

(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2017-1318

(P2017-1318A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>B29C</b>	<b>65/16</b>	<b>(2006.01)</b>	B29C	65/16		3H111		
<b>F16L</b>	<b>11/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F16L	11/06		4F211		
<b>H01M</b>	<b>8/24</b>	<b>(2016.01)</b>	H01M	8/24	Z	5H026		
<b>H01M</b>	<b>8/0271</b>	<b>(2016.01)</b>	H01M	8/02	S			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-118673 (P2015-118673)  
 (22) 出願日 平成27年6月11日 (2015.6.11)

(71) 出願人 000241500  
 トヨタ紡織株式会社  
 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (72) 発明者 山浦 訓寛  
 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ  
 紡織 株式会社 内  
 Fターム(参考) 3H111 AA02 BA15  
 4F211 AD24 AD25 AH33 TA01 TC15  
 TD02 TJ30 TN27  
 5H026 AA00 EE18

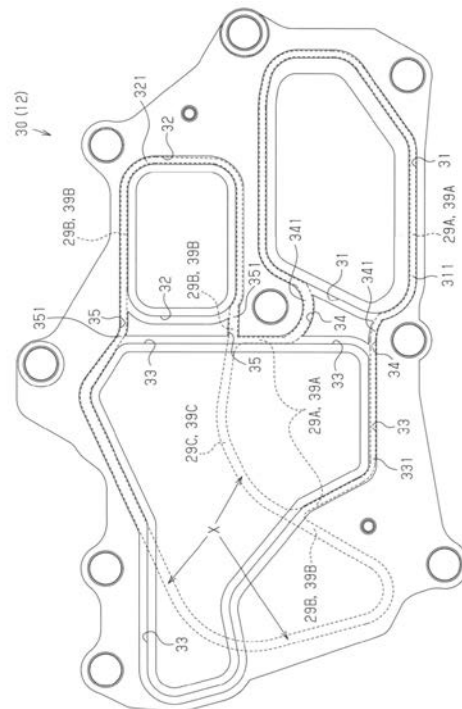
(54) 【発明の名称】 樹脂配管及び樹脂配管の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 第1ケースと第2ケースとの溶着強度が部位によってばらつくことを容易に抑制することができる。

【解決手段】 樹脂配管12は外側ケースと、外側ケースに接合された中間ケース30を備えている。外側ケース及び中間ケース30の接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cの少なくとも一部は、中間ケース30の裏面に形成されたガスケット溝31, 32, 33の底面311, 321, 331を同底面311, 321, 331に直交する方向に沿って投影した投影面と重なって延びている。また、中間ケース30におけるガスケット溝31, 32, 33の底面311, 321, 331と接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cとの間の肉厚が一定とされている。

【選択図】 図9



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

樹脂製の第 1 ケースと、前記第 1 ケースに接合された樹脂製の第 2 ケースとを備える樹脂配管において、

前記第 1 ケースと前記第 2 ケースとの間には、レーザ溶着により互いを接合するとともにこれらケースの間をシールする接合部が形成され、

前記第 2 ケースにおける前記接合部とは反対側の面には、シール部材が配置されるシール溝が形成され、

前記接合部の少なくとも一部は、前記シール溝の底面を同底面に直交する方向に沿って投影した投影面と重なって延びており、

前記第 2 ケースにおける前記シール溝の底面と前記接合部との間の肉厚が一定とされている、

樹脂配管。

**【請求項 2】**

前記第 2 ケースには複数の前記シール溝が設けられ、

互いに隣り合う前記シール溝の間には、同シール溝の各々を連通する連通溝が形成され、

前記接合部は、前記連通溝の底面を同底面に直交する方向に沿って投影した投影面と重なって延びており、

前記第 2 ケースにおける前記連通溝の底面と前記接合部との間の肉厚が、前記シール溝の底面と前記接合部との間の前記肉厚と等しくされている、

請求項 1 に記載の樹脂配管。

**【請求項 3】**

前記シール部材は、シール溝に配置される環状の本体部と、前記本体部の外周面から延びるとともに前記連通溝に配置される延設片と、を有している、

請求項 2 に記載の樹脂配管。

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の樹脂配管において、

燃料電池スタックの一端に設けられるエンドプレートの貫通孔に一体形成された樹脂製の第 3 ケースを更に備え、

前記第 2 ケースと前記第 3 ケースとの間が前記シール溝に配設された前記シール部材によってシールされている、

樹脂配管。

**【請求項 5】**

前記第 1 ケース及び前記第 2 ケースは、互いに同じ樹脂材料によって形成されている、

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の樹脂配管。

**【請求項 6】**

いずれも樹脂製の第 1 ケース及び第 2 ケースを互いに接合して樹脂配管を製造する樹脂配管の製造方法であって、

前記第 2 ケースにおける前記第 1 ケースとの接合部が形成される面とは反対側の面にシール溝を形成し、

前記接合部の少なくとも一部を、前記シール溝の底面を同底面に直交する方向に沿って投影した投影面に重なって延びるように設定し、

前記シール溝の底面に対してレーザ光を照射することによって前記第 1 ケースと前記第 2 ケースとをレーザ溶着により接合する、

樹脂配管の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、樹脂製の第 1 ケースと、第 1 ケースに接合された樹脂製の第 2 ケースとを備

