

(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2017-227261

(P2017-227261A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
F 1 6 J	15/12	(2006.01)	F 1 6 J	15/12	A	3 J 0 4 0	
H 0 1 M	8/24	(2016.01)	H 0 1 M	8/24	Z	5 H 0 2 6	
H 0 1 M	8/04	(2016.01)	H 0 1 M	8/24	E	5 H 1 2 6	
			H 0 1 M	8/04	Z	5 H 1 2 7	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-123509 (P2016-123509)	(71) 出願人	000241500
(22) 出願日	平成28年6月22日 (2016. 6. 22)		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
		(72) 発明者	八木 教行
			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)	3J040 AA01 BA04 BA06 EA15 EA17
			EA27 EA42 FA05 HA07 HA15
			最終頁に続く

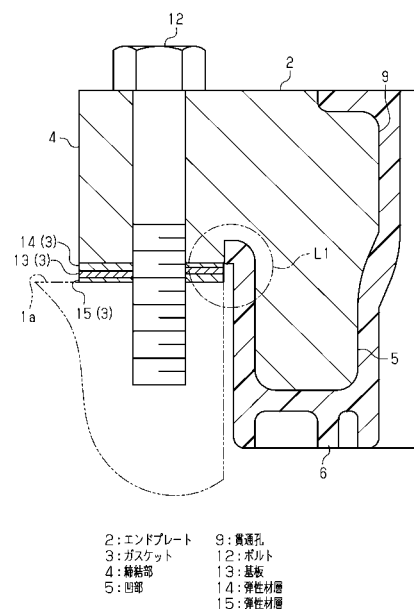
(54) 【発明の名称】 ガスケット及び燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 エンドプレートにおけるガスケットによるシールが行われる箇所の周りが腐食してシールの性能が低下することを抑制できるようにする。

【解決手段】 ガスケット3は、燃料電池におけるセルスタックのセル積層方向の端部に設けられるエンドプレート2の締結部4とセルスタックの周りを覆うケース1aとの間に設けられ、締結部4との間のシール及びケース1aとの間のシールを行う。ガスケット3は、締結部4とケース1aとの間で両者の対向面に沿って延びる基板13と、基板13における締結部4側の面にその面に沿って設けられた弾性材層14と、を備える。基板13は、ケース1aの内側寄りに位置する内縁部と外側寄りに位置する外縁部とを繋ぐ勾配部を有している。内縁部と外縁部とは基板13の厚さ方向において異なる位置にあり、勾配部は内縁部及び外縁部に対し傾斜している。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池におけるセルスタックのセル積層方向の端部に設けられるエンドプレートと前記セルスタックの周りを覆うケースとの間に設けられ、前記エンドプレートとの間のシール及び前記ケースとの間のシールを行うガスケットにおいて、

前記エンドプレートと前記ケースとの間で両者の対向面に沿って延びる基板と、

前記基板における前記エンドプレート側の面にその面に沿って設けられた弾性材層と、
を備え、

前記基板は、ケースの内側寄りに位置する内縁部、同ケースの外側寄りに位置する外縁部、及び、前記内縁部と前記外縁部との間にあって両者を繋ぐ勾配部を有しており、前記内縁部と前記外縁部とは前記基板の厚さ方向において異なる位置にあり、前記勾配部は前記内縁部及び前記外縁部に対し傾斜している

ことを特徴とするガスケット。

【請求項 2】

前記基板における前記ケース側の面にも、その面に沿うように弾性材層が設けられている請求項 1 に記載のガスケット。

【請求項 3】

セルスタックのセル積層方向の端部に設けられたエンドプレートと前記セルスタックの周りを覆うケースとの間に、請求項 1 又は 2 に記載のガスケットが設けられていることを特徴とする燃料電池。

