

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-63670
(P2024-63670A)

(43)公開日 令和6年5月13日(2024.5.13)

(51)国際特許分類	F I		テーマコード (参考)
H 0 1 M	8/0223(2016.01)	H 0 1 M	8/0223
H 0 1 M	8/0273(2016.01)	H 0 1 M	8/0273
H 0 1 M	8/0247(2016.01)	H 0 1 M	8/0247
			5 H 1 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全37頁)

(21)出願番号	特願2022-171803(P2022-171803)	(71)出願人	000219602
(22)出願日	令和4年10月26日(2022.10.26)		住友理工株式会社
			愛知県小牧市東三丁目 1 番地
		(74)代理人	100115646
			弁理士 東口 倫昭
		(74)代理人	100115657
			弁理士 進藤 素子
		(74)代理人	100196759
			弁理士 工藤 雪
		(72)発明者	大西 將博
			愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内
		(72)発明者	篠▲崎▼ 卓宏
			愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内
最終頁に続く			

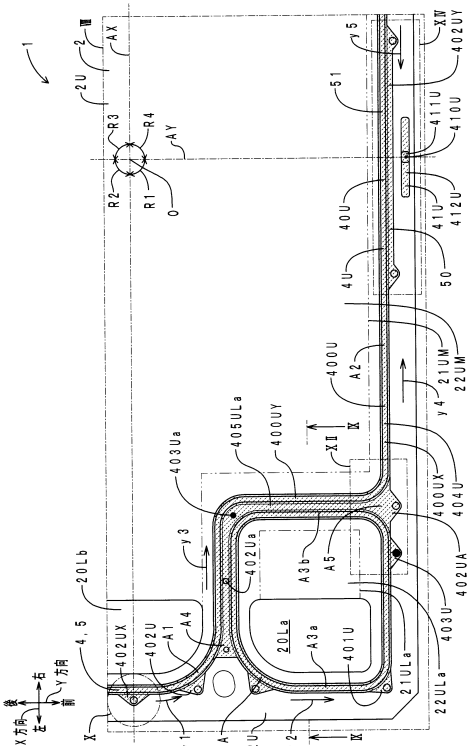
(54)【発明の名称】 燃料電池用複合部材およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】シール性の低下を抑制可能な燃料電池用複合部材およびその製造方法を提供する。

【解決手段】燃料電池用複合部材 1 は、ガスケット配置部 4 を有するプレート状部材 2 と、ガスケット配置部 4 に一体成形されるガスケット 5 と、を備える。ガスケット配置部 4 は、表面 2 U に配置される表側配置部 4 U と、裏面 2 D に配置される裏側配置部 4 D と、を有する。表側配置部 4 U は、所望のシール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M の周囲に配置される連続部 4 0 U と、連続部 4 0 U から独立して、連続部 4 0 U の面方向外側に配置される独立部 4 1 U と、を有する。連続部 4 0 U と独立部 4 1 U とは、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、裏側配置部 4 D、独立部内貫通孔 4 1 0 U を介して、連通している。独立部 4 1 U の内部において、ガスケット 5 は、表面 2 U から表側に突出しないように配置されている。

【選択図】図 8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスケット配置部を有するプレート状部材と、前記ガスケット配置部に一体成形されるガスケットと、を備える燃料電池用複合部材であって、

前記ガスケット配置部は、前記プレート状部材の表面に配置される表側配置部と、前記プレート状部材の裏面に配置される裏側配置部と、を有し、

前記表側配置部は、前記表面に凹設され、所望のシール対象領域の周囲に配置される連続部と、前記表面に凹設され、前記連続部から独立して、前記連続部の面方向外側に配置される独立部と、を有し、

前記連続部は、前記プレート状部材を表裏方向に貫通し、前記裏側配置部に連なる連続部内貫通孔を有し、 10

前記独立部は、前記プレート状部材を表裏方向に貫通し、前記裏側配置部に連なる独立部内貫通孔を有し、

前記連続部と前記独立部とは、前記連続部内貫通孔、前記裏側配置部、前記独立部内貫通孔を介して、連通し、

前記独立部の内部において、前記ガスケットは、前記表面から表側に突出しないように配置されていることを特徴とする燃料電池用複合部材。

【請求項 2】

前記連続部は、前記ガスケットのシールリップが前記表面から表側に突出する表側溝部と、前記表側溝部から溝幅方向外側に突出する複数の側突部と、を有し、 20

複数の前記側突部は、前記連続部内貫通孔を有する複数の貫通側突部と、前記プレート状部材を表裏方向に貫通しない連続部内非貫通孔を有する複数の非貫通側突部と、を有する請求項 1 に記載の燃料電池用複合部材。

【請求項 3】

前記表面は、平面視で長方形状を呈し、

前記表面の面方向のうち、長手方向を X 方向、短手方向を Y 方向として、

前記表側溝部は、X 方向に延在する複数の X 方向延在部と、Y 方向に延在する複数の Y 方向延在部と、を有し、

前記独立部は、前記表面の X 方向中央部を含み、複数の前記 X 方向延在部の Y 方向両外側に二つ配置され、 30

複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面の Y 方向中央部を含み、複数の前記 Y 方向延在部の X 方向両外側に配置される X 方向外端側突部である請求項 2 に記載の燃料電池用複合部材。

【請求項 4】

複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面の X 方向中央部を含み、複数の前記 X 方向延在部の Y 方向両外側に配置される Y 方向外端側突部である請求項 3 に記載の燃料電池用複合部材。

【請求項 5】

前記連続部は、前記 X 方向外端側突部と前記 Y 方向外端側突部とを連結する分岐合流区間を有し、 40

前記分岐合流区間において、前記 X 方向外端側突部に向かう方向を上流側、前記 Y 方向外端側突部に向かう方向を下流側として、

前記分岐合流区間は、前記 X 方向外端側突部に連なる上流幹部と、前記上流幹部の下流側に配置され前記 Y 方向外端側突部に連なる下流幹部と、前記上流幹部と前記下流幹部との間に配置される複数の枝部と、前記上流幹部の下流端と複数の前記枝部の上流端とを連結する分岐部と、複数の前記枝部の下流端と前記下流幹部の上流端とを連結する合流部と、を有し、

複数の前記貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記貫通側突部は、前記合流部に配置される合流部側突部であり、

複数の前記非貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記非貫通側突部は、複数の前記枝 50

部のうち任意の前記枝部に配置される枝部側突部である請求項 4 に記載の燃料電池用複合部材。

【請求項 6】

前記貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内貫通孔を有するテーパ状を呈し、

前記非貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内非貫通孔を有するテーパ状を呈する請求項 2 に記載の燃料電池用複合部材。

【請求項 7】

前記連続部は、さらに、面方向に隣り合う複数の前記表側溝部間に介在する表側介在部を有し、

前記表側介在部は、前記連続部内貫通孔と、前記連続部内非貫通孔と、を有する請求項 2 に記載の燃料電池用複合部材。 10

【請求項 8】

前記裏側配置部は、前記裏面に凹設され、前記ガスケットのシールリップが前記裏面から裏側に突出する裏側溝部と、前記裏面に面一に配置され、前記裏側溝部から面方向外側に広がる溝縁部と、前記裏面に凹設され、面方向に隣り合う複数の前記裏側溝部間に介在し、前記表側介在部の前記連続部内貫通孔が開口する裏側介在部と、を有する請求項 7 に記載の燃料電池用複合部材。

【請求項 9】

さらに、前記プレート状部材の前記裏面に配置され、電解質膜と、前記電解質膜の表裏両面に配置される一对の触媒層と、を有する膜電極接合体を備え、 20

前記ガスケットは、前記プレート状部材および前記膜電極接合体に一体成形される請求項 1 に記載の燃料電池用複合部材。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法であって、

金型のゲートが前記連続部に対向するように、前記金型のキャビティに前記プレート状部材を配置する配置工程と、

前記ゲートから前記キャビティに前記ガスケットの原料を注入し、前記原料を前記連続部に流動させると共に、前記原料を前記連続部内貫通孔を介して前記連続部から前記裏側配置部に流動させ、前記独立部内貫通孔を介して前記裏側配置部から前記独立部に流動させる原料注入工程と、 30

を有する燃料電池用複合部材の製造方法。

【請求項 11】

前記連続部は、前記ガスケットのシールリップが前記表面から表側に突出する表側溝部と、前記表側溝部から溝幅方向外側に突出する複数の側突部と、を有し、

複数の前記側突部は、前記連続部内貫通孔を有する複数の貫通側突部と、前記プレート状部材を表裏方向に貫通しない連続部内非貫通孔を有する複数の非貫通側突部と、を有する請求項 10 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

【請求項 12】

前記表面は、平面視で長形状を呈し、

前記表面の面方向のうち、長手方向を X 方向、短手方向を Y 方向として、 40

前記表側溝部は、X 方向に延在する複数の X 方向延在部と、Y 方向に延在する複数の Y 方向延在部と、を有し、

前記独立部は、前記表面の X 方向中央部を含み、複数の前記 X 方向延在部の Y 方向両外側に二つ配置され、

複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面の Y 方向中央部を含み、複数の前記 Y 方向延在部の X 方向両外側に配置される X 方向外端側突部であり、

