x 合金などの高強度アルミニウム合金から作られたそれぞれの要素を接合するとき、部分的に明らかに越えられることである。そうした場合においては、セシウムの追加によって、マグネ

50

シウムの存在下における効率が上昇したフラックスは、続く鑑付け作業の時に完全に濡らされる、接合されるべき表面を効果的に準備する能力を失なう。それは、マグネシウム濃度の合計が、およそ0.8%のレベルを越えると、そうしたフラックスの助けにより作られた鑑付け結合部は、低品質及び強度不十分な特徴になることを意味している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、特に、自動車のHVACに設定される要求を満足するように、経済的な工程、特に、CAB鑑付けにおいて、それぞれが高強度アルミニウム合金、特に6×××合金から作られてなる複数の要素と一緒に鑑付けできる可能性を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

問題点は、請求項1の特徴を有する方法によって解決され、特に、自動車のHVACのために、請求項12による熱交換器が提供され、熱交換器は、少なくとも部分的に、本発明による方法によって製造される。請求項2乃至請求項11は、本発明に従った方法の有利な実施形態を開示している。請求項13乃至請求項15は、本発明に従って製造される、熱交換器の有利な実施形態を開示している。

【0013】

本発明の方法によれば、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無いアルミニウム層を、一緒に鑑付けされるべき両方の接触面の間に挿入したとき、それぞれが0.8%までのマグネシウム濃度を有する、高強度アルミニウム材料から作られた2つの要素を、CAB鑑付けによって一緒に接合することが可能になる。これにより、挿入されたアルミニウム層は、一緒に鑑付けされるべき接触面が触れないことを確保する。2つの別々の鑑付け結合部のクラアランスを用いて作られた、介在構造にわたって結合部が実現されるよりもむしろ、それぞれのクラアランスにおいて、マグネシウム濃度は、0.8%よりも高くないレベルにのみ上昇し、従来セシウム含有フラックスを用いたCAB工程を実行することが可能になる。高強度アルミニウム材料から作られた要素の接合は、十分に幅広に延びる接触面を設け、低合金アルミニウムなど、低強度の層を介して接合を仲介することで、特に、結合部の領域が確立されて、本質的に剪断及び/又は圧縮に曝されるとき、組立体全体の強度損失無しに、達成されることが見い出された。組立体全体における、個々の要素間の結合部の領域のそうした確立は、例えば、ほとんどのHVACの熱交換器と共に、自動車のHVACにおいて存在する。

20

30

【0014】

高強度アルミニウム合金を、要素に使用することが可能になるので、要素の強度に対する等しい要求条件について、壁厚を明らかに薄く選択することができ、従って、要素の重量及び外形は減少する。

【0015】

特に、本発明は、高強度アルミニウム材料からそれぞれ作られた、要素を接合するための方法からなり、高強度のマグネシウム含有アルミニウム合金から作られた、少なくとも2つの要素は、鑑付けによって接合され、一緒に鑑付けされるべき接触面は、接触面の材料に比べて、マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、アルミニウムの層によって、互いに隔てられ、それから、鑑付け材料による接合が行われる。本発明によって定義される分離とは、接触面の直接的な接触の確実な回避と共に、接触面によって限定される両側に、直接的な鑑付け材料の結合部が生じる、あらゆる可能性の回避を意味する。本発明によって定義される接触面とは、前記高強度のマグネシウム含有アルミニウム合金からなる、一緒に鑑付けされるべき要素における、鑑付け結合部のクラアランスに最も近い領域を意味し、低強度の層、及び/又は、前記表面に適用され得る異なる組成を含まない。