10

20

30

40

50

える樹脂配管及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば固体高分子型燃料電池の燃料電池スタックの両端にはエンドプレートが設けられている（例えば特許文献1参照）。エンドプレートには、燃料電池スタックに形成された流路に連通する貫通孔が形成されている。エンドプレートの外側面には貫通孔に連通する配管が取り付けられており、この配管を通じて酸化ガスなどの供給や排出が行なわれるようになっている。

【0003】

ところで、こうした燃料電池用の配管の場合、配管の内部に複数の流路が形成されることによって内部構造が複雑になることがある。そのため、成形上の制約などから一部品によって配管を構成することが困難となる。このような場合には、配管を2つの樹脂製のケースからなる分割構造とし、各別に成形された2つのケースが赤外線溶着や熱板溶着などによって接合される。

【0004】

また、2つの樹脂製のケースをレーザ溶着によって接合する技術が周知である（例えば特許文献2参照）。特許文献2には、2つの円筒状のケースのフランジ同士を付き合わせた状態で、一方のケースのフランジに対し、同ケースの軸線方向に沿ってレーザ光を照射することにより、フランジ同士を接合する技術が開示されている（特許文献2の図8参照）。また、2つの中空部品をレーザ溶着によって接合する場合に、2つの中空部品の接合部となる開口周縁の端面同士を付き合わせた状態で、これら中空部品を回転させながら同端面間にレーザ光を照射することにより、端面同士を接合する技術が開示されている（特許文献2の図7参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-48939号公報

【特許文献2】特開2013-52573号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、赤外線溶着などのように2つのケースの接合部を各別に予め溶融させた後に接合させる場合には、接合部からの樹脂のはみ出し、所謂肉溜まりが生じるおそれがある。そのため、はみ出した樹脂を取り除く工程が別途必要になる。

【0007】

これに対して、レーザ溶着により2つのケースを接合すれば、接合部からの樹脂のはみ出しを抑制することができる。しかしながら、ケースの外表面の形状が複雑な場合には、レーザ光の吸収によって溶融される部位の厚さが位置によってばらつくこととなり、第1ケースと第2ケースとの溶着強度が位置によってばらつくこととなる。

【0008】

本発明の目的は、第1ケースと第2ケースとの溶着強度が位置によってばらつくことを容易に抑制することのできる樹脂配管及び樹脂配管の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための樹脂配管は、樹脂製の第1ケースと、前記第1ケースに接合された樹脂製の第2ケースとを備えるものであり、前記第1ケースと前記第2ケースとの間には、レーザ溶着により互いを接合するとともにこれらケースの間をシールする接合部が形成され、前記第2ケースにおける前記接合部とは反対側の面には、シール部材が配置されるシール溝が形成され、前記接合部の少なくとも一部は、前記シール溝の底面を同底面に直交する方向に沿って投影した投影面と重なって延びており、前記第2ケースにお

10

20

30

40

50

る前記シール溝の底面と前記接合部との間の肉厚が一定とされている。

【0010】

第1ケースと第2ケースとをレーザ溶着により接合する際に、第2ケースのシール溝の底面に対してレーザ光を照射するようすれば、接合部のうち、シール溝の底面の投影面と重なって延びる部分については第2ケースにおけるレーザ光の吸収によって溶融される接合部の厚さが等しくなりやすい。このため、接合部の溶け量が位置によってばらつくことを抑制することができる。したがって、第1ケースと第2ケースとの溶着強度が位置によってばらつくことを抑制することができる。

【0011】

また、上記目的を達成するための樹脂配管の製造方法は、いずれも樹脂製の第1ケース及び第2ケースを互いに接合して樹脂配管を製造する方法であり、前記第2ケースにおける前記第1ケースとの接合部が形成される面とは反対側の面にシール溝を形成し、前記接合部の少なくとも一部を、前記シール溝の底面を同底面に直交する方向に沿って投影した投影面に重なって延びるように設定し、前記シール溝の底面に対してレーザ光を照射することによって前記第1ケースと前記第2ケースとをレーザ溶着により接合する。