前記配置工程においては、前記ゲートが前記 X 方向外端側突部に対向するように、前記キャビティに前記プレート状部材を配置する請求項 11 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

【請求項 13】

複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面の X 方向中央部を含み、複数の前記 X 方向延在部の Y 方向両外側に配置される Y 方向外端側突部である請求項 12 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

【請求項 14】

前記連続部は、前記 X 方向外端側突部と前記 Y 方向外端側突部とを連結する分岐合流区間を有し、

前記分岐合流区間において、前記 X 方向外端側突部に向かう方向を上流側、前記 Y 方向外端側突部に向かう方向を下流側として、

前記分岐合流区間は、前記 X 方向外端側突部に連なる上流幹部と、前記上流幹部の下流側に配置され前記 Y 方向外端側突部に連なる下流幹部と、前記上流幹部と前記下流幹部との間に配置される複数の枝部と、前記上流幹部の下流端と複数の前記枝部の上流端とを連結する分岐部と、複数の前記枝部の下流端と前記下流幹部の上流端とを連結する合流部と、を有し、

10

複数の前記貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記貫通側突部は、前記合流部に配置される合流部側突部であり、

複数の前記非貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記非貫通側突部は、複数の前記枝部のうち任意の前記枝部に配置される枝部側突部である請求項 13 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

【請求項 15】

前記貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内貫通孔を有するテーパ状を呈し、

20

前記非貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内非貫通孔を有するテーパ状を呈する請求項 11 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

【請求項 16】

前記連続部は、さらに、面方向に隣り合う複数の前記表側溝部間に介在する表側介在部を有し、

前記表側介在部は、前記連続部内貫通孔と、前記連続部内非貫通孔と、を有する請求項 11 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

【請求項 17】

前記裏側配置部は、前記裏面に凹設され、前記ガスケットのシールリップが前記裏面から裏側に突出する裏側溝部と、前記裏面に面一に配置され、前記裏側溝部から面方向外側に広がる溝縁部と、前記裏面に凹設され、面方向に隣り合う複数の前記裏側溝部間に介在し、前記表側介在部の前記連続部内貫通孔が開口する裏側介在部と、を有する請求項 16 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

30

【請求項 18】

さらに、前記プレート状部材の前記裏面に配置され、電解質膜と、前記電解質膜の表裏両面に配置される一对の触媒層と、を有する膜電極接合体を備え、

前記配置工程において、前記キャビティに、前記プレート状部材と共に、前記膜電極接合体を配置することにより、

前記ガスケットを、前記プレート状部材および前記膜電極接合体に一体成形する請求項 10 に記載の燃料電池用複合部材の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、プレート状部材にガスケットを一体成形した燃料電池用複合部材およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池のセパレータのシール対象領域（マニホールド、膜電極接合体など）の周囲には、ガスケットが配置されている。セパレータにガスケットを配置する方法としては、予め作製した別体のガスケットをセパレータに接着する方法が挙げられる。この方法の場合

50

、細く柔軟なガスケットを、セパレータのガスケット配置部に装着する作業が必要である。また、ガスケット装着前に、セパレータのガスケット配置部に接着剤を塗布する作業が必要である。これらの作業は煩雑である。

【 0 0 0 3 】

この点、特許文献 1 には、セパレータにガスケットを一体成形する方法が開示されている。この方法の場合、セパレータが配置された金型のキャビティにガスケットの原料を注入することにより、ガスケットを射出成形しながら、セパレータとガスケットとを一体化することができる。このため、前述のガスケット配置作業や接着剤塗布作業は不要である。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 9 6 5 4 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、同文献の方法の場合、ガスケットの成形不良により、ガスケットの形状精度が低下するおそれがある。このため、シール対象領域に対するシール性が低下するおそれがある。そこで、本開示は、シール性の低下を抑制可能な燃料電池用複合部材およびその製造方法を提供することを目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

(1) 上記課題を解決するため、本開示の燃料電池用複合部材は、ガスケット配置部を有するプレート状部材と、前記ガスケット配置部に一体成形されるガスケットと、を備える燃料電池用複合部材であって、前記ガスケット配置部は、前記プレート状部材の表面に配置される表側配置部と、前記プレート状部材の裏面に配置される裏側配置部と、を有し、前記表側配置部は、前記表面に凹設され、所望のシール対象領域の周囲に配置される連続部と、前記表面に凹設され、前記連続部から独立して、前記連続部の面方向外側に配置される独立部と、を有し、前記連続部は、前記プレート状部材を表裏方向に貫通し、前記裏側配置部に連なる連続部内貫通孔を有し、前記独立部は、前記プレート状部材を表裏方向に貫通し、前記裏側配置部に連なる独立部内貫通孔を有し、前記連続部と前記独立部とは、前記連続部内貫通孔、前記裏側配置部、前記独立部内貫通孔を介して、連通し、前記独立部の内部において、前記ガスケットは、前記表面から表側に突出しないように配置されていることを特徴とする。

30

【 0 0 0 7 】

ガスケットは、プレート状部材のガスケット配置部に、一体成形されている。このため、予め作製した別体のガスケットをプレート状部材に接着する方法と比較して、作業工数を削減することができる。また、ガスケットの成形と同時に、ガスケットとプレート状部材とを、位置決めかつ一体化することができる。

【 0 0 0 8 】

40

プレート状部材は、連続部内貫通孔、独立部内貫通孔を有している。このため、プレート状部材とガスケットとの接触面積を増やすことができる。したがって、非接着にもかかわらず、プレート状部材からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。また、ガスケットは、連続部内貫通孔、独立部内貫通孔を介して、プレート状部材の表裏両面に、一体的に成形されている。このため、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、プレート状部材からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。

【 0 0 0 9 】

独立部は、連続部（つまりシール対象領域）から独立している。並びに、独立部は、連続部の面方向外側に配置されている。このため、独立部のガスケット（詳しくは、ガスケットのうち、独立部に配置された部分。以下、同様に、「任意部位のガスケット」とは、

50

「ガスケットのうち、当該任意部位に配置された部分」をいう。)に成形不良が発生した場合であっても、言い換えると独立部のガスケットの形状精度が低い場合であっても、当該形状精度の影響が連続部のガスケットに及びにくい。したがって、独立部のガスケットに起因するシール性の低下を抑制することができる。

【0010】

独立部において、ガスケットは、プレート状部材の表面から表側に突出しないように、配置されている。このため、独立部のガスケットの形状精度が低い場合であっても、独立部のガスケットに起因するシール性の低下を抑制することができる。

【0011】

(2)好ましくは、上記構成において、前記連続部は、前記ガスケットのシールリップが前記表面から表側に突出する表側溝部と、前記表側溝部から溝幅方向外側に突出する複数の側突部と、を有し、複数の前記側突部は、前記連続部内貫通孔を有する複数の貫通側突部と、前記プレート状部材を表裏方向に貫通しない連続部内非貫通孔を有する複数の非貫通側突部と、を有する構成とする方がよい。

【0012】

プレート状部材は、表側溝部、貫通側突部、連続部内貫通孔、非貫通側突部、連続部内非貫通孔を備えている。このため、プレート状部材とガスケットとの接触面積を増やすことができる。したがって、非接着にもかかわらず、プレート状部材からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。

【0013】

表側溝部の表側には、ガスケットのシールリップ(詳しくは、シールラインを形成する、シールリップの頂部)が配置されている。他方、連続部内貫通孔は貫通側突部に、連続部内非貫通孔は非貫通側突部に、各々配置されている。すなわち、連続部内貫通孔、連続部内非貫通孔は、表側溝部を避けて配置されている。このため、連続部内貫通孔、連続部内非貫通孔のガスケットの形状精度が低い場合であっても、当該形状精度の影響が表側溝部のガスケットに及びにくい。したがって、連続部内貫通孔、連続部内非貫通孔のガスケットに起因するシール性の低下を抑制することができる。

【0014】

(3)好ましくは、上記いずれかの構成において、前記表面は、平面視で長方形状を呈し、前記表面の面方向のうち、長手方向をX方向、短手方向をY方向として、前記表側溝部は、X方向に延在する複数のX方向延在部と、Y方向に延在する複数のY方向延在部と、を有し、前記独立部は、前記表面のX方向中央部を含み、複数の前記X方向延在部のY方向両外側に二つ配置され、複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面のY方向中央部を含み、複数の前記Y方向延在部のX方向両外側に配置されるX方向外端側突部である構成とする方がよい。

【0015】

二つの独立部は、表面のX方向中央部を含む位置に配置されている。並びに、二つの独立部は、複数のX方向延在部のY方向両外側に配置されている。また、独立部には独立部内貫通孔が配置されている。このため、表面のX方向中央部を含む位置、かつ表側溝部のY方向両外側において、プレート状部材からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。

【0016】

二つのX方向外端側突部は、表面のY方向中央部を含む位置に配置されている。並びに、二つのX方向外端側突部は、複数のY方向延在部のX方向両外側に配置されている。また、X方向外端側突部には連続部内貫通孔が配置されている。このため、表面のY方向中央部を含む位置、かつ表側溝部のX方向両外側において、プレート状部材からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。

【0017】

(4)好ましくは、上記いずれかの構成において、複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面のX方向中央部を含み、複数の前記X方向延在部のY方向