40

【0016】

本発明による方法が実行されるとき、高強度のマグネシウム含有アルミニウム合金から作られた要素と比較して、マグネシウムの含有量がほとんど又は全く無い、アルミニウム

50

の層をどのように配置するかは無関係である。有利には、一緒に鋳付けされるべき接触面は、接触面に比べて、マグネシウムの含有量がほとんど又は全く無いアルミニウム層を、一緒に鋳付けされるべき少なくともひとつの接触面に適用することで、鋳付け材料を配置する前に隔てられる。変形例としては、一緒に鋳付けされるべき両方の接触面は、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無い、アルミニウム層を適用することで、鋳付けのために準備される。それぞれの要素が、鋳付けによって一緒に接合されるべく、結合されるときには、鋳付け結合部のクラアランスにおける少なくとも片側に、先に適用された前記層に起因して、従来の鋳付け方法において重要なマグネシウム濃度をもった材料から作られた接触面の本発明による分離は自動的に創り出される。

【0017】

有利な変形例によれば、一緒に鋳付けされるべき接触面の分離は、接触面に比べて、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無い、 $1 \times \times \times$ 又は $3 \times \times \times$ 合金から作られた、少なくともひとつのアルミニウム層を、一緒に鋳付けされるべき、少なくともひとつの接触面に適用することで達成され、鋳付け材料は、ペーストの形態にて、または、鋳付け材料のリングの形態にて、鋳付け結合部のクラアランスの縁部に、または、鋳付け結合部のクラアランスに、供給される。

【0018】

最も簡単な場合には、鋳付けペースト、鋳付けワイヤ、または、鋳付けリングの形態である鋳付け材料を配置するために、鋳付け結合部のクラアランスに配置する。特別に、健全な、高品質の鋳付け結合部は、鋳付けの前に、鋳付け結合部のクラアランスの対応する確立又は準備の後に、鋳付け材料が鋳付け結合部のクラアランスに部分的に又は完全に固定されたときに作られる。これは、例えば、要素と一緒に結合する前に、鋳付けされるべき少なくともひとつの要素に、鋳付けペーストを広げることで、鋳付け作業の前に、鋳付け結合部のクラアランスを充填することで達成される。別の有利な実施形態においては、一緒に鋳付けされるべき要素に適当な凹部が設けられ、または、本発明に従って、鋳付け結合部のクラアランスに配置されるべき形成部分が設けられ、鋳付けワイヤ又は鋳付けリングの形態である鋳付け材料として働いて、鋳付け材料の要素の緩い結合は、大いにその位置に固定され、他方において、鋳付け作業中に、鋳付け材料は鋳付け結合部のクラアランスに、特に均質に形成されて広がり、故に、均質な濡れ及び特に頑丈な鋳付け結合部をもたらす。

【0019】

本発明による方法のさらに有利な実施形態においては、一緒に鋳付けされるべき接触面の分離は、形成部分を鋳付け結合部のクラアランスに挿入することで実行され、形成部分は少なくとも部分的に、特に、その表面の領域において、接触面に比べて、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無いアルミニウムから作られる。これは、鋳付け結合部のクラアランスを、別々の鋳付け結合部のクラアランスに分割し、これらのそれぞれにおいて、鋳付け材料が配置された後に、マグネシウム濃度は0.8%のレベルを越えることがなく、接触面が作られている材料におけるマグネシウム濃度は、セシウム含有フラックスが使用されるとき、絶対的に、0.8%の高さになる。そうした形成部分は、接触面に比べて、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無い、アルミニウムの形成部分本体を備え、形成部分本体は、形成部分本体とは異なるアルミニウム材料でコーティングされ、このアルミニウム材料は、接触面及び/又は鋳付け材料の層と比べて、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無いものである。鋳付け材料が異なるやり方にて提供されるとき、形成部分本体は何もコーティングせずに使用され、形成部分本体は、形成部分の外側輪郭を形成する。

【0020】

マグネシウムの割合がほとんど又は全く無い、アルミニウムの層は、0.01mmの最小層厚みを有するべきである。特に確実な工程のためには、層の厚みは大きく選ばれる。そうしたマグネシウムのほとんど又は全く無い必要な層の厚みが、1又は複数のコーティング段階、例えば、プラズマ援助蒸着によって、または、接合すべき少なくともひとつの要