【0012】

同方法によれば、シール溝の底面に対してレーザ光を照射することによって第1ケースと第2ケースとがレーザ溶着により接合される。第2ケースにおいてはシール溝の底面と接合部との間の肉厚が一定となることから、第2ケースにおけるレーザ光の吸収によって溶融される部分の厚さを上記投影面内に重なって延びる部分について等しくすることができる。このため、接合部の溶け量が部位によってばらつくことを抑制することができる。したがって、第1ケースと第2ケースとの溶着強度が部位によってばらつくことを容易に抑制することができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、第1ケースと第2ケースとの溶着強度が部位によってばらつくことを容易に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】樹脂配管の一実施形態について、外側ケース及び中間ケースが一体化されたものと、内側ケースが一体成形された燃料電池のエンドプレートとを離間して示す部分斜視図。

【図2】同実施形態の外側ケースの外表面を示す正面図。

【図3】同実施形態の外側ケースの裏面を示す背面図。

【図4】同実施形態の中間ケースの表面を示す正面図。

【図5】同実施形態の中間ケースの裏面を示す背面図。

【図6】同実施形態の第1ガスケットの平面図。

【図7】同実施形態の第2ガスケットの平面図。

【図8】同実施形態の第3ガスケットの平面図。

【図9】同実施形態の中間ケースの裏面を示す背面図であって、ガスケット溝と接合部とを併せ示す図。

【図10】外側ケース及び内側ケースの接合部を中心とした断面図であって、外側ケース及び中間ケースの接合部のうち、ガスケット溝の底面を同底面に直交する方向に沿って投影した投影面と重なって延びる部分の断面図。

【図11】外側ケース及び内側ケースの接合部を中心とした断面図であって、外側ケース及び中間ケースの接合部のうち、ガスケット溝の底面を同底面に直交する方向に沿って投影した投影面と重なっていない部分の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図1～図11を参照して、一実施形態について説明する。なお、本実施形態の樹

脂配管は、燃料電池の酸化ガスや冷却水の流路を構成するものである。

燃料電池スタックの両端には、ステンレス鋼などの金属材料からなるエンドプレートがそれぞれ設けられている。

【0016】

図1に示すように、片側のエンドプレート10には、板厚方向に貫通する貫通孔11が形成されており、この貫通孔11には、燃料電池スタックに向けて酸化ガス（例えば空気）を供給する酸化ガス供給路13と燃料電池スタックの内部を流通した後の冷却水を排出する冷却水排出路14とを有する硬質樹脂製の樹脂配管12が設けられている。

【0017】

本実施形態においては、こうした樹脂配管12の小型化を図るために、各流路13, 14を互いに近接して配置した結果、樹脂配管12の内部構造が複雑になっている。そのため、樹脂配管12を一部品によって具現化することは成形上の制約などから困難である。そこで、本実施形態では、樹脂配管12を、エンドプレート10の外側に位置する外側ケース20及び中間ケース30と、エンドプレート10の貫通孔11に一体形成された内側ケース40とからなる分割構造としている。これらケース20, 30, 40はいずれも例えばガラス繊維を含むナイロン66などの同一の樹脂材料によって形成されている。

【0018】

図1及び図2に示すように、外側ケース20の外表面には、酸化ガス供給路13を形成する突出部21が形成されており、この突出部21の先端開口22に形成されたフランジ221には、図示しない酸化ガス導入管が連結される。なお、この酸化ガス導入管の上流側には、燃料電池スタックに向けて酸化ガスを圧送するためのコンプレッサが接続される。

【0019】

また、外側ケース20の外表面には、冷却水排出路14を形成する突出部23が形成されており、この突出部23の先端開口24に形成されたフランジ241には、図示しない冷却水回路が連結される。

【0020】

図2に示すように、外側ケース20の外表面には、突出部21を囲むようにして3つの補強用リブ26が突出して形成されている。

図3に示すように、外側ケース20の裏面には、上記先端開口22に連通するとともに酸化ガス供給路13を形成する凹部27と、上記先端開口24に連通するとともに冷却水排出路14を形成する凹部28とが形成されている。

【0021】

外側ケース20の裏面には、これら凹部27, 28を全周にわたって囲む接合部29A, 29B, 29Cが形成されている。接合部29A, 29B, 29Cは、酸化ガス供給路13を構成する凹部27のみを囲む部分29Aと、冷却水排出路14を構成する凹部28のみを囲む部分29Bと、これら2つの凹部27, 28の双方を囲む共通部分29Cとからなる。

【0022】

図4に示すように、中間ケース30の表面には、外側ケース20の凹部27, 28にそれぞれ対応する凹部37, 38が形成されている。これら凹部37, 38はそれぞれ酸化ガス供給路13及び冷却水排出路14を構成する。また、これら凹部37, 38には、開口36A, 36Bがそれぞれ形成されている。