【請求項 4】

前記エンドプレートにおける前記セルスタック側の面には、同セルスタックに対し流体を給排するための流路が形成されているとともに、前記セルスタックと前記エンドプレートとを絶縁するための樹脂層が設けられており、前記樹脂層は前記エンドプレートにおける前記ケースとの対向面まで延びている請求項 3 に記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスケット及び燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に示されるように、車両等に搭載される燃料電池は、セルスタックのセル積層方向の端部に設けられるエンドプレートと、上記セルスタックの周りを覆うケースと、を備えている。そして、エンドプレートとケースとの間には、ケース内の気密を保持するためのガスケットを設けるようにしている。このガスケットは、エンドプレートとの間のシール及びケースとの間のシールを行い、それらのシールによってケース内の気密を保持する。なお、燃料電池のエンドプレートに関しては、軽量化のためにアルミニウムを材料として用いるとともに、生産性の高い鋳造方法であるダイカスト法を用いて製造することが行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008-21636 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 のようにエンドプレートとケースとの間にガスケットを設けたとしても、そのガスケットを挟むエンドプレートとケースとの対向面間において、エンドプレートに対しガスケットによるシールが行われる箇所、及び、ケースに対しガスケットによるシールが行われる箇所までは、ケースの外部から水などの流体が浸入する可能性がある

10

20

30

40

50

。

【0005】

このように浸入した液体が塩水である場合、アルミニウム製であるエンドプレートにおいてガスケットによるシールが行われる箇所（以下、シール箇所という）の周りで、塩水による腐食が生じるおそれがある。そして、こうしたシール箇所の周りでの腐食が生じると、ガスケットによるエンドプレートに対するシールの性能が低下し、ケース内の気密を保持できなくなる。

【0006】

本発明の目的は、エンドプレートにおけるガスケットによるシールが行われる箇所の周りが腐食してシールの性能が低下することを抑制できるガスケット及び燃料電池を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

上記課題を解決するガスケットは、燃料電池におけるセルスタックのセル積層方向の端部に設けられるエンドプレートと上記セルスタックの周りを覆うケースとの間に設けられ、上記エンドプレートとの間のシール及び上記ケースとの間のシールを行う。また、上記ガスケットは、エンドプレートとケースとの間で両者の対向面に沿って延びる基板と、基板におけるエンドプレート側の面にその面に沿って設けられた弾性材層と、を備える。この基板は、ケースの内側寄りに位置する内縁部、同ケースの外側寄りに位置する外縁部、及び、上記内縁部と上記外縁部との間にあって両者を繋ぐ勾配部を有している。更に、上記内縁部と上記外縁部とは基板の厚さ方向において異なる位置にあり、上記勾配部は上記内縁部及び上記外縁部に対し傾斜している。

20

【0008】

この構成によれば、エンドプレートとケースとの対向面間にガスケットが挟まれたとき、基板における勾配部と内縁部との境界部分、もしくは勾配部と外縁部との境界部分がエンドプレート側に押し付けられる。これにより、基板におけるエンドプレート側の面の弾性材層のうち、エンドプレート側に押し付けられる上記境界部分に対応する部分が、エンドプレートに押し付けられて同エンドプレートに対するシールを行う。

【0009】

また、エンドプレートにおけるガスケット（弾性材層）によるシールが行われる箇所（以下、シール箇所という）からケースの外に至る部分までの間において、エンドプレートにおけるケースとの対向面には、ガスケットの弾性材層が密着するようになる。このため、ガスケットを挟むエンドプレートとケースと対向面間に、ケースの外部から塩水等の流体が入り込むとしても、その流体がエンドプレートにおける上記シール箇所まで浸入することは抑制される。従って、燃料電池にアルミニウム製のエンドプレートが採用された場合であっても、そのエンドプレートにおけるガスケットによるシールが行われる箇所の周りが上記塩水により腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

30

【0010】

なお、上記ガスケットは、基板におけるケース側の面にも、その面に沿うように弾性材層が設けられていることが好ましい。

40

ガスケットを挟むエンドプレートとケースと対向面間に外部から塩水が入り込んだとき、エンドプレート側と同様にケース側においても、ガスケットによるシールが行われる箇所まで塩水が浸入するおそれがある。仮に、こうした塩水の浸入が生じたとすると、ケースがアルミニウム製である場合、ケースにおけるガスケットによるシールが行われる箇所の周りが上記塩水で腐食する。

【0011】

しかし、上記構成によれば、基板におけるケース側の面に設けられた弾性材層により、エンドプレートとケースとの対向面間にケースの外部から入り込んだ塩水が、ケースにおけるガスケットによるシールが行われる箇所の周りまで浸入することは抑制される。従っ