10

20

30

40

50

素への片面又は両面の鋳付け材料のメッキによって、適用されるか、または、鋳付け結合部のクラアランスに挿入されるべき、複数層の形成部分の形態にて準備されるかは、無関係である。

【0021】

一緒に鋳付けされるべき接触面を分離するには、 $3 \times \times \times$ 又は $1 \times \times \times$ シリーズからなる、少なくともひとつのアルミニウムの層を用いて、これを鋳付け材料でメッキするのが有利である。それにより、鋳付け結合部のクラアランスの領域に予測される、最大マグネシウム含有量は、容易に入手可能な材料の対応する選択に基づいて、容易に設定される。このアプローチによって、要素は、強度の減少を招くであろう、低マグネシウム材料に制限されなくなる。むしろ、それにより、最大の許容できるマグネシウム含有量と、使用されるフラックスとを、互いに容易に調整できる。本発明による、高強度アルミニウム材料から作られた、一緒に鋳付けされるべき要素の接触面の分離のためには、マグネシウムのほとんど又は全く無い（例えば、 $3 \times \times \times$ 又は $1 \times \times \times$ の）、アルミニウム層の組合せ、片側又は両側に設けた鋳付け材料のコーティング（例えば、 $4 \times \times \times$ ）は、二重層における適当な材料の組合せであると判明した。鋳付け材料のコーティングに代えて、鋳付けペースト又は鋳付けワイヤ/リングを使用しても良い。

10

【0022】

本発明は、特に、自動車の分野の用途に関して、 $6 \times \times \times$ シリーズのアルミニウム材料から作られた、熱交換器における高強度の分配/収集容器を接合し、及び/又は、類似又は等しい材料から作られた、入口又は出口の管を鋳付けし、特に、C A B 鋳付けにより、 $6 \times \times \times$ シリーズの高強度アルミニウム材料から作られた、結合ブロックに接合することを可能にする。従って、本発明による方法は、その用途の分野が広がって、それぞれ高強度アルミニウム合金から作られた要素をC A B 鋳付けで接合し、接触面における一緒に鋳付けされるべき領域のマグネシウム濃度の合計は、約1.6%まで上昇し、従来技術に比べて倍の量になる。代わりに、本発明による方法は、腐食性又は非腐食性フラックスを用いた、ガス炎鋳付け工程でも良い。

20

以下、本発明について、例示的な実施形態によって詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図1は、本発明によって確立された熱交換器の詳細図であって、本発明による鋳付け結合部によって最終的に組み立てられる前の様子を示している。中実なアルミニウムブロック1が模式的に示され、円筒形の凹部2を備え、その中にアルミニウム管3が鋳付けされる。自動車のHVACのための熱交換器に関しては、アルミニウムブロック1は結合ブロックを具現し、アルミニウム管3は入口管を具現する。両方の要素1, 3は、高強度マグネシウム含有アルミニウム合金、ここでは、 $6 \times \times \times$ 材料からそれぞれ作られ、たとえ公知のセシウム含有フラックスを使用したとしても、必要な品質にて、直接的に、一緒に鋳付けすることは出来ない。適切に確立し、又は寸法を定めることで、鋳付けが実行されるべき、両方の要素1, 3の接触領域には、体積11が設けられ、残りの鋳付け結合部のクラアランスの領域において、高強度アルミニウム材料から作られた、要素1, 3に比べて、マグネシウムの含有量がほとんど又は全く無い、アルミニウムの少なくともひとつの分離層を収容することを可能にする。高強度アルミニウム材料から作られた、両方の要素1, 3の接合を達成するには、十分に延びる接触面が設けられ、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無い、低強度層を介した接合の本発明による仲介物にかかわらず、総合的な構成の強度には損失が無く、というのは、結合の領域は、全体として、剪断及び/又は圧縮に曝される、円筒形凹部2の中に挿入可能なアルミニウム管3に基づいて確立される。