【0023】

中間ケース30の表面には、これら凹部37, 38を全周にわたって囲む接合部39A, 39B, 39Cが形成されている。接合部39A, 39B, 39Cは、酸化ガス供給路13を構成する凹部37のみを囲む部分39Aと、冷却水排出路14を構成する凹部38のみを囲む部分39Bと、これら2つの凹部37, 38の双方を囲む共通部分39Cとからなる。

【0024】

10

20

30

40

50

また、中間ケース 30 の外周縁には、複数の挿通孔 302 が周方向に間隔をおいて形成されている。

本実施形態では、外側ケース 20 の裏面に形成された接合部 29A, 29B, 29C と、中間ケース 30 の表面に形成された接合部 39A, 39B, 39C とが後述するレーザ溶着により互いに接合されることによりこれらケース 20, 30 の間がシールされる。

【0025】

図 5 に示すように、中間ケース 30 の裏面には、上記開口 36A, 36B の双方に近接して凹部 301 が形成されている。

中間ケース 30 の裏面には、上記開口 36A を全周にわたって囲む第 1 ガスケット溝 31、上記開口 36B を全周にわたって囲む第 2 ガスケット溝 32、及び上記凹部 301 を全周にわたって囲む第 3 ガスケット溝 33 が形成されている。これらガスケット溝 31, 32, 33 はいずれも異形環状をなしている。

【0026】

第 1 ガスケット溝 31 と第 3 ガスケット溝 33 との間には、これらガスケット溝 31, 33 を連通する 2 つの連通溝 34 が上下に離間して形成されている。また、第 2 ガスケット溝 32 と第 3 ガスケット溝 33 との間には、これらガスケット溝 32, 33 を連通する 2 つの連通溝 35 が上下に離間して形成されている。

【0027】

これらガスケット溝 31, 32, 33 にはそれぞれ、軟質合成樹脂によって形成されたガスケット 51, 52, 53 が配置される。

図 6 に示すように、第 1 ガスケット 51 は、第 1 ガスケット溝 31 の形状に対応した異形環状の本体部 511 と、本体部 511 の外周面から同図の左方に向けて延びるとともに、2 つの連通溝 34 にそれぞれ配置される 2 つの延設片 512 とを有している。

【0028】

図 7 に示すように、第 2 ガスケット 52 は、第 2 ガスケット溝 32 の形状に対応した異形環状の本体部 521 と、本体部 521 の外周面から同図の左方に向けて延びるとともに、2 つの連通溝 35 にそれぞれ配置される 2 つの延設片 522 とを有している。

【0029】

図 8 に示すように、第 3 ガスケット 53 は、第 3 ガスケット溝 33 の形状に対応した異形環状の本体部 531 と、本体部 531 の外周面から同図の右方に向けて延びるとともに、2 つの連通溝 34 及び 2 つの連通溝 35 にそれぞれ配置される 4 つの延設片 532 とを有している。

【0030】

図 1 に示すように、内側ケース 40 の表面には、中間ケース 30 の 3 つのガスケット溝 31, 32, 33 に対応した形状を有し、これらガスケット溝 31, 32, 33 に配置されたガスケット 51, 52, 53 が接する接触部 41 が形成されている。また、内側ケース 40 には、中間ケース 30 の開口 36A, 36B にそれぞれ連通する開口 46A, 46B が形成されている。また、内側ケース 40 には、中間ケース 30 の凹部 38 に連通する開口 48 が形成されている。

【0031】

図 9 に示すように、外側ケース 20 及び中間ケース 30 の接合部 29A, 39A (破線) は、第 1 ガスケット溝 31 の底面 311、2 つの連通溝 34 の底面 341、及び第 3 ガスケット溝 33 の底面 331 の一部を、それぞれこれら底面 311, 341, 331 に直交する方向 (紙面に直交する方向) に沿って投影した投影面全体と重なって延びている。

【0032】

外側ケース 20 及び中間ケース 30 の接合部 29B, 39B (破線) は、第 2 ガスケット溝 32 の底面 321 の一部及び 2 つの連通溝 35 の底面 351 をそれぞれこれら底面 321, 351 に直交する方向に沿って投影した投影面全体と重なって延びている。また、上記接合部 29B, 39B は、第 3 ガスケット溝 33 の底面 331 の一部を同底面 331 に直交する方向に沿って投影した投影面と部分的に重なって延びている。したがって、外

10

20

30

40

50

側ケース 20 及び中間ケース 30 の接合部 29B, 39B には、いずれのガスケット溝 31, 32, 33 の底面 311, 321, 331 及び連通溝 34, 35 の底面 341, 351 の投影面とも重なっていない部分（以下、非重畳部 X）が存在する。

【0033】

外側ケース 20 及び中間ケース 30 の接合部 29C, 39C（破線）は、いずれのガスケット溝 31, 32, 33 の底面 311, 321, 331 及び連通溝 34, 35 の底面 341, 351 の投影面とも重なっておらず、非重畳部 X とされている。