50

て、燃料電池にアルミニウム製のケースが採用された場合に、そのケースにおけるガスケットによるシールが行われる箇所の周りが上記塩水により腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

【0012】

上記課題を解決する燃料電池は、セルスタックのセル積層方向の端部に設けられたエンドプレートとセルスタックの周りを覆うケースとの間に、上述したガスケットが設けられている。この構成においても、上述した作用効果と同様の作用効果が得られる。

【0013】

なお、上記燃料電池は、エンドプレートにおけるセルスタック側の面に、同セルスタックに対し流体を給排するための流路が形成されているとともに、セルスタックとエンドプレートとを絶縁するための樹脂層が設けられているものとするのが考えられる。そして、上記樹脂層はエンドプレートにおけるケースとの対向面まで延びている。

【0014】

上記エンドプレートの樹脂層をインサート成形によって形成したとすると、樹脂層が成形後に冷却されて収縮する際、樹脂層のエンドプレートにおけるケースとの対向面側の端部が、エンドプレートから剥離してエンドプレートとケースとの対向面間に向けてはみ出すおそれがある。

【0015】

しかし、上記構成によれば、エンドプレートとケースとの対向面間にガスケットが挟み込まれる分、それら対向面間の距離が長くなるため、樹脂層の上記端部がエンドプレートから剥離してはみ出したとき、その端部を上述したようにエンドプレートとケースとの対向面間に噛み込んでしまうことを抑制できる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、エンドプレートにおけるガスケットによるシールが行われる箇所の周りが腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】燃料電池の全体構成を示す略図。

【図2】図1の燃料電池におけるエンドプレート及びガスケットをセルスタック側から見た状態を示す平面図。

【図3】図2のエンドプレートの締結部及びガスケット周りを矢印A-A方向から見た状態を示す断面図。

【図4】エンドプレートの締結部とケースとの対向面間に挟み込む前のガスケットを示す断面図。

【図5】エンドプレートの締結部がケースに対し締結されたときの締結部とケースとの対向面間のガスケットを示す断面図。

【図6】図3における樹脂層の端部周りであって一点鎖線L1で囲んだ部分を示す拡大断面図。

【図7】ガスケットの他の例を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、ガスケット及びそれが適用される燃料電池の一実施形態について、図1～図6を参照して説明する。

図1に示すように、燃料電池は、セルスタック1におけるセル積層方向（図1の左右方向）の端部にそれぞれ設けられたアルミニウム製のエンドプレート2と、セルスタック1の周りを覆うアルミニウム製のケース1aと、を備えている。なお、これらエンドプレート2及びケース1aは、生産性の高い鋳造法であるダイカスト法によって製造されている。

【0019】

上記エンドプレート 2 は、ケース 1 a との間にガスケット 3 を挟んだ状態で同ケース 1 a に対し締結されている。そして、エンドプレート 2 をケース 1 a に対し締結することにより、セルスタック 1 がエンドプレート 2 によってセル積層方向に押圧され、その押圧を通じてセルスタック 1 のセル積層構造が維持される。また、エンドプレート 2 をケース 1 a に対し締結することにより、エンドプレート 2 とケース 1 a との間に挟まれた上記ガスケット 3 によってケース 1 a 内の気密が保持される。

【0020】

燃料電池における一方のエンドプレート 2（この例では図 1 の左側のもの）は、セルスタック 1 に対し、水素（燃料ガス）、空気（酸化ガス）、及び冷却水（冷却液）といった流体を給排するマニホールドとして機能する。上記セルスタック 1 は、エンドプレート 2（マニホールド）を介して給排される水素と空気とを利用して発電を行うとともに、エンドプレート 2 を介して給排される冷却水によって冷却される。

【0021】

図 2 は、図 1 のエンドプレート 2 及びガスケット 3 をセルスタック 1 側から見た状態を示している。このエンドプレート 2 は、一对の長辺及び一对の短辺を有する四角板状に形成されている。また、エンドプレート 2 の外縁部には、エンドプレート 2 の一对の長辺及び一对の短辺に沿って延びる締結部 4、及び、それら締結部 4 に沿って延びる環状の上記ガスケット 3 が設けられている。