30

40

【0024】

図2は、本発明によって互いに接合された、高強度のアルミニウムからなる、2つの要素を通る断面図であって、接合は、C A B 鋳付けによる平坦鋳付けの形態にて形成されている。結合ブロックとしてのアルミニウムブロック1は、分配器管4における壁領域に鋳付けされ、再び、 $6 \times \times \times$ シリーズの高強度アルミニウムから作られた、両方の要素1,

50

4の間には、6×××シリーズの高強度材料に比べて低い、異なるマグネシウム含有量をもった、2つの分離層5,6が設けられる。ここでは、アルミニウム層5は、4×××シリーズであり、アルミニウム層6は、3×××シリーズ又は1×××シリーズである。両方の層5,6は、要素1及び4と一緒に鑢付けする前に、分配器管4に適用される。変形例としては、1×××シリーズ又は3×××シリーズの層が、アルミニウムブロック1に適用され、分配器管4は、4×××シリーズの材料でコーティングされる。

【0025】

図3は、形成部分を含む、本発明による鑢付け結合部を作るための、要素の構成を示している。図1と同様に、構成は、中実なアルミニウムブロック1を備え、円筒形の凹部2を有し、その中に、アルミニウム管3が鑢付けされる。両方の要素1,3は、6×××シリーズの高強度アルミニウム合金からそれぞれ作られる。さらに、低強度アルミニウム合金1×××又は3×××、すなわち、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無いアルミニウムからなる、中空で円筒形に形成された、形成部分7は、鑢付けを実行する前に、両方の要素を分離するために、アルミニウム管3と円筒形凹部2の壁との間に挿入される。このため、中空で円筒形の形状である形成部分7の外径は、円筒形凹部2の内径に比べてわずかに小さくなっていて、中空で円筒形の形状である形成部分7の内径は、アルミニウム管3の外径に比べてわずかに大きくなっている。これにより、個々の部品は、クラアランスを存在させて、互いに容易に接合され、2つの鑢付け結合部のクラアランスは維持される。鑢付け結合部のクラアランスが、0.02mm~0.3mmになるような値は、適当な直径差であることが判明した。本発明による方法を実現するのが有利になるのは、円筒形の形状である形成部分7における両面が、セシウム含有フラックスで先に濡らされているとき、両方の鑢付け結合部のクラアランスを鑢付け材料で充填することで、鑢付け中には、迅速で確実な鑢付けが、続く工程段階において可能になることである。この例においては、中空で円筒形の形状である形成部分7は、マグネシウム含有量がほとんど又は全く無いアルミニウムから作られた、形成部分本体9からなり、両側には鑢付け材料のコーティング8,10が設けられる。この場合、鑢付け結合部のクラアランスの幅は、0.0mm(止まり嵌め)~0.3mm(遊び嵌め)であって、本発明に従って、マグネシウムが貧弱である、結合すべき要素1,3の接触面の領域は、極めて幅狭である。

【0026】

以下において、本発明によって確立された、鑢付け結合部のクラアランスが示され、それぞれが高強度アルミニウム合金である6×××から作られた、結合されるべき要素1及び3の確立に入ることがない。低強度アルミニウム合金1×××又は3×××から作られた、形成部分7の助けによって、本発明による鑢付け結合部のクラアランスは、一对の鑢付け結合部のクラアランスとして確立される。一对の鑢付け結合部のクラアランスは、異なる有利なやり方にて、鑢付けのために準備される。また、準備の異なる手段が組み合わせられる。例えば、形成部分7における鑢付け材料のコーティングは、例えば、鑢付け結合部のクラアランスの縁部に、さらに鑢付け材料を供給することで補われる。このように、均一に準備された、形成部分は、鑢付け材料にてコーティングされ、異なる鑢付け結合部のクラアランスの幅に調整される。以下においては、主として、本発明による形成部分7の異なる外側輪郭の効果について説明する。