【0034】

本実施形態においては、図 9 及び図 10 に示すように、中間ケース 30 におけるガスケット溝 31, 32, 33 の底面 311, 321, 331 と接合部 29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39C との間の肉厚  $t_1$  が位置に関係なく一定とされている。また、中間ケース 30 における連通溝 34, 35 の底面 341, 351 と接合部 29A, 29B, 39A, 39B との間の肉厚  $t_2$  が、ガスケット溝 31, 32, 33 の底面 311, 321, 331 と接合部 29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39C との間の肉厚  $t_1$  と等しくされている（ $t_1 = t_2$ ）。

10

【0035】

また、図 11 に示すように、中間ケース 30 の非重畳部 X の部分の肉厚  $t_3$  が、中間ケース 30 におけるガスケット溝 31, 32, 33 の部分の肉厚  $t_1$  及び連通溝 34, 35 の部分の肉厚  $t_2$  と等しくなるように隣接する他の部位に比べて肉厚が部分的に大きくされている（ $t_3 = t_1, t_2$ ）。

20

【0036】

次に、外側ケース 20 及び中間ケース 30 を互いに接合する方法について説明する。

図 10 及び図 11 に矢印にて示すように、外側ケース 20 の裏面と中間ケース 30 の表面とを付き合わせた状態で、中間ケース 30 の裏面に形成されたガスケット溝 31, 32, 33 の底面 311, 321, 331、連通溝 34, 35 の底面、及び非重畳部 X に対応する部位に対して、底面 311, 321, 331 に直交する方向に沿ってレーザ光が照射される。ここで、外側ケース 20 及び中間ケース 30 は共に、レーザ光を透過するとともにその一部を吸収する樹脂材料によって形成されていることから、外側ケース 20 の接合部 29A, 29B, 29C と中間ケース 30 の接合部 39A, 39B, 39C とが共に溶解されて接合される。

30

【0037】

続いて、外側ケース 20 と一体化された中間ケース 30 のガスケット溝 31, 32, 33 に対してガスケット 51, 52, 53 をそれぞれ配置する。

続いて、中間ケース 30 の挿通孔 302 に図示しない複数のボルトをそれぞれ挿通するとともに、これらボルトをエンドプレート 10 のボルト孔 102 に螺入することにより、外側ケース 20 及び中間ケース 30 がエンドプレート 10 に連結される。このようにして外側ケース 20、中間ケース 30、及び内側ケース 40 が一体化されることで、樹脂配管 12 が形成される。また、中間ケース 30 と内側ケース 40 との間はガスケット溝 31, 32, 33 に配設されたガスケット 51, 52, 53 によってシールされる。

40

【0038】

次に、本実施形態の作用について説明する。

外側ケース 20 の外表面には、各流路 13, 14 に対応した複雑な凹凸形状が存在するため、外側ケース 20 の外表面側からレーザ光を照射すると、レーザ光の吸収によって溶解される部位の厚さが位置によってばらつくこととなり、外側ケース 20 と中間ケース 30 との溶着強度が位置によってばらつくこととなる。

【0039】

本実施形態によれば、外側ケース 20 と中間ケース 30 とをレーザ溶着により接合する際に、中間ケース 30 の裏面側からレーザ光が照射される。しかも、中間ケース 30 における接合部 29A, 29B, 29C の肉厚が位置に関係なく一定とされている。このため、外側ケース 20 及び中間ケース 30 におけるレーザ光の吸収によって溶解される接合部

50

29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cの厚さが位置に関係なくそれぞれ等しくなりやすい。

【0040】

したがって、接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cの溶け量が位置によってばらつくことを抑制することができ、外側ケース20と中間ケース30との溶着強度が位置によってばらつくことを抑制することができる。

【0041】

以上説明した本実施形態に係る樹脂配管及び樹脂配管の製造方法によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 外側ケース20及び中間ケース30の接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cの少なくとも一部は、中間ケース30の裏面に形成されたガスケット溝31, 32, 33の底面311, 321, 331を同底面311, 321, 331に直交する方向に沿って投影した投影面と重なって延びている。また、中間ケース30におけるガスケット溝31, 32, 33の底面311, 321, 331と接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cとの間の肉厚が一定とされている。このため、接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cの溶け量が位置によってばらつくことを抑制することができ、外側ケース20と中間ケース30との溶着強度が位置によってばらつくことを抑制することができる。よって、樹脂配管12の設計の自由度を向上させることが容易にできる。

10

【0042】

また、外側ケース20と中間ケース30とがレーザ溶着により互いに接合されるため、赤外線溶着や熱板溶着などのように外側ケースの接合部と内側ケースの接合部とをそれぞれ溶融させた後に接合する場合と比べて、接合部からの樹脂のはみ出し、所謂肉溜まりを抑制することができる。