【0022】

エンドプレート 2 における締結部 4 に囲まれた部分には、エンドプレート 2 を厚さ方向（図 2 の紙面と直交する方向）に貫通する貫通孔 7～11 が形成されている。また、エンドプレート 2 における締結部 4 に囲まれた部分のセルスタック 1 側の面（図 2 の紙面手前側の面）には、貫通孔 9 に繋がるとともにエンドプレート 2 の長辺方向に長く延びる凹部 5 が形成されている。更に、エンドプレート 2 の上述した面には、セルスタック 1 とエンドプレート 2 とを絶縁するための樹脂層 6 が、インサート成形によって凹部 5 の内壁及び貫通孔 7～11 の内壁も含む上記面全体に亘って設けられている。

【0023】

エンドプレート 2 の長辺方向に沿った締結部 4 は、その長辺方向に所定の間隔をおいてボルト等によってケース 1 a（図 1）に対し締結されている。また、エンドプレート 2 の短辺方向に沿った締結部 4 は、その短辺方向に所定の間隔をおいてボルト等によってケース 1 a に対し締結されている。なお、エンドプレート 2 の各締結部 4 とケース 1 a との間には、上記ボルトが貫通した状態で上記ガスケット 3 が挟み込まれている。そして、エンドプレート 2 の締結部 4 をケース 1 a に締結したとき、エンドプレート 2 の上記貫通孔 7～11 及び上記凹部 5 は、ケース 1 a 内のセルスタック 1 に対し上記流体を給排するための流路としての役割を担う。

【0024】

図 3 は、図 2 の締結部 4 及びガスケット 3 周りを矢印 A-A 方向から見た状態を示している。図 3 から分かるように、エンドプレート 2 の締結部 4 とケース 1 a との対向面間には上記ガスケット 3 が配置されており、その状態のもとで締結部 4 及びガスケット 3 を貫通するボルト 12 がケース 1 a にねじ込まれることによって、締結部 4 がケース 1 a に対し締結されている。また、エンドプレート 2 の上記樹脂層 6 は、締結部 4 におけるケース 1 a との対向面まで延びている。

【0025】

次に、ガスケット 3 について詳しく説明する。

図 4 は、ガスケット 3 を図 3 に示すようにエンドプレート 2 の締結部 4 とケース 1 a との対向面間に挟み込む前の状態を示している。

【0026】

図 4 から分かるように、ガスケット 3 は、エンドプレート 2 の締結部 4 とケース 1 a との間で両者の対向面に沿って延びる金属製の基板 13 と、その基板 13 におけるエンドプレート 2 側（締結部 4 側）の面にその面に沿って設けられたゴム製の弾性材層 14 と、を

10

20

30

40

50

備えている。また、上記基板 1 3 におけるケース 1 a 側の面にも、その面に沿うように上記弾性材層 1 4 と同様の弾性材層 1 5 が設けられている。なお、弾性材層 1 4、1 5 は、樹脂等のゴム以外の材料で形成されていてもよいし、樹脂とゴムとの混合材料によって形成されていてもよい。

【0027】

上記基板 1 3 は、ケース 1 a の内側寄り（図 4 の右側寄り）に位置する内縁部 1 3 a、同ケース 1 a の外側寄り（図 4 の左側寄り）に位置する外縁部 1 3 b、及び、内縁部 1 3 a と外縁部 1 3 b との間にあって両者を繋ぐ勾配部 1 3 c を有している。そして、内縁部 1 3 a と外縁部 1 3 b とは基板 1 3 の厚さ方向（図 4 の上下方向）において異なる位置にあり、上記勾配部 1 3 c は内縁部 1 3 a 及び外縁部 1 3 b に対し傾斜している。