【0027】

図4は、本発明による一对の鑢付け結合部のクラアランスを示していて、鑢付けワイヤ13を備え、また、鑢付けリングとして確立され、鑢付け結合部のクラアランス12における上側縁部に配置されている。このように、準備された鑢付け材料の位置は、最終的に固定されることなく、安定している。鑢付け作業の進行中には、鑢付け材料は、溶融して、鑢付け結合部のクラアランス12の中へ流れ、接触面は完全に濡れ、冷却後には、強力で均質な鑢付け結合部が、要素1,3の間に作られる。

【0028】

図5は、本発明によって確立された、一对の鑢付け結合部のクラアランスを示していて、鑢付けペースト14が、鑢付けのために準備され、鑢付け結合部のクラアランス12の

10

20

30

40

50

中に挿入されている。これを達成するためには、少なくとも部分的に低強度アルミニウム合金、 $1 \times x \times x$ 又は $3 \times x \times x$ から作られた、形成部分7を準備して、形成部分7に鑢付けペーストを広げてから、これを、要素1及び3の間の接合の領域に配置する。変形例としては、要素1及び/又は3の接触面を、鑢付けペーストにて被覆してから、形成部分7を接合の領域の中に配置する。この変形例によれば、鑢付けペースト14の付着力によって、鑢付けペースト14と挿入された形成部分7との位置を安定化させることができる。そうした鑢付けペーストの適用の場合には、鑢付け結合部のクラアランスを充填するために、十分な量の鑢付け材料が、鑢付けペーストによって提供されるならば、形成部分7を鑢付けペーストで事前にコーティングすることはなんら不要になる。

【0029】

図6aは、一对の鑢付け結合部のクラアランス12であって、一緒に鑢付けされるべき、要素1, 3の上面に、凹部15が確立され、鑢付けリング13の形態である、鑢付け材料を収容している。また、このように、実際の鑢付け工程によって、要素1, 3を固定する前に、容易な事前組み立てが可能になる。

【0030】

図6bは、一对の鑢付け結合部のクラアランス12であって、一緒に鑢付けされるべき、要素1, 3の中央領域に、凹部16が配置され、鑢付けリング13の形態である、鑢付け材料を収容している。また、このように、実際の鑢付け工程によって、要素1, 3を固定する前に、容易な事前組み立てが可能になって、要素1, 3の整列と独立して、鑢付けリング13の位置の完全な固定が得られ、特に、均質な鑢付け結合部、及び良好な再現性のために有利である。

【0031】

図7aは、本発明によって確立された、一对の鑢付け結合部のクラアランスであって、形成部分7が挿入され、少なくとも部分的に低強度アルミニウム合金、 $1 \times x \times x$ 又は $3 \times x \times x$ から作られていて、鑢付けリング13の形態である、鑢付け材料を受けるための凹部17を備え、凹部17は、形成部分7の縁部領域に配置されている。そうした実施形態における利点は、鑢付けリング13を受け、又は事前固定するために、機械加工の段階を全く必要とせずに、要素1, 3を適切に鑢付けによって接合できる。

【0032】

図7bは、本発明によって確立された、一对の鑢付け結合部のクラアランスであって、形成部分7が挿入され、少なくとも部分的に低強度アルミニウム合金、 $1 \times x \times x$ 又は $3 \times x \times x$ から作られていて、鑢付けリング13の形態である、鑢付け材料を受けるための凹部18を備え、凹部18は、一緒に鑢付けされるべき、形成部分7と要素1, 3との間の接触面における中央部分に確立されている。そうした実施形態は、さらに、実際の鑢付け段階が実行されるまでに、一緒に鑢付けされるべき完全な要素1, 3に関連して、鑢付けリング13の位置を完全に固定できるという利点を生み出す。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明によって確立された熱交換器の詳細図であって、本発明による鑢付け結合部によって最終的に組み立てられる前の様子を示している。