10

20

30

40

50

両外側に配置される Y 方向外端側突部である構成とする方がよい。

【0018】

二つの Y 方向外端側突部は、表面の X 方向中央部を含む位置に配置されている。並びに、二つの Y 方向外端側突部は、複数の X 方向延在部の Y 方向両外側に配置されている。また、Y 方向外端側突部には、連続部内貫通孔が配置されている。このため、表面の X 方向中央部を含む位置、かつ表側溝部の Y 方向両外側において、プレート状部材からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。

【0019】

(5) 好ましくは、上記いずれかの構成において、前記連続部は、前記 X 方向外端側突部と前記 Y 方向外端側突部とを連結する分岐合流区間を有し、前記分岐合流区間において、前記 X 方向外端側突部に向かう方向を上流側、前記 Y 方向外端側突部に向かう方向を下流側として、前記分岐合流区間は、上流幹部と、前記上流幹部の下流側に配置される下流幹部と、前記上流幹部と前記下流幹部との間に配置される複数の枝部と、前記上流幹部の下流端と複数の前記枝部の上流端とを連結する分岐部と、複数の前記枝部の下流端と前記下流幹部の上流端とを連結する合流部と、を有し、複数の前記貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記貫通側突部は、前記合流部に配置される合流部側突部であり、複数の前記非貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記非貫通側突部は、複数の前記枝部のうち任意の前記枝部に配置される枝部側突部である構成とする方がよい。

10

【0020】

本構成によると、合流部に合流部側突部が配置されている。このため、合流部とガスケットとの接触面積を増やすことができる。また、合流部側突部の連続部内貫通孔を介して、ガスケットは、プレート状部材の表裏両面に、一体的に成形されている。このため、アンカー効果により、合流部からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。また、本構成によると、枝部に枝部側突部が配置されている。このため、枝部とガスケットとの接触面積を増やすことができる。

20

【0021】

(6) 好ましくは、上記いずれかの構成において、前記貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内貫通孔を有するテーパ状を呈し、前記非貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内非貫通孔を有するテーパ状を呈する構成とする方がよい。

【0022】

本構成によると、貫通側突部の溝幅方向外端に連続部内貫通孔が配置されている。すなわち、貫通側突部において、表側溝部から最も離間した位置に、連続部内貫通孔が配置されている。このため、連続部内貫通孔のガスケットの形状精度が低い場合であっても、当該形状精度の影響が表側溝部のガスケットに及びにくい。したがって、連続部内貫通孔のガスケットに起因するシール性の低下を抑制することができる。

30

【0023】

本構成によると、非貫通側突部の溝幅方向外端に連続部内非貫通孔が配置されている。すなわち、非貫通側突部において、表側溝部から最も離間した位置に、連続部内非貫通孔が配置されている。このため、連続部内非貫通孔のガスケットの形状精度が低い場合であっても、当該形状精度の影響が表側溝部のガスケットに及びにくい。したがって、連続部内非貫通孔のガスケットに起因するシール性の低下を抑制することができる。

40

【0024】

(7) 好ましくは、上記いずれかの構成において、前記連続部は、さらに、面方向に隣り合う複数の前記表側溝部間に介在する表側介在部を有し、前記表側介在部は、前記連続部内貫通孔と、前記連続部内非貫通孔と、を有する構成とする方がよい。

【0025】

表側介在部は、連続部内貫通孔、連続部内非貫通孔を有している。このため、表側介在部とガスケットとの接触面積を増やすことができる。したがって、非接着にもかかわらず、表側介在部からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。また、ガスケットは、連続部内貫通孔を介して、プレート状部材の表裏両面に、一体的に成形されている。

50

このため、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、表側介在部からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

(8) 好ましくは、上記いずれかの構成において、前記裏側配置部は、前記裏面に凹設され、前記ガスケットのシールリップが前記裏面から裏側に突出する裏側溝部と、前記裏面に面一に配置され、前記裏側溝部から面方向外側に広がる溝縁部と、前記裏面に凹設され、面方向に隣り合う複数の前記裏側溝部間に介在し、前記表側介在部の前記連続部内貫通孔が開口する裏側介在部と、を有する構成とする方がよい。

【 0 0 2 7 】

裏側配置部は、プレート状部材の裏面に面一の、溝縁部を備えている。このため、溝縁部のガスケットにより、裏面に面シール部を配置することができる。また、裏側配置部には、表側配置部の連続部内貫通孔が開口している。このため、プレート状部材とガスケットとの接触面積を増やすことができる。また、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、裏側配置部からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。特に、裏側介在部には、表側介在部の連続部内貫通孔が開口している。このため、表側介在部と裏側介在部との間において、プレート状部材とガスケットとの接触面積を増やすことができる。また、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、裏側介在部からのガスケットのずれや脱落を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

(9) 好ましくは、上記いずれかの構成において、さらに、前記プレート状部材の前記裏面に配置され、電解質膜と、前記電解質膜の表裏両面に配置される一对の触媒層と、を有する膜電極接合体を備え、前記ガスケットは、前記プレート状部材および前記膜電極接合体に一体成形される構成とする方がよい。

【 0 0 2 9 】

ガスケットは、プレート状部材および膜電極接合体に一体成形されている。このため、予め作製した別体のガスケットをプレート状部材に接着し、プレート状部材に膜電極接合体を積層する方法と比較して、作業工数を削減することができる。また、ガスケットの成形と同時に、ガスケットとプレート状部材と膜電極接合体とを、位置決めかつ一体化することができる。

【 0 0 3 0 】

(1 0) 好ましくは、上記いずれかの構成の燃料電池用複合部材の製造方法において、金型のゲートが前記連続部に対向するように、前記金型のキャビティに前記プレート状部材を配置する配置工程と、前記ゲートから前記キャビティに前記ガスケットの原料を注入し、前記原料を前記連続部に流動させると共に、前記原料を前記連続部内貫通孔を介して前記連続部から前記裏側配置部に流動させ、前記独立部内貫通孔を介して前記裏側配置部から前記独立部に流動させる原料注入工程と、を有する構成とする方がよい。

【 0 0 3 1 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記 (1) の構成と同様の効果を有している。本構成によると、原料注入工程において、ガスケットの原料は、裏側配置部を巡った後、最終的に独立部に到達する。このため、流動に起因する成形不良が裏側配置部に発生するのを、抑制することができる。

【 0 0 3 2 】

(1 1) 好ましくは、上記 (1 0) の構成において、前記連続部は、前記ガスケットのシールリップが前記表面から表側に突出する表側溝部と、前記表側溝部から溝幅方向外側に突出する複数の側突部と、を有し、複数の前記側突部は、前記連続部内貫通孔を有する複数の貫通側突部と、前記プレート状部材を表裏方向に貫通しない連続部内非貫通孔を有する複数の非貫通側突部と、を有する構成とする方がよい。

【 0 0 3 3 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記 (2) の構成と同様の効果を有している。本構成によると、原料注入工程において、ガスケットの原料は、貫通側突部を介

10

20

30

40

50

して、連続部内貫通孔に流入する。原料が貫通側突部を経由することにより、原料が連続部内貫通孔に流入する際のエアの巻き込みを抑制することができる。したがって、成形不良が裏側配置部に発生するのを、抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

(1 2) 好ましくは、上記 (1 0) 以降 ((1 0) を含む。以下同様) のいずれかの構成において、前記表面は、平面視で長形状を呈し、前記表面の面方向のうち、長手方向を X 方向、短手方向を Y 方向として、前記表側溝部は、X 方向に延在する複数の X 方向延在部と、Y 方向に延在する複数の Y 方向延在部と、を有し、前記独立部は、前記表面の X 方向中央部を含み、複数の前記 X 方向延在部の Y 方向両外側に二つ配置され、複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面の Y 方向中央部を含み、複数の前記 Y 方向延在部の X 方向両外側に配置される X 方向外端側突部であり、前記配置工程においては、前記ゲートが前記 X 方向外端側突部に対向するように、前記金型のキャビティに前記プレート状部材を配置する構成とする方がよい。

10

【 0 0 3 5 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記 (3) の構成と同様の効果を有している。原料注入工程において、ガスケットの原料は、二つの X 方向外端側突部から、裏側配置部を経由して、二つの独立部まで流動する。本構成によると、ガスケットの原料が流動する際の流路長のばらつきを、抑制することができる。よって、当該ばらつきに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【 0 0 3 6 】

(1 3) 好ましくは、上記 (1 0) 以降のいずれかの構成において、複数の前記貫通側突部のうち、二つの前記貫通側突部は、前記表面の X 方向中央部を含み、複数の前記 X 方向延在部の Y 方向両外側に配置される Y 方向外端側突部である構成とする方がよい。

20

【 0 0 3 7 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記 (4) の構成と同様の効果を有している。原料注入工程において、ガスケットの原料は、二つの X 方向外端側突部から、表側配置部を経由して、二つの Y 方向外端側突部まで流動する。本構成によると、ガスケットの原料が流動する際の流路長のばらつきを、抑制することができる。よって、当該ばらつきに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