10

【0028】

図 5 は、エンドプレート 2 の締結部 4 がケース 1 a に対し締結されたときの締結部 4 とケース 1 a との間のガスケット 3 を示している。

このときには、ガスケット 3 の基板 1 3 における勾配部 1 3 c と内縁部 1 3 a との境界部分 P 1 がエンドプレート 2 側（締結部 4 側）に押し付けられる。これにより、基板 1 3 における締結部 4 側の面の弾性材層 1 4 のうち、上記境界部分 P 1 に対応する部分が、締結部 4 に押し付けられて同締結部 4（エンドプレート 2）に対するシールを行う。一方、このとき、基板 1 3 における勾配部 1 3 c と外縁部 1 3 b との境界部分 P 2 は、ケース 1 a に押し付けられる。これにより、基板 1 3 におけるケース 1 a 側の面の弾性材層 1 5 のうち、上記境界部分 P 2 に対応する部分が、ケース 1 a に押し付けられて同ケース 1 a に対するシールを行う。

20

【0029】

締結部 4 におけるガスケット 3（弾性材層 1 4）によるシールが行われる箇所（以下、第 1 シール箇所 S P 1 という）からケース 1 a の外に至る部分までの間（矢印 X 1 部分）において、締結部 4 におけるケース 1 a との対向面には、ガスケット 3 の弾性材層 1 4 が密着するようになる。このため、ガスケット 3 を挟む締結部 4 とケース 1 a との対向面間にケース 1 a の外部（図 4 の左側）から塩水等の流体が入り込むとしても、その流体が締結部 4 における上記第 1 シール箇所 S P 1 まで浸入することは抑制される。従って、燃料電池にアルミニウム製のエンドプレート 2 が採用された場合であっても、そのエンドプレート 2（締結部 4）におけるガスケット 3 によるシールが行われる箇所（第 1 シール箇所 S P 1）の周りが上記塩水により腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

30

【0030】

また、ケース 1 a におけるガスケット 3（弾性材層 1 4）によるシールが行われる箇所（以下、第 2 シール箇所 S P 2 という）からケース 1 a の外に至る部分までの間（矢印 X 2 部分）において、ケース 1 a における締結部 4 との対向面には、ガスケット 3 の弾性材層 1 4 が密着するようになる。このため、ガスケット 3 を挟む締結部 4 とケース 1 a との対向面間にケース 1 a の外部（図 4 の左側）から塩水等の流体が入り込むとしても、その流体がケース 1 a における上記第 2 シール箇所 S P 2 まで浸入することは抑制される。従って、燃料電池にアルミニウム製のケース 1 a が採用された場合であっても、そのケース 1 a におけるガスケット 3 によるシールが行われる箇所（第 2 シール箇所 S P 2）の周りが上記塩水により腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

40

【0031】

以上詳述した本実施形態によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

（１）燃料電池にアルミニウム製のエンドプレート 2 が採用された場合であっても、エンドプレート 2（締結部 4）における第 1 シール箇所 S P 1 の周りが腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

【0032】

（２）燃料電池にアルミニウム製のケース 1 a が採用された場合であっても、そのケース 1 a における第 2 シール箇所 S P 2 の周りが腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

50

【0033】

(3) 図6において、エンドプレート2の樹脂層6が成形後に冷却されて収縮すると、その際に樹脂層6の締結部4とケース1aとの対向面側の端部が、エンドプレート2から剥離して二点鎖線L2で示すように締結部4とケース1aとの対向面間に向けて大きくはみ出すおそれがある。しかし、締結部4とケース1aとの対向面間にガスケット3が挟み込まれる分、それら対向面間の距離が長くなるため、樹脂層6の上記端部がエンドプレート2から剥離して二点鎖線L2で示すようにはみ出したとき、その端部を上述したように締結部4とケース1aとの対向面間に噛み込んでしまうことを抑制できる。

【0034】

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。

・ケース1aがアルミニウム以外の金属製である場合、ガスケット3の弾性材層15を省略してもよい。この場合、エンドプレート2の締結部4がケース1aに対し締結されたとき、締結部4とケース1aとの対向面間のガスケット3において、基板13の境界部分P2がケース1aに押し付けられる。これにより、ガスケット3におけるケース1aに対するシールが行われる。