【図2】本発明によって互いに接合された、高強度のアルミニウムからなる、2つの要素を通る断面図である。

【図3】形成部分を含む、本発明による鑢付け結合部を作るための、要素の構成を示している。

【図4】本発明によって確立された、鑢付け結合部のクラアランスであって、鑢付けのために準備された、鑢付け材料のコーティングを備えている。

【図5】本発明によって確立された、鑢付け結合部のクラアランスであって、鑢付けのために準備された、鑢付け結合部のクラアランスの中に鑢付けペーストが供給されている。

【図6a】本発明によって確立された、鑢付け結合部のクラアランスであって、鑢付け材料を受けるために、一緒に鑢付けされるべき要素の上部に確立された凹部を備えたものと

10

20

30

40

50

、鑷付け材料を受けるために、一緒に鑷付けされるべき要素の中央領域に配置された凹部を備えたものを示している。

【図 6 b】本発明によって確立された、鑷付け結合部のクラアランスであって、鑷付け材料を受けるために、一緒に鑷付けされるべき要素の上部に確立された凹部を備えたものと、鑷付け材料を受けるために、一緒に鑷付けされるべき要素の中央領域に配置された凹部を備えたものを示している。

【図 7 a】本発明によって確立された、鑷付け結合部のクラアランスであって、挿入された形成部分には、鑷付け材料を受けるための凹部が設けられている。

【図 7 b】本発明によって確立された、鑷付け結合部のクラアランスであって、挿入された形成部分には、鑷付け材料を受けるための凹部が設けられている。

10

【符号の説明】

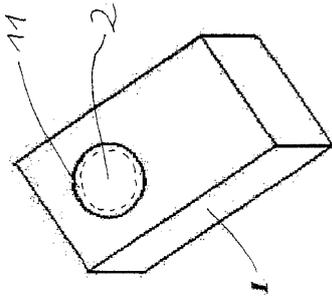
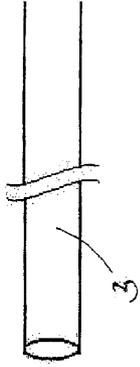
【 0 0 3 4 】

- 1 アルミニウムブロック
- 2 円筒形凹部
- 3 アルミニウム管
- 4 分配管
- 5 分離層（鑷付け材料）
- 6 分離層
- 7 形成部分
- 8 鑷付け材料のコーティング
- 9 マグネシウムの割合の低い又はゼロである、形成部分本体
- 1 0 鑷付け材料のコーティング
- 1 1 体積
- 1 2 鑷付け結合のクラアランス
- 1 3 鑷付けリング
- 1 4 鑷付けペースト
- 1 5 上側要素面の凹部
- 1 6 要素の接触面における中央の領域の凹部
- 1 7 形成部分の縁部領域における凹部
- 1 8 形成部分の接触面における中央の領域の凹部