(1 4) 好ましくは、上記 (1 0) 以降のいずれかの構成において、前記連続部は、前記 X 方向外端側突部と前記 Y 方向外端側突部とを連結する分岐合流区間を有し、前記分岐合流区間において、前記 X 方向外端側突部に向かう方向を上流側、前記 Y 方向外端側突部に向かう方向を下流側として、前記分岐合流区間は、上流幹部と、前記上流幹部の下流側に配置される下流幹部と、前記上流幹部と前記下流幹部との間に配置される複数の枝部と、前記上流幹部の下流端と複数の前記枝部の上流端とを連結する分岐部と、複数の前記枝部の下流端と前記下流幹部の上流端とを連結する合流部と、を有し、複数の前記貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記貫通側突部は、前記合流部に配置される合流部側突部であり、複数の前記非貫通側突部のうち、少なくとも一つの前記非貫通側突部は、複数の前記枝部のうち任意の前記枝部に配置される枝部側突部である構成とする方がよい。

30

【 0 0 3 9 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記 (5) の構成と同様の効果を有している。原料注入工程において、ガスケットの原料は、分岐合流区間を「X 方向外端側突部→上流幹部→分岐部→複数の枝部→合流部→下流幹部→Y 方向外端側突部」という方向に流動する。複数の枝部の形状 (流路の延在形状、断面形状など)、流路長などは、一定ではない。このため、複数の枝部の流路抵抗は、ばらつきやすい。したがって、複数の枝部を流動するガスケットの原料が合流部で合流するタイミングも、ばらつきやすい。

【 0 0 4 0 】

この点、本構成によると、複数の枝部のうち、任意の枝部には、枝部側突部が配置されている。このため、当該枝部におけるガスケットの原料の流速を遅くすることができる。

40

50

したがって、複数の枝部のうち、ガスケットの原料の流速が速い枝部（単数でも複数でもよい）に、適宜、枝部側突部を配置することにより、複数の枝部の流路抵抗のばらつきを、抑制することができる。すなわち、複数の枝部を流動するガスケットの原料が合流部で合流するタイミングのばらつきを、抑制することができる。よって、当該タイミングのばらつきに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

（ 1 5 ）好ましくは、上記（ 1 0 ）以降のいずれかの構成において、前記貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内貫通孔を有するテーパ状を呈し、前記非貫通側突部は、溝幅方向外端に前記連続部内非貫通孔を有するテーパ状を呈する構成とする方がよい。

【 0 0 4 2 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記（ 6 ）の構成と同様の効果を有している。原料注入工程において、ガスケットの原料は、貫通側突部を介して、連続部内貫通孔に流入する。本構成の貫通側突部は、溝幅方向外端に向かって先細るテーパ状を呈している。連続部内貫通孔は、貫通側突部のテーパ頂部に配置されている。このため、ガスケットの原料は、貫通側突部に滞留してから（貫通側突部の裾部（溝幅方向内端）からテーパ頂部（溝幅方向外端）に流動してから）、貫通側突部を介して、連続部内貫通孔に流入する。したがって、エアの巻き込みを抑制することができる。よって、成形不良が裏側配置部に発生するのを、抑制することができる。

【 0 0 4 3 】

原料注入工程において、ガスケットの原料は、表側溝部に沿って流動する。本構成の貫通側突部は、溝幅方向外端に向かって先細るテーパ状を呈している。このため、表側配置部におけるガスケットの原料の流路幅を部分的に調整することができる。非貫通側突部についても同様である。また、連続部内非貫通孔は、非貫通側突部のテーパ頂部に配置されている。このため、表側配置部におけるガスケットの原料の流路深さを部分的に調整することができる。

【 0 0 4 4 】

（ 1 6 ）好ましくは、上記（ 1 0 ）以降のいずれかの構成において、前記連続部は、さらに、面方向に隣り合う複数の前記表側溝部間に介在する表側介在部を有し、前記表側介在部は、前記連続部内貫通孔と、前記連続部内非貫通孔と、を有する構成とする方がよい。

【 0 0 4 5 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記（ 7 ）の構成と同様の効果を有している。本構成によると、原料注入工程において、表側介在部の連続部内貫通孔を介して、表側配置部から裏側配置部に、ガスケットの原料を流動させることができる。

【 0 0 4 6 】

（ 1 7 ）好ましくは、上記（ 1 0 ）以降のいずれかの構成において、前記裏側配置部は、前記裏面に凹設され、前記ガスケットのシールリップが前記裏面から裏側に突出する裏側溝部と、前記裏面に面一に配置され、前記裏側溝部から面方向外側に拡がる溝縁部と、前記裏面に凹設され、面方向に隣り合う複数の前記裏側溝部間に介在し、前記表側介在部の前記連続部内貫通孔が開口する裏側介在部と、を有する構成とする方がよい。

【 0 0 4 7 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記（ 8 ）の構成と同様の効果を有している。本構成によると、原料注入工程において、表側介在部の連続部内貫通孔を介して、表側介在部から裏側介在部に、ガスケットの原料を、直接、流動させることができる。

【 0 0 4 8 】

（ 1 8 ）好ましくは、上記（ 1 0 ）以降のいずれかの構成において、さらに、前記プレート状部材の前記裏面に配置され、電解質膜と、前記電解質膜の表裏両面に配置される一対の触媒層と、を有する膜電極接合体を備え、前記配置工程において、前記キャピティに、前記プレート状部材と共に、前記膜電極接合体を配置することにより、前記ガスケットを、前記プレート状部材および前記膜電極接合体に一体成形する構成とする方がよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

本構成により製造される燃料電池用複合部材は、上記（ 9 ）の構成と同様の効果を有している。本構成によると、ガスケットを、プレート状部材および膜電極接合体に一体成形することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 5 0 】

本開示の燃料電池用複合部材およびその製造方法によると、シール性の低下を抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 図 1 は、第一実施形態の燃料電池用複合部材を備える燃料電池のスタックの斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 の I I 部分の分解斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 の I I I 部分の分解斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、第一実施形態の燃料電池用複合部材の上面図である。

【 図 5 】 図 5 は、同燃料電池用複合部材の第一セパレータの上面図である。

【 図 6 】 図 6 は、同燃料電池用複合部材の下面図である。

【 図 7 】 図 7 は、同燃料電池用複合部材の第一セパレータの下面図である。

【 図 8 】 図 8 は、図 4 の枠 V I I I 内の拡大図である。

【 図 9 】 図 9 は、図 8 の I X - I X 方向断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、図 8 の円 X 内の拡大図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、図 1 0 の X I - X I 方向断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、図 8 の枠 X I I 内の拡大図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、図 1 2 の X I I I - X I I I 方向断面図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、図 8 の枠 X I V 内の拡大図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、図 1 4 の枠 X V 内の拡大図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、図 1 5 の X V I - X V I 方向断面図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、図 6 の枠 X V I I 内の拡大図である。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、第一実施形態の第二セパレータの上面図である。

【 図 1 9 】 図 1 9 は、同第二セパレータの下面図である。

【 図 2 0 】 図 2 0 は、図 1 に示すスタックの上下方向部分断面図である。

【 図 2 1 】 図 2 1 は、第一実施形態の燃料電池用複合部材の製造方法の配置工程の第一段階の模式図である。

【 図 2 2 】 図 2 2 は、同工程の第二段階の模式図である。

【 図 2 3 】 図 2 3 は、同段階の模式図である。

【 図 2 4 】 図 2 4 は、同製造方法の原料注入工程の模式図である。

【 図 2 5 】 図 2 5 は、第二実施形態の燃料電池用複合部材を備える燃料電池のスタックの上下方向部分断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 5 2 】

以下、本開示の燃料電池用複合部材およびその製造方法の実施の形態について説明する。以降の図においては、上側が本開示の「表側」に、下側が本開示の「裏側」に、各々対応している。また、左右方向（長手方向）が本開示の「X方向」に、前後方向（短手方向）が本開示の「Y方向」に、各々対応している。

【 0 0 5 3 】

< 第一実施形態 >

[スタック]

まず、本実施形態の燃料電池用複合部材を備える燃料電池のスタックの構成について、簡単に説明する。図 1 に、本実施形態の燃料電池用複合部材を備える燃料電池のスタックの斜視図を示す。図 2 に、図 1 の I I 部分の分解斜視図を示す。図 3 に、図 1 の I I I 部

10

20

30

40

50

分の分解斜視図を示す。なお、図 1 ~ 図 3 においては、ガスケット 5 に点線ハッチングを施す。

【 0 0 5 4 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、スタック 9 は、一对のエンドプレート 9 0 と、複数の燃料電池用複合部材 1 と、複数の第二セパレータ 7 と、を備えている。燃料電池用複合部材 1 と、第二セパレータ 7 と、は上下方向（積層方向）に交互に積層されている。

【 0 0 5 5 】

図 2 に示すように、第二セパレータ 7 の下面 7 D は、燃料電池用複合部材 1 の上面 2 U に、積層されている。燃料電池用複合部材 1 の上面 2 U には、五つのシール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M が設定されている。また、上面 2 U には、V M Q（ビニルメチルシリコンゴム）製のガスケット 5 が配置されている。ガスケット 5 は、第二セパレータ 7 の下面 7 D の裏側溝部 7 0 0 D に弾接している。当該弾接により、ガスケット 5 は、五つのシール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M を、外部から隔離している。また、ガスケット 5 は、五つのシール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M 同士を、互いに隔離している。