20

【0043】

(2) 外側ケース20及び中間ケース30の接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cは、互いに隣り合うガスケット溝31, 32, 33を連通する連通溝34, 35の底面341, 351を同底面341, 351に直交する方向に沿って投影した投影面と重なって延びている。中間ケース30における連通溝34, 35の底面341, 351と接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cとの間の肉厚 $t_2$ が、ガスケット溝31, 32, 33の底面311, 321, 331と接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cとの間の肉厚 $t_1$ と等しくされている。

30

【0044】

こうした構成によれば、接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cのうち、連通溝34, 35の底面341, 351の投影面と重なって延びる部分の溶け量についても、ガスケット溝31, 32, 33の底面311, 321, 331の投影面と重なって延びる部分の溶け量と等しくなりやすい。このため、接合部29A, 29B, 29C, 39A, 39B, 39Cの溶け量が位置によってばらつくこと、ひいては外側ケース20と中間ケース30との溶着強度が位置によってばらつくことを一層抑制することができる。

40

【0045】

(3) ガスケット51, 52, 53は、ガスケット溝31, 32, 33に配置される異形環状の本体部511, 521, 531と、本体部511, 521, 531の外周面から延びるとともに連通溝34, 35に配置される延設片512, 522, 532とを有している。

【0046】

ガスケット溝31, 32, 33が異形環状をなしていることから、ガスケット51, 52, 53の形状もガスケット溝31, 32, 33の形状に対応して異形環状に設定される。

【0047】

50

上記構成によれば、延設片 5 1 2 , 5 2 2 , 5 3 2 を連通溝 3 4 , 3 5 に配置するようにして本体部 5 1 1 , 5 2 1 , 5 3 1 をガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 に配置することによって、ガスケット 5 1 , 5 2 , 5 3 の位置決めを容易且つ正確に行なうことができる。

【 0 0 4 8 】

( 4 ) 外側ケース 2 0 及び中間ケース 3 0 は、互いに同じ樹脂材料によって形成されている。すなわち、外側ケース 2 0 及び中間ケース 3 0 はレーザ光の透過率及び吸収率が同じである樹脂材料によって形成されている。このため、レーザ光によって外側ケース 2 0 及び中間ケース 3 0 の双方を溶融させることができ、溶着量を増やすことができる。したがって、外側ケース 2 0 と中間ケース 3 0 との溶着強度を高めることができる。

【 0 0 4 9 】

( 5 ) 外側ケース 2 0 及び中間ケース 3 0 の接合部 2 9 A , 2 9 B , 2 9 C , 3 9 A , 3 9 B , 3 9 C の少なくとも一部を、ガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 の底面 3 1 1 , 3 2 1 , 3 3 1 を同底面 3 1 1 , 3 2 1 , 3 3 1 に直交する方向に沿って投影した投影面に重なって延びるように設定した。また、ガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 の底面 3 1 1 , 3 2 1 , 3 3 1 に対してレーザ光を照射することによって外側ケース 2 0 と中間ケース 3 0 とをレーザ溶着により接合するようにした。

【 0 0 5 0 】

こうした方法によれば、中間ケース 3 0 においてはガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 の底面 3 1 1 , 3 2 1 , 3 3 1 と接合部 2 9 A , 2 9 B , 2 9 C , 3 9 A , 3 9 B , 3 9 C との間の肉厚が一定となる。このため、中間ケース 3 0 におけるレーザ光の吸収によって溶融される部分の厚さをガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 と重なって延びる部分について等しくすることができ、接合部 2 9 A , 2 9 B , 2 9 C , 3 9 A , 3 9 B , 3 9 C の溶け量が部位によってばらつくことを抑制することができる。したがって、外側ケース 2 0 と中間ケース 3 0 との溶着強度が部位によってばらつくことを容易に抑制することができる。

【 0 0 5 1 】

< 変形例 >

なお、上記実施形態は、例えば以下のように変更することもできる。

・外側ケース 2 0 及び中間ケース 3 0 とは異なる樹脂材料によって内側ケース 4 0 を形成することもできる。

【 0 0 5 2 】

・外側ケース 2 0 及び中間ケース 3 0 をガラス繊維を含まないナイロン 6 6 によって形成することもできる。また、外側ケース 2 0 及び中間ケース 3 0 を他の樹脂材料によって形成することもできる。また、外側ケース 2 0 と中間ケース 3 0 とを互いに異なる樹脂材料によって形成することもできる。

【 0 0 5 3 】

・樹脂配管は例えば水素などの燃料ガスを流通させるための配管であってもよい。また、樹脂配管は燃料電池用の配管に限定されず、燃料電池以外の用途で用いられる配管であってもよい。