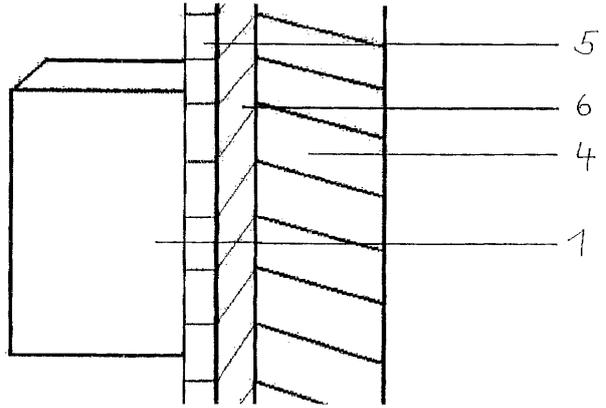
20

30

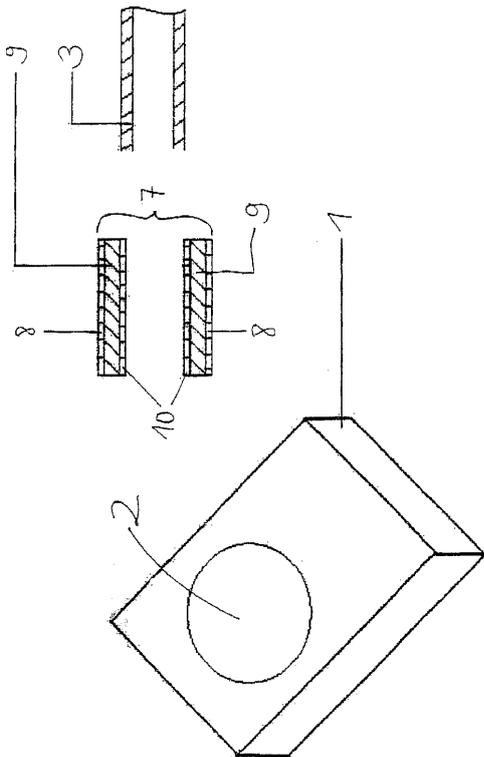
【図 1】



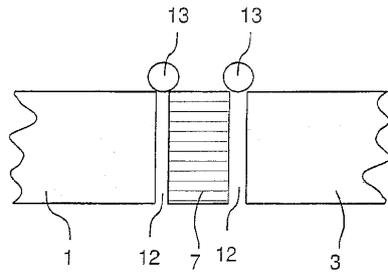
【図 2】



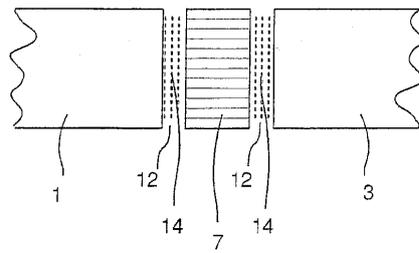
【図 3】



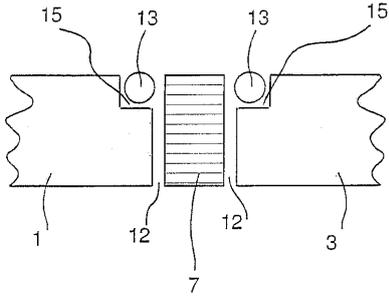
【図 4】



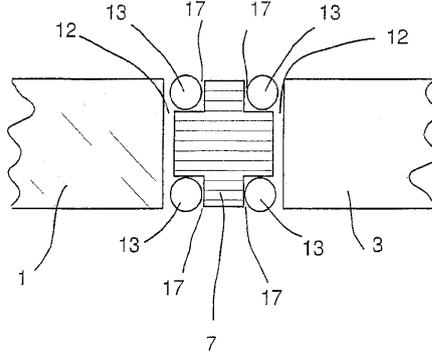
【図 5】



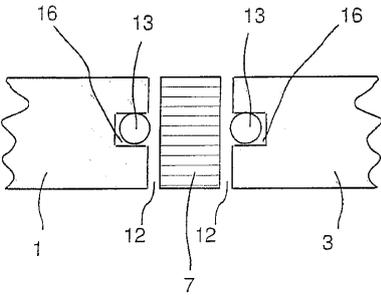
【図 6 a】



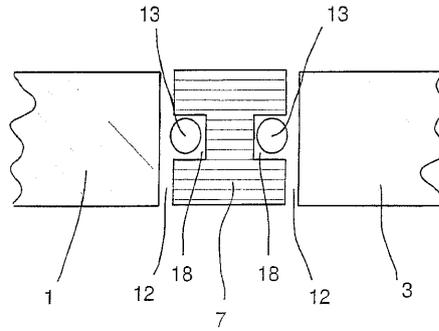
【図 7 a】



【図 6 b】



【図 7 b】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 2 3 K 103/10 (2006.01) B 2 3 K 103:10

(74) 代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎

(72) 発明者 ハンスカール ホフマン
ドイツ連邦共和国 5 0 7 3 9 ケルン ミュールハウザー シュトラーセ 2 5

(72) 発明者 ラフル ラジャゴパラン
ドイツ連邦共和国 5 0 2 2 6 フレーヘン バルトマンシュトラーセ 9 7

Fターム(参考) 3L065 CA17