【 0 0 5 6 】

図 3 に示すように、燃料電池用複合部材 1 の下面 2 D は、第二セパレータ 7 の上面 7 U に、積層されている。燃料電池用複合部材 1 の下面 2 D には、七つのシール対象領域 2 2 D L a、2 2 D L b、2 2 D L c、2 2 D R a、2 2 D R b、2 2 D R c、2 2 D M が設定されている。また、下面 2 D には、上面 2 U のガスケット 5 と一体のガスケット 5 が配置されている。ガスケット 5 は、第二セパレータ 7 の上面 7 U 自体、上面 7 U の表側溝部 7 0 0 U、上面 7 U の保持部収容溝部 7 0 1 U に弾接している。当該弾接により、ガスケット 5 は、七つのシール対象領域 2 2 D L a、2 2 D L b、2 2 D L c、2 2 D R a、2 2 D R b、2 2 D R c、2 2 D M を、外部から隔離している。また、ガスケット 5 は、七つのシール対象領域 2 2 D L a、2 2 D L b、2 2 D L c、2 2 D R a、2 2 D R b、2 2 D R c、2 2 D M 同士を、互いに隔離している。

【 0 0 5 7 】

[燃料電池用複合部材 1]

次に、本実施形態の燃料電池用複合部材の構成について説明する。図 4 に、本実施形態の燃料電池用複合部材の上面図を示す。図 5 に、本実施形態の燃料電池用複合部材の第一セパレータの上面図を示す。図 6 に、本実施形態の燃料電池用複合部材の下面図を示す。図 7 に、本実施形態の燃料電池用複合部材の第一セパレータの下面図を示す。なお、図 4、図 6 においては、ガスケット 5 に点線ハッチングを施す。また、図 5 においては、第一セパレータ 2 を貫通しない連続部内非貫通孔 4 0 3 U a を黒色で示す（孔内を黒で塗りつぶす）。

【 0 0 5 8 】

図 4 ~ 図 7 に示すように、燃料電池用複合部材 1 は、第一セパレータ 2 と、ガスケット 5 と、M E G A（M e m b r a n e E l e c t r o d e G a s d i f f u s i o n l a y e r A s s e m b l y 膜電極ガス拡散層接合体）6 と、を備えている。第一セパレータ（バイポーラプレート）2 は、本開示の「プレート状部材」の概念に含まれる。

【 0 0 5 9 】

（第一セパレータ 2）

第一セパレータ 2 は、導電性樹脂製であって、長方形薄板状を呈している。第一セパレータ 2 の上面 2 U は、平面視で（上側から見て）長形状を呈している。第一セパレータ 2 は、六つのマニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c、2 0 R a ~ 2 0 R c と、ガスケット配置部 4 と、を備えている。

【 0 0 6 0 】

（マニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c、2 0 R a ~ 2 0 R c）

六つのマニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c、2 0 R a ~ 2 0 R c は、各々、第一セパレー

10

20

30

40

50

タ 2 を上下方向（表裏方向、積層方向）に貫通している。このうち、三つのマニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c は、第一セパレータ 2 の左縁に沿って、前側から後側に向かって並んでいる。残りの三つのマニホールド 2 0 R a ~ 2 0 R c は、第一セパレータ 2 の右縁に沿って、後側から前側に向かって並んでいる。

【 0 0 6 1 】

（流路領域 2 1 U L a、2 1 U L c、2 1 U R a、2 1 U R c、2 1 D M）

図 4 ~ 図 5 に二点鎖線で示すように、第一セパレータ 2 の上面（表面）2 U において、マニホールド 2 0 L a の右側（面方向内側）には流路領域 2 1 U L a が、マニホールド 2 0 L c の右側には流路領域 2 1 U L c が、マニホールド 2 0 R a の左側（面方向内側）には流路領域 2 1 U R a が、マニホールド 2 0 R c の左側には流路領域 2 1 U R c が、各々配置されている。また、マニホールド 2 0 L b とマニホールド 2 0 R b との左右方向中間（面方向内側）には、流路領域 2 1 U M が配置されている。

10

【 0 0 6 2 】

図 7 に二点鎖線で示すように、第一セパレータ 2 の下面（裏面）2 D において、左側の三つのマニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c と、右側の三つのマニホールド 2 0 R a ~ 2 0 R c と、の左右方向中間には、流路領域 2 1 D M が配置されている。これらの流路領域 2 1 U L a、2 1 U L c、2 1 U R a、2 1 U R c、2 1 D M には、各々、流体（水素、空気、冷却水）用の複数の溝部（図略）が凹設されている。

【 0 0 6 3 】

（シール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M、2 2 D L a、2 2 D L b、2 2 D L c、2 2 D R a、2 2 D R b、2 2 D R c、2 2 D M）

図 4 ~ 図 5 に示すように、上面 2 U には、五つのシール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M が設定されている。シール対象領域 2 2 U L a には、マニホールド 2 0 L a、流路領域 2 1 U L a が含まれる。シール対象領域 2 2 U L c には、マニホールド 2 0 L c、流路領域 2 1 U L c が含まれる。シール対象領域 2 2 U R a には、マニホールド 2 0 R a、流路領域 2 1 U R a が含まれる。シール対象領域 2 2 U R c には、マニホールド 2 0 R c、流路領域 2 1 U R c が含まれる。シール対象領域 2 2 U M には、マニホールド 2 0 L b、2 0 R b、流路領域 2 1 U M が含まれる。

20

【 0 0 6 4 】

図 7 に示すように、下面 2 D には、七つのシール対象領域 2 2 D L a、2 2 D L b、2 2 D L c、2 2 D R a、2 2 D R b、2 2 D R c、2 2 D M が設定されている。シール対象領域 2 2 D L a には、マニホールド 2 0 L a が含まれる。シール対象領域 2 2 D L b には、マニホールド 2 0 L b が含まれる。シール対象領域 2 2 D L c には、マニホールド 2 0 L c が含まれる。シール対象領域 2 2 D R a には、マニホールド 2 0 R a が含まれる。シール対象領域 2 2 D R b には、マニホールド 2 0 R b が含まれる。シール対象領域 2 2 D R c には、マニホールド 2 0 R c が含まれる。シール対象領域 2 2 D M には、流路領域 2 1 D M、後述する M E G A 6（図 6 参照）が含まれる。

30

【 0 0 6 5 】

（ガスケット配置部 4）

図 5、図 7 に示すように、ガスケット配置部 4 は、表側配置部 4 U と、裏側配置部 4 D と、を備えている。ガスケット配置部 4 には、ガスケット 5 が一体成形されている。

40

【 0 0 6 6 】

（表側配置部 4 U）

表側配置部 4 U は、上面 2 U に配置されている。表側配置部 4 U は、五つのシール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M の周囲に配置されている。

【 0 0 6 7 】

図 8 に、図 4 の枠 V I I I 内の拡大図を示す。図 9 に、図 8 の I X - I X 方向断面図を示す。図 1 0 に、図 8 の円 X 内の拡大図を示す。図 1 1 に、図 1 0 の X I - X I 方向断面図を示す。図 1 2 に、図 8 の枠 X I I 内の拡大図を示す。図 1 3 に、図 1 2 の X I I I -

50

X I I I 方向断面図を示す。図 1 4 に、図 8 の枠 X I V 内の拡大図を示す。図 1 5 に、図 1 4 の枠 X V 内の拡大図を示す。図 1 6 に、図 1 5 の X V I - X V I 方向断面図を示す。

【 0 0 6 8 】

なお、図 8 および図 8 の部分拡大図（図 1 0、図 1 2、図 1 4、図 1 5）においては、ガスケット 5 に点線ハッチングを施す。また、図 8 および図 8 の部分拡大図においては、ガスケット 5 を透過して、第一セパレータ 2 を示す。また、図 8、図 1 2 においては、第一セパレータ 2 を貫通しない連続部内非貫通孔 4 0 3 U a を黒色で示す（孔内を黒で塗りつぶす）。図 5、図 8 に示すように、表側配置部 4 U は、連続部 4 0 U と、二つの独立部 4 1 U と、を備えている。

【 0 0 6 9 】

10

（連続部 4 0 U）

図 9 に示すように、連続部 4 0 U は、上面 2 U に凹設されている。図 5、図 8 に示すように、連続部 4 0 U は、表側溝部 4 0 0 U と、複数の側突部 4 0 1 U と、表側外枠部 4 0 4 U と、四つの表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c と、四つの分岐合流区間 A と、を備えている。

【 0 0 7 0 】

（表側溝部 4 0 0 U）

図 9 に示すように、表側溝部 4 0 0 U からは、ガスケット 5 のシールリップ 5 1 が、上面 2 U に対して上側に突出している。図 1 1 に示すように、表側溝部 4 0 0 U の溝底部は、側突部 4 0 1 U の凹底部よりも、下側（深い位置）に配置されている。連続部 4 0 U は、二段底状を呈している。

20

【 0 0 7 1 】

図 8 に示すように、表側溝部 4 0 0 U は、複数の X 方向延在部 4 0 0 U X と、複数の Y 方向延在部 4 0 0 U Y と、を備えている。X 方向延在部 4 0 0 U X は、左右方向に延在している。Y 方向延在部 4 0 0 U Y は、前後方向に延在している。図 1 0 に示すように、表側溝部 4 0 0 U の溝幅 W 2 は、シールリップ 5 1 のリップ幅 W 1 よりも、狭い。平面視で、シールリップ 5 1 の頂部 5 1 0 は、表側溝部 4 0 0 U の溝内に配置されている。