【 0 0 5 4 】

・上記実施形態では、3つのガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 を有する中間ケース 3 0 について例示したが、ガスケット溝の数を2つにすることもできるし、4つ以上にすることもできる。また、ガスケット溝の数を1つにすることもできる。要するに、樹脂配管の内部に形成される流路に応じてガスケット溝の数を変更すればよい。

【 0 0 5 5 】

・互いに隣り合うガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 同士を連通する連通溝 3 4 , 3 5 の一部または全てを省略することもできる。またこの場合、ガスケット 5 1 , 5 2 , 5 3 の延設片 5 1 2 , 5 2 2 , 5 3 2 を適宜省略すればよい。

【 0 0 5 6 】

・中間ケース 3 0 の非重畳部 X の部分の肉厚が中間ケース 3 0 におけるガスケット溝 3 1 , 3 2 , 3 3 の部分の肉厚と異なってもよい。

10

20

30

40

50

・シール材は軟質合成樹脂製のガスケットに限定されない。要するに、ガスケット溝に配置されて中間ケース30と内側ケース40との間をシールするものであればよく、金属製のガスケットでもよいし、流動性を有するシール剤であってもよい。

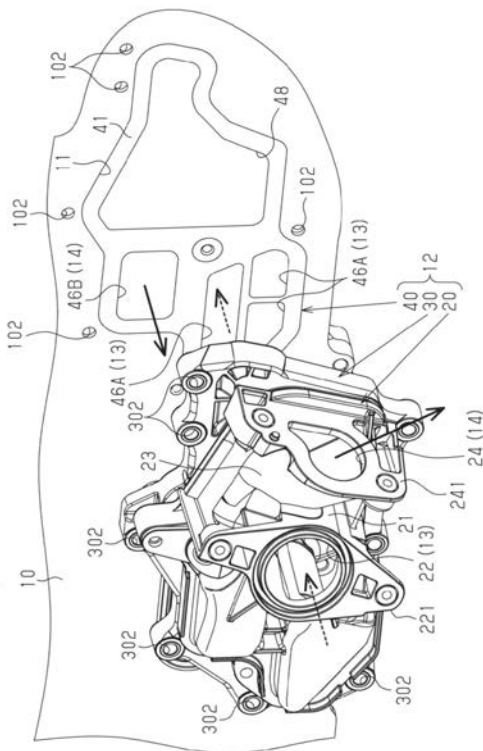
【符号の説明】

【0057】

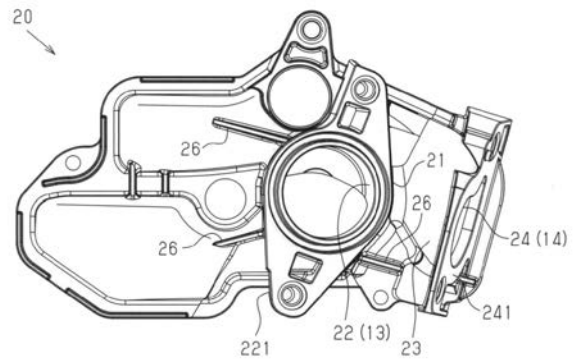
10...エンドプレート、102...ボルト孔、11...貫通孔、12...樹脂配管、13...酸化ガス供給路、14...冷却水排出路、20...外側ケース(第1ケース)、21...突出部、22...先端開口、221...フランジ、23...突出部、24...先端開口、241...フランジ、26...補強用リブ、27, 28...凹部、29A, 29B, 29C...接合部、30...中間ケース(第2ケース)、301...凹部、302...挿通孔、31, 32, 33...ガスケット溝(シール溝)、311~331...底面、34, 35...連通溝、341, 351...底面、36A, 36B...開口、37, 38...凹部、39A, 39B, 39C...接合部、40...内側ケース(第3ケース)、41...接触部、46A~48...開口、51~53...ガスケット、511~531...本体部、512~532...延設片。