【0035】

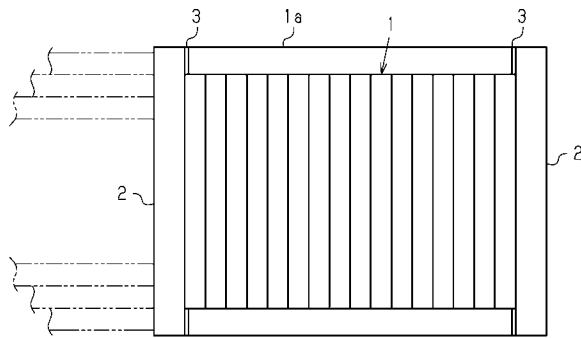
・図7に示すように、ガスケット3において、基板13の厚さ方向における内縁部13aと外縁部13bとの位置関係を上記実施形態と逆にしてもよい。この場合、エンドプレート2の締結部4がケース1aに対し締結されたとき、締結部4とケース1aとの対向面間のガスケット3において、基板13における勾配部13cと外縁部13bとの境界部分P2が締結部4側（エンドプレート2側）に押し付けられる一方、勾配部13cと内縁部13aとの境界部分P1がケース1a側に押し付けられる。その結果、基板13における締結部4側の面の弾性材層14のうち、上記境界部分P2に対応する部分が、締結部4に押し付けられて同締結部4（エンドプレート2）に対するシールを行う。また、基板13におけるケース1a側の面の弾性材層15のうち、上記境界部分P1に対応する部分が、ケース1aに押し付けられて同ケース1aに対するシールを行う。

【符号の説明】

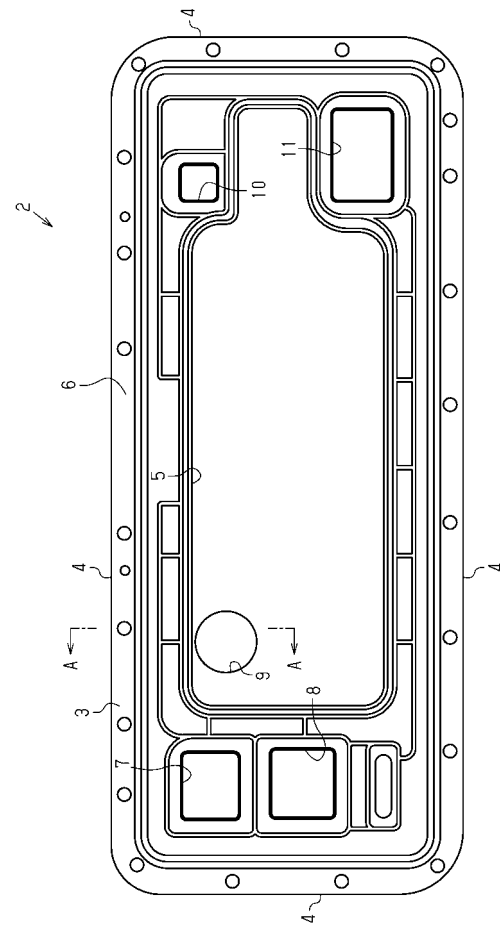
【0036】

1…セルスタック、1a…ケース、2…エンドプレート、3…ガスケット、4…締結部、5…凹部、6…樹脂層、7…貫通孔、8…貫通孔、9…貫通孔、10…貫通孔、11…貫通孔、12…ボルト、13…基板、13a…内縁部、13b…外縁部、13c…勾配部、14…弾性材層、15…弾性材層。