【 0 0 7 2 】

（側突部 4 0 1 U）

図 8 に示すように、平面視で、側突部 4 0 1 U は、表側溝部 4 0 0 U から溝幅方向外側に突出している。側突部 4 0 1 U は、溝幅方向内側から溝幅方向外側に向かって先細る、テーパ状を呈している。複数の側突部 4 0 1 U は、複数の貫通側突部 4 0 2 U と、四つの非貫通側突部 4 0 3 U と、を有している。非貫通側突部 4 0 3 U は、本開示の「枝部側突部」に該当する。

30

【 0 0 7 3 】

（貫通側突部 4 0 2 U）

図 1 0 ~ 図 1 4 に示すように、貫通側突部 4 0 2 U は、連続部内貫通孔 4 0 2 U a を有している。連続部内貫通孔 4 0 2 U a は、貫通側突部 4 0 2 U の溝幅方向外端（テーパ頂部）に配置されている。連続部内貫通孔 4 0 2 U a は、第一セパレータ 2 を上下方向（表裏方向）に貫通している。連続部内貫通孔 4 0 2 U a は、裏側配置部 4 D に連なっている。

40

【 0 0 7 4 】

図 5、図 8、図 1 0 ~ 図 1 4 に示すように、複数の貫通側突部 4 0 2 U は、二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X（特に図 1 0）と、二つの Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y（特に図 1 4）と、四つの合流部側突部 4 0 2 U A（特に図 1 2）と、を有している。

【 0 0 7 5 】

図 5 に示すように、二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X は、上面 2 U の軸 A X を含む位置に、配置されている。軸 A X は、上面 2 U および下面 2 D の前後方向中心を通って左右方向に延在している。軸 A X は、本開示の「Y 方向中央部」の概念に含まれる。二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X は、全ての Y 方向延在部 4 0 0 U Y の左右方向両外側に配置さ

50

れている。図 10 に示すように、X 方向外端側突部 402UX は、他の貫通側突部 402U と同様に、溝幅方向外側に向かって尖る三角形状を呈している。

【0076】

図 5 に示すように、二つの Y 方向外端側突部 402UY は、上面 2U の軸 AY を含む位置に、配置されている。軸 AY は、上面 2U および下面 2D の左右方向中心を通して前後方向に延在している。軸 AY は、本開示の「X 方向中央部」の概念に含まれる。二つの Y 方向外端側突部 402UY は、全ての X 方向延在部 400UX の前後方向両外側に配置されている。図 14 に示すように、Y 方向外端側突部 402UY は、他の貫通側突部 402U と異なり、二つの貫通側突部 402U が左右方向に連なった形状を呈している。すなわち、Y 方向外端側突部 402UY は、二つの三角形部 402UYa と、連結部 402UYb と、を備えている。三角形部 402UYa は、他の貫通側突部 402U と同様に、溝幅方向外側に向かって尖る三角形状を呈している。二つの三角形部 402UYa は、軸 AY を挟んで、左右方向に離間して配置されている。連結部 402UYb は、左右方向に長い帯状を呈している。連結部 402UYb は、軸 AY を跨がって、二つの三角形部 402UYa の中間に配置されている。連結部 402UYb は、二つの三角形部 402UYa を左右方向に連結している。全体として、Y 方向外端側突部 402UY は、溝幅方向外側に向かって尖るテーパ状を呈している。

10

【0077】

図 5 に示すように、四つの合流部側突部 402UA は、軸 AX、AY により第一セパレータ 2 を分割して設定される四つの領域 R1 ~ R4 (図 5 に示すように、平面視で、交点 O を中心とする時計回りに、左前領域 R1、左後領域 R2、右後領域 R3、右前領域 R4) に、一つずつ配置されている。合流部側突部 402UA は、Y 方向延在部 400UY の Y 方向端部 (前端部、後端部) が X 方向延在部 400UX の中間部に連なる部分に、配置されている。合流部側突部 402UA は、後述する合流部 A5 に配置されている。

20

【0078】

(非貫通側突部 403U)

図 5、図 8、図 12 ~ 図 13 に示すように、非貫通側突部 (枝部側突部) 403U は、連続部内非貫通孔 403Ua を有している。連続部内非貫通孔 403Ua は、非貫通側突部 403U の溝幅方向外端 (テーパ頂部) に配置されている。連続部内非貫通孔 403Ua は、第一セパレータ 2 を上下方向に貫通していない。連続部内非貫通孔 403Ua は、有底凹部状を呈している。

30

【0079】

図 5 に示すように、四つの非貫通側突部 403U は、四つの領域 R1 ~ R4 に、一つずつ配置されている。非貫通側突部 403U は、合流部側突部 402UA の隣り (面方向外側) に配置されている。非貫通側突部 403U は、後述する外回り枝部 A3a に配置されている。

【0080】

(表側外枠部 404U、表側介在部 405ULa、405ULc、405URa、405URc)

図 5 に示すように、表側外枠部 404U は、上面 2U の外縁に沿って、長方形枠状に延在している。表側外枠部 404U には、表側外枠部 404U の延在方向に沿って、前述の表側溝部 400U が配置されている。また、表側外枠部 404U には、表側外枠部 404U の表側溝部 400U から面方向外側に突出して、前述の側突部 401U が配置されている。

40

【0081】

図 5 に示すように、四つの表側介在部 405ULa、405ULc、405URa、405URc は、四つの領域 R1 ~ R4 に、一つずつ配置されている。四つの表側介在部 405ULa、405ULc、405URa、405URc は、表側外枠部 404U の四隅の面方向内側に、L 字状に配置されている。具体的には、表側介在部 405ULa は、シール対象領域 22ULa と、シール対象領域 22UM と、の間に配置されている。表側介

50

在部 4 0 5 U L c は、シール対象領域 2 2 U L c と、シール対象領域 2 2 U M と、の間に配置されている。表側介在部 4 0 5 U R a は、シール対象領域 2 2 U R a と、シール対象領域 2 2 U M と、の間に配置されている。表側介在部 4 0 5 U R c は、シール対象領域 2 2 U R c と、シール対象領域 2 2 U M と、の間に配置されている。

【 0 0 8 2 】

一例として、図 8 に示す領域 R 1 の表側介在部 4 0 5 U L a は、シール対象領域 2 2 U L a に近接した X 方向延在部 4 0 0 U X と、シール対象領域 2 2 U M に近接した X 方向延在部 4 0 0 U X と、の間に配置されている。並びに、表側介在部 4 0 5 U L a は、シール対象領域 2 2 U L a に近接した Y 方向延在部 4 0 0 U Y と、シール対象領域 2 2 U M に近接した Y 方向延在部 4 0 0 U Y と、の間に配置されている。すなわち、表側介在部 4 0 5 U L a は、面方向に隣り合う二つの表側溝部 4 0 0 U の間に介在している。

10

【 0 0 8 3 】

表側介在部 4 0 5 U L a は、図 1 3 に示す連続部内貫通孔 4 0 2 U a と、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a と、を備えている。領域 R 2 の表側介在部 4 0 5 U L c、領域 R 3 の表側介在部 4 0 5 U R a、領域 R 4 の表側介在部 4 0 5 U R c についても同様である。

【 0 0 8 4 】

(分岐合流区間 A)

図 5 に示すように、四つの分岐合流区間 A は、四つの領域 R 1 ~ R 4 に、一つずつ配置されている。四つの分岐合流区間 A は、前述の四つの表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c に対応している。

20

【 0 0 8 5 】

一例として、図 8 に示す領域 R 1 の分岐合流区間 A は、領域 R 1 と領域 R 2 との境界の X 方向外端側突部 4 0 2 U X と、領域 R 1 と領域 R 4 との境界の Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y と、を連結している。すなわち、分岐合流区間 A は、平面視において、第一セパレータ 2 の周方向に隣り合う、X 方向外端側突部 4 0 2 U X と、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y と、を連結している。

【 0 0 8 6 】

分岐合流区間 A は、上流幹部 A 1 と、下流幹部 A 2 と、外回り枝部 A 3 a と、内回り枝部 A 3 b と、分岐部 A 4 と、合流部 A 5 と、を備えている。外回り枝部 A 3 a、内回り枝部 A 3 b は、本開示の「枝部」の概念に含まれる。ここで、分岐合流区間 A において、X 方向外端側突部 4 0 2 U X に向かう方向を上流側、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y に向かう方向を下流側とする。

30

【 0 0 8 7 】

上流幹部 A 1 は、X 方向外端側突部 4 0 2 U X に連なっている。下流幹部 A 2 は、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y に連なっている。外回り枝部 A 3 a、内回り枝部 A 3 b は、各々、上流幹部 A 1 と下流幹部 A 2 との間に配置されている。外回り枝部 A 3 a は、シール対象領域 2 2 U L a を、面方向外側に迂回している。内回り枝部 A 3 a は、シール対象領域 2 2 U L a を、面方向内側に迂回している。分岐部 A 4 は、上流幹部 A 1 の下流端と、外回り枝部 A 3 a の上流端と、内回り枝部 A 3 b の上流端と、を連結している。合流部 A 5 は、下流幹部 A 2 の上流端と、外回り枝部 A 3 a の下流端と、内回り枝部 A 3 b の下流端と、を連結している。