10

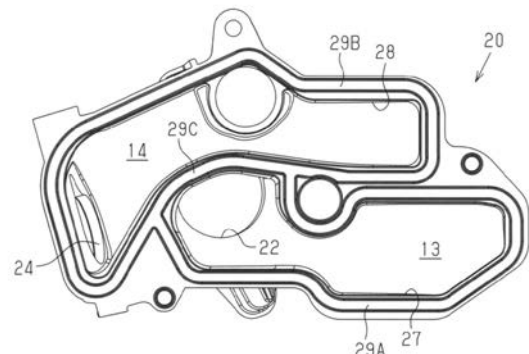
【図1】



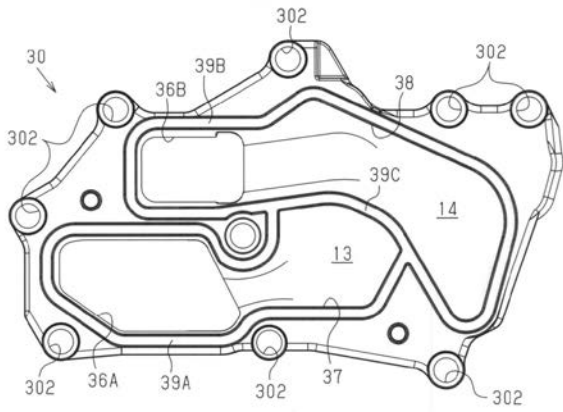
【図2】



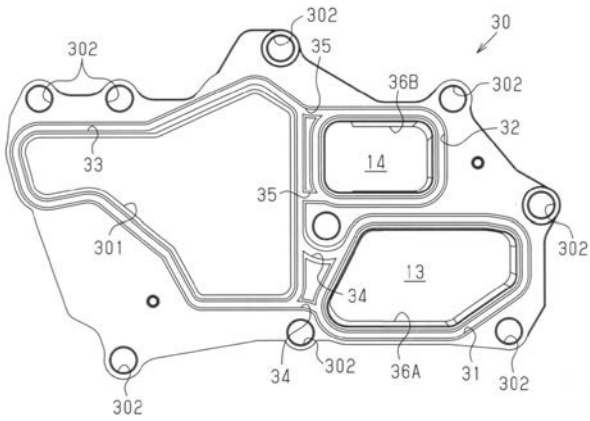
【図3】



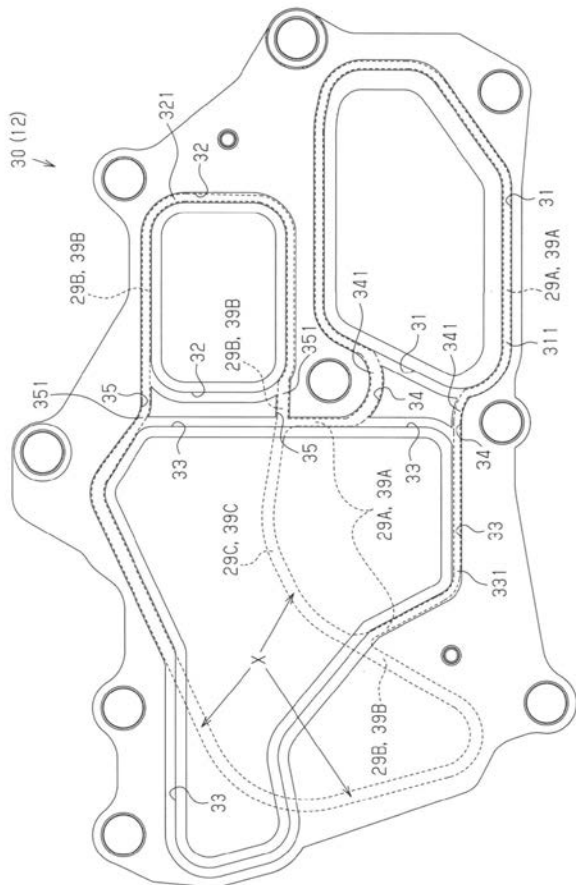
【 図 4 】



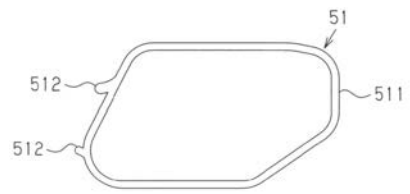
【 図 5 】



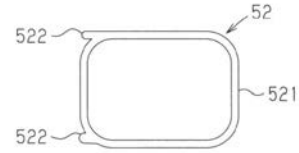
【 図 9 】



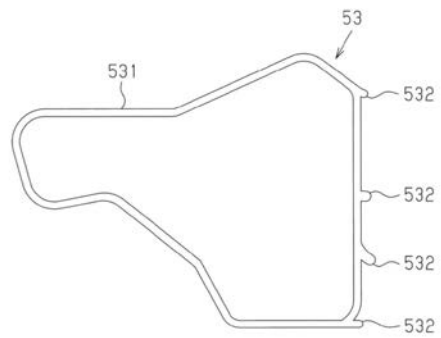
【 図 6 】



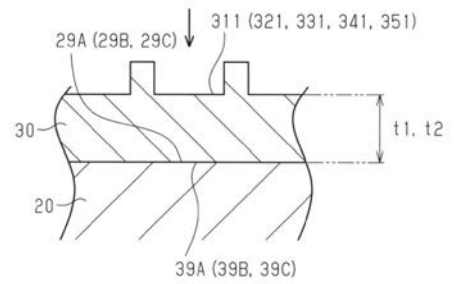
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 11 】