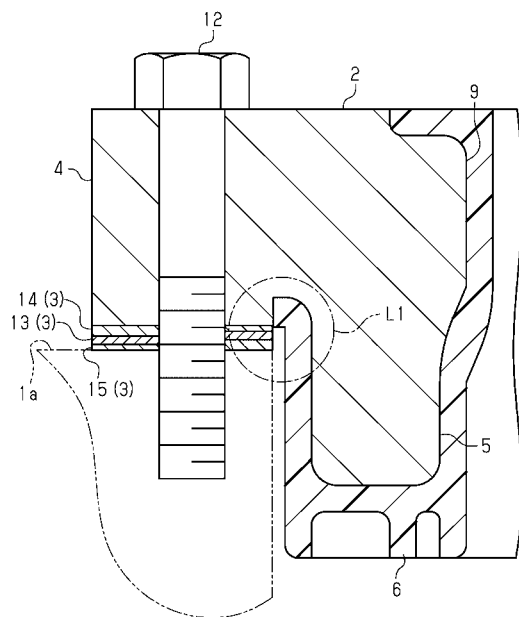
【図 1】



【図 2】

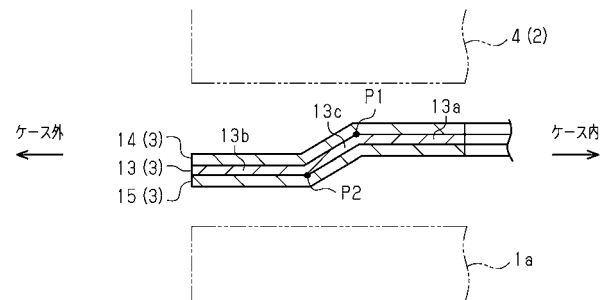


【図 3】

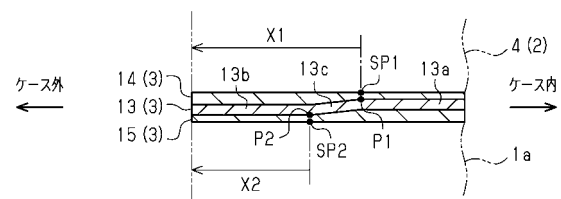


2: エンドプレート
3: ガスケット
4: 基板
5: 凹部
9: 貫通孔
12: ボルト
13: 基板
14: 弾性材層
15: 弾性材層

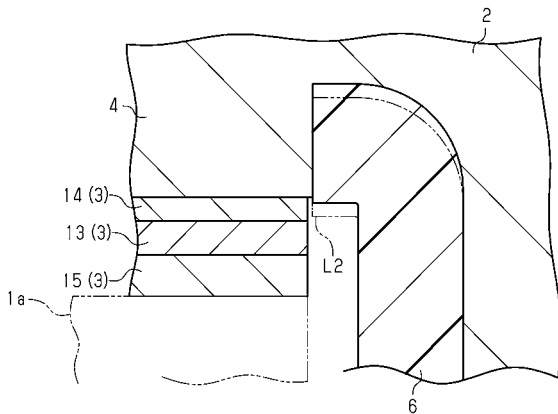
【図 4】



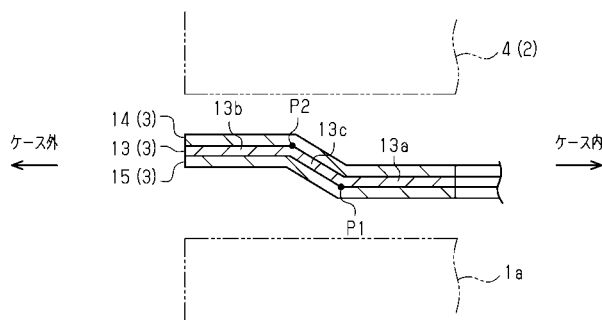
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成29年5月17日(2017.5.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

また、ケース 1 a におけるガスケット 3（弾性材層 15）によるシールが行われる箇所（以下、第 2 シール箇所 S P 2 という）からケース 1 a の外に至る部分までの間（矢印 X 2 部分）において、ケース 1 a における締結部 4 との対向面には、ガスケット 3 の弾性材層 15 が密着するようになる。このため、ガスケット 3 を挟む締結部 4 とケース 1 a との対向面間にケース 1 a の外部（図 4 の左側）から塩水等の流体が入り込むとしても、その流体がケース 1 a における上記第 2 シール箇所 S P 2 まで浸入することは抑制される。従って、燃料電池にアルミニウム製のケース 1 a が採用された場合であっても、そのケース 1 a におけるガスケット 3 によるシールが行われる箇所（第 2 シール箇所 S P 2）の周りが上記塩水により腐食してシールの性能が低下することを抑制できる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H026 AA02 CC08 CX08 CX10 EE18
5H126 AA22 AA28 BB02 EE11 FF08 FF10 GG18
5H127 AB04 AC03 BA02 BB02 CC07 EE03 EE11 EE29