40

【 0 0 8 8 】

(独立部 4 1 U)

図 1 6 に示すように、独立部 4 1 U は、上面 2 U に凹設されている。図 5、図 1 4 に示すように、上面 2 U において、独立部 4 1 U は、連続部 4 0 U から独立して配置されている。二つの独立部 4 1 U は、連続部 4 0 U の前後方向両外側（面方向両外側）に配置されている。二つの独立部 4 1 U は、上面 2 U の左右方向中央部（軸 A Y）を含む位置に、配置されている。

【 0 0 8 9 】

図 1 6 に示すように、独立部 4 1 U は、独立部内貫通孔 4 1 0 U と、深底部 4 1 1 U と

50

、浅底部 4 1 2 U と、を備えている。浅底部 4 1 2 U は、上面 2 U に凹設されている。図 1 5 に示すように、浅底部 4 1 2 U は、左右方向に延在する長孔状を呈している。深底部 4 1 1 U は、浅底部 4 1 2 U の底面に凹設されている。独立部内貫通孔 4 1 0 U は、深底部 4 1 1 U の底面に開設されている。独立部内貫通孔 4 1 0 U は、裏側配置部 4 D に連なっている。流路断面積を比較すると、独立部内貫通孔 4 1 0 U が最小、深底部 4 1 1 U が中間、浅底部 4 1 2 U が最大である。

【 0 0 9 0 】

図 5、図 1 1、図 1 3、図 1 6 に示すように、連続部 4 0 U と独立部 4 1 U とは、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、裏側配置部 4 D、独立部内貫通孔 4 1 0 U を介して、連通している。図 1 6 に示すように、独立部 4 1 U の内部において、ガスケット 5 は、上面 2 U 以下の位置に配置されている。すなわち、ガスケット 5 は、上面 2 U から上側に突出しないように配置されている。

10

【 0 0 9 1 】

(裏側配置部 4 D)

図 7 に示すように、裏側配置部 4 D は、第一セパレータ 2 の下面 2 D に配置されている。裏側配置部 4 D は、七つのシール対象領域 2 2 D L a、2 2 D L b、2 2 D L c、2 2 D R a、2 2 D R b、2 2 D R c、2 2 D M の周囲に配置されている。

【 0 0 9 2 】

図 1 7 に、図 6 の枠 X V I I 内の拡大図を示す。なお、ガスケット 5 に点線ハッチングを施す。また、ガスケット 5 を透過して、第一セパレータ 2 を示す。図 7、図 1 7 に示すように、裏側配置部 4 D は、裏側溝部 4 0 0 D と、保持部固定溝部 4 0 2 D と、溝縁部 4 0 1 D と、裏側外枠部 4 0 4 D と、六つの裏側介在部 4 0 5 D L a、4 0 5 D L b、4 0 5 D L c、4 0 5 D R a、4 0 5 D R b、4 0 5 D R c と、を備えている。

20

【 0 0 9 3 】

(裏側溝部 4 0 0 D)

図 9 に示すように、裏側溝部 4 0 0 D からは、ガスケット 5 のシールリップ 5 1 が、下面 2 D に対して下側に突出している。図 1 1 に示すように、裏側溝部 4 0 0 D の溝底部は、下面 2 D (溝縁部 4 0 1 D の配置面) よりも、上側 (深い位置) に配置されている。

【 0 0 9 4 】

図 1 0 に示す表側溝部 4 0 0 U と同様に、裏側溝部 4 0 0 D の溝幅 (図 1 0 に示す表側溝部 4 0 0 U の溝幅 W 2 と同じ) は、シールリップ 5 1 のリップ幅 (図 1 0 に示すシールリップ 5 1 のリップ幅 W 1 と同じ) よりも、狭い。平面視で (下側から見て)、シールリップ 5 1 の頂部 5 1 0 は、裏側溝部 4 0 0 D の溝内に配置されている。

30

【 0 0 9 5 】

(保持部固定溝部 4 0 2 D、溝縁部 4 0 1 D)

図 9 に示すように、保持部固定溝部 4 0 2 D は、下面 2 D に凹設されている。図 7、図 1 7 に示すように、保持部固定溝部 4 0 2 D は、シール対象領域 2 2 D M の外縁に沿って配置されている。図 9 に示すように、溝縁部 4 0 1 D は、下面 2 D に面一に配置されている。つまり、溝縁部 4 0 1 D は、段差を介さずに、下面 2 D に連なっている。溝縁部 4 0 1 D は、裏側溝部 4 0 0 D から面方向外側に拡がっている。溝縁部 4 0 1 D は、下面 2 D の外縁付近まで延在している。

40

【 0 0 9 6 】

(裏側外枠部 4 0 4 D、裏側介在部 4 0 5 D L a、4 0 5 D L b、4 0 5 D L c、4 0 5 D R a、4 0 5 D R b、4 0 5 D R c)

図 7 に示すように、裏側外枠部 4 0 4 D は、下面 2 D の外縁に沿って、長方形枠状に延在している。裏側外枠部 4 0 4 D には、裏側外枠部 4 0 4 D の延在方向に沿って、前述の裏側溝部 4 0 0 D が配置されている。また、裏側外枠部 4 0 4 D には、裏側外枠部 4 0 4 D の裏側溝部 4 0 0 D から面方向外側に突出して、前述の溝縁部 4 0 1 D が配置されている。

【 0 0 9 7 】

50

六つの裏側介在部 405DL a、405DL b、405DL c、405DR a、405DR b、405DR c のうち、四つの裏側介在部 405DL a、405DL c、405DR a、405DR c は、四つの領域 R1 ~ R4 に、一つずつ配置されている。四つの裏側介在部 405DL a、405DL c、405DR a、405DR c は、裏側外枠部 404D の四隅の面方向内側に、L 字状に配置されている。具体的には、裏側介在部 405DL a は、シール対象領域 22DL a と、シール対象領域 22DL b およびシール対象領域 22DM と、の間に配置されている。裏側介在部 405DL c は、シール対象領域 22DL c と、シール対象領域 22DL b およびシール対象領域 22DM と、の間に配置されている。裏側介在部 405DR a は、シール対象領域 22DR a と、シール対象領域 22DR b およびシール対象領域 22DM と、の間に配置されている。裏側介在部 405DR c は、シール対象領域 22DR c と、シール対象領域 22DR b およびシール対象領域 22DM と、の間に配置されている。

10

【0098】

残り二つの裏側介在部 405DL b、405DR b のうち、裏側介在部 405DL b は、裏側介在部 405DL a の L 字角部と、裏側介在部 405DL c の L 字角部と、を連結している。また、裏側介在部 405DR b は、裏側介在部 405DR a の L 字角部と、裏側介在部 405DR c の L 字角部と、を連結している。

【0099】

裏側介在部 405DL b は、シール対象領域 22DL b と、シール対象領域 22DM と、の間に配置されている。また、裏側介在部 405DR b は、シール対象領域 22DR b と、シール対象領域 22DM と、の間に配置されている。

20

【0100】

前述の表側介在部 405UL a と同様に、裏側介在部 405DL a、405DL b、405DL c、405DR a、405DR b、405DR c は、各々、面方向に隣り合う二つの裏側溝部 400D の間に介在している。

【0101】

(ガスケット 5)

図 4、図 6、図 8、図 11、図 17 に示すように、ガスケット 5 は、第一セパレータ 2 のガスケット配置部 4 に一体成形されている。ガスケット 5 は、ひとつながりの一体物である。ガスケット 5 は、基部 50 と、シールリップ 51 と、MEGA 保持部 52 と、を備えている。

30

【0102】

図 8 に示すように、上面 2U において、基部 50 は、表側外枠部 404U の複数の側突部 401U、四つの表側介在部 405UL a、405UL c、405UR a、405UR c に配置されている。図 11 に示すように、基部 50 の頂面 (上面) は、上面 2U に面一である。すなわち、基部 50 は、上面 2U に埋設されている。

【0103】

図 17 に示すように、下面 2D において、基部 50 は、裏側外枠部 404D の溝縁部 401D、六つの裏側介在部 405DL a、405DL b、405DL c、405DR a、405DR b、405DR c に配置されている。図 11 に示すように、基部 50 の頂面 (下面) は、段差を介して、下面 2D よりも下側に配置されている。すなわち、基部 50 は、下面 2D に積層されている。

40

【0104】

図 8、図 11、図 17 に示すように、シールリップ 51 は、表側溝部 400U、裏側溝部 400D に沿って、配置されている。シールリップ 51 は、頂部 510 と、裾部 511 と、を備えている。頂部 510 は、シールリップ 51 の突出端である。頂部 510 は、後述する第二セパレータ 7 に弾接している。当該弾接により、頂部 510 は、シールライン (線シール部、あるいは帯シール部) を形成している。裾部 511 は、頂部 510 の溝幅方向外側に配置されている。裾部 511 は、スローブ状を呈している。裾部 511 は、基部 50 と頂部 510 とを連結している。

50

【 0 1 0 5 】

図 6、図 17 に示すように、M E G A 保持部 5 2 は、下面 2 D の保持部固定溝部 4 0 2 D に沿って、シール対象領域 2 2 D M の周囲に配置されている。M E G A 保持部 5 2 は、長方形棒状に延在している。図 9 に示すように、M E G A 保持部 5 2 は、上下一対の把持体 5 2 0 を備えている。

【 0 1 0 6 】

(M E G A 6)

図 6、図 17 に示すように、M E G A 6 は、長方形薄板状であって、下面 2 D に配置されている。図 9 に示すように、M E G A 6 の外縁は、ガスケット 5 の M E G A 保持部 5 2 の一对の把持体 5 2 0 に、上下方向から保持されている。すなわち、ガスケット 5 は、第一セパレータ 2 および M E G A 6 に一体成形されている。

10

【 0 1 0 7 】

M E G A 6 は、図示しない M E A (M e m b r a n e E l e c t r o d e A s s e m b l y 膜電極接合体) と、一对のガス拡散層と、を備えている。一对のガス拡散層は、M E A の上下両面に積層されている。M E A は、電解質膜と、一对の触媒層と、を備えている。一对の触媒層は、電解質膜の上下両面に積層されている。

【 0 1 0 8 】

[第二セパレータ 7]

次に、本実施形態の第二セパレータの構成について説明する。図 18 に、本実施形態の第二セパレータの上面図を示す。図 19 に、同第二セパレータの下面図を示す。図 20 に、図 1 に示すスタックの上下方向部分断面図を示す。なお、図 20 は、図 8 の I X - I X 断面 (図 9 参照) に対応している。

20

【 0 1 0 9 】

図 1 ~ 図 3、図 18 ~ 図 19 に示すように、第二セパレータ 7 は、第一セパレータ 2 同様に、導電性樹脂製であって、長方形薄板状を呈している。第二セパレータ 7 は、六つのマニホールド 7 0 L a ~ 7 0 L c、7 0 R a ~ 7 0 R c を備えている。六つのマニホールド 7 0 L a ~ 7 0 L c、7 0 R a ~ 7 0 R c は、第一セパレータ 2 の六つのマニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c、2 0 R a ~ 2 0 R c と、上下方向に連なっている。

【 0 1 1 0 】

図 18 に示すように、第二セパレータ 7 の上面 7 U には、表側溝部 7 0 0 U と、保持部収容溝部 7 0 1 U と、二点鎖線で示す流路領域 7 1 U M と、が配置されている。図 3、図 7、図 20 に示すように、表側溝部 7 0 0 U は、第一セパレータ 2 の下面 2 D の裏側溝部 4 0 0 D に対向している。表側溝部 7 0 0 U の溝底面には、裏側溝部 4 0 0 D に配置されたガスケット 5 のシールリップ 5 1 の頂部 5 1 0 が弾接している。当該弾接により、シールラインが形成されている。図 3、図 7、図 20 に示すように、保持部収容溝部 7 0 1 U は、保持部固定溝部 4 0 2 D に対向している。保持部収容溝部 7 0 1 U の溝底面には、保持部固定溝部 4 0 2 D に配置されたガスケット 5 の M E G A 保持部 5 2 の把持体 5 2 0 が弾接している。当該弾接により、M E G A 保持部 5 2 が M E G A 6 に圧接している。また、当該弾接により、シールラインが形成されている。このように、M E G A 6 の周囲には、シールリップ 5 1 の頂部 5 1 0 による環状の外側シールラインと、把持体 5 2 0 による環状の内側シールラインと、が配置されている。また、上面 7 U と下面 2 D との間には、M E G A 6 を除いて、全面的に溝縁部 4 0 1 D のガスケット 5 が介在している。溝縁部 4 0 1 D のガスケット 5 は、上面 7 U に面接触している。このため、上面 7 U と下面 2 D との絶縁を確保することができる。

30

40

【 0 1 1 1 】

図 19 に示すように、第二セパレータ 7 の下面 7 D には、裏側溝部 7 0 0 D と、二点鎖線で示す流路領域 7 1 D L c、7 1 D R c と、が配置されている。図 2、図 5、図 20 に示すように、裏側溝部 7 0 0 D は、第一セパレータ 2 の上面 2 U の表側溝部 4 0 0 U に対向している。裏側溝部 7 0 0 D の溝底面には、表側溝部 4 0 0 U に配置されたガスケット 5 のシールリップ 5 1 の頂部 5 1 0 が弾接している。当該弾接により、シールラインが形

50

成されている。一方、下面 7 D は上面 2 U に全面的に面接触している。このため、下面 7 D と上面 2 U との導通を確保することができる。

【 0 1 1 2 】

〔 燃料電池用複合部材の製造方法 〕

次に、本実施形態の燃料電池用複合部材の製造方法について説明する。本実施形態の燃料電池用複合部材の製造方法は、配置工程と、原料注入工程と、型開き工程と、を有している。

【 0 1 1 3 】

図 2 1 に、本実施形態の燃料電池用複合部材の製造方法の配置工程の第一段階の模式図（第一セパレータの左前のマニホールド付近）を示す。図 2 2 に、同工程の第二段階の模式図（第一セパレータの左前のマニホールド付近）を示す。図 2 3 に、同段階の模式図（第一セパレータの左側の X 方向外端側突部付近）を示す。図 2 4 に、同製造方法の原料注入工程の模式図を示す。なお、図 2 1 ~ 図 2 2、図 2 4 は、図 8 の I X - I X 断面（図 9 参照）に対応している。図 2 3 は、図 1 0 の X I - X I 方向断面（図 1 1 参照）に対応している。

10

【 0 1 1 4 】

（ 金型 ）

まず、本実施形態の燃料電池用複合部材の製造方法に用いる金型 8 の構成について説明する。図 2 1 に示すように、金型 8 は、第一型 8 0 と、第二型 8 1 と、を備えている。第一型 8 0 は、第二型 8 1 に対して、上側から離接可能である。第一型 8 0 の成形面 8 0 1 には、第一セパレータ 2 の表側配置部 4 U に一体成形されるガスケット 5 の形状が付与されている。第二型 8 1 の成形面 8 1 1 には、第一セパレータ 2 の裏側配置部 4 D に一体成形されるガスケット 5 の形状が付与されている。また、成形面 8 1 1 には、第一セパレータ 2 の六つのマニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c、2 0 R a ~ 2 0 R c（図 5 参照）に対応して、六つのボス 8 1 1 a が配置されている。また、成形面 8 1 1 には、長方形枠状の保持部成形用溝部 8 1 1 b が配置されている。図 2 2 に示すように、型閉め状態において、金型 8 の内部には、ガスケット 5 と同形状のキャビティ 8 2 が区画されている。図 2 3 に示すように、第一型 8 0 はゲート 8 0 0 を備えている。ゲート 8 0 0 は、図 5 に示す第一セパレータ 2 の左右二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X に対応して、左右二つ配置されている。

20

30

【 0 1 1 5 】

（ 配置工程 ）

本工程においては、型開き状態の金型 8 の第二型 8 1 に、M E G A 6 と、第一セパレータ 2 と、を配置する。図 2 1 に示すように、まず、M E G A 6 を第二型 8 1 の成形面 8 1 1 に配置する。次に、M E G A 6 の上側に、第一セパレータ 2 を配置する。この際、成形面 8 1 1 の六つのボス 8 1 1 a は、第一セパレータ 2 の六つのマニホールド 2 0 L a ~ 2 0 L c、2 0 R a ~ 2 0 R c（図 5 参照）に、相対的に挿入される。

【 0 1 1 6 】

続いて、図 2 2 に示すように、第一型 8 0 を、上側から第二型 8 1 に当接させる。すなわち、型閉めを行う。図 2 3 に示すように、型閉めにより、ゲート 8 0 0 は、第一セパレータ 2 の X 方向外端側突部 4 0 2 U X の真上に配置される。すなわち、ゲート 8 0 0 は、表側配置部 4 U の連続部 4 0 U に対向している。

40

【 0 1 1 7 】

（ 原料注入工程 ）

本工程においては、二つのゲート 8 0 0 から、キャビティ 8 2（X 方向外端側突部 4 0 2 U X の真上位置）に、ガスケットの原料（具体的には、液状シリコンゴム）を注入する。図 8 に矢印 y 1 ~ y 4 で示すように、領域 R 1 の表側配置部 4 U において、原料は、X 方向外端側突部 4 0 2 U X と Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y との間を、分岐合流区間 A を介して流動する。具体的には、原料は、上流側から下流側に向かって、X 方向外端側突部 4 0 2 U X → 上流幹部 A 1 → 分岐部 A 4 → 外回り枝部 A 3 a および内回り枝部 A 3 b → 合

50

流部 A 5 → 下流幹部 A 2 → Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y の順に流動する。領域 R 2 ~ R 4 についても同様である。

【 0 1 1 8 】

図 5、図 8 に示すように、領域 R 1 からの原料（図 8 の矢印 y 1 ~ y 4 ）と、領域 R 4 からの原料（図 8 の矢印 y 5 ）と、は前側の Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y で合流する。同様に、領域 R 2 からの原料と、領域 R 3 からの原料と、は後側の Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y で合流する。

【 0 1 1 9 】

原料は、ゲート 8 0 0 から X 方向外端側突部 4 0 2 U X に流入する際、X 方向外端側突部 4 0 2 U X の連続部内貫通孔 4 0 2 U a を介して、裏側配置部 4 D に流入する。また、原料は、X 方向外端側突部 4 0 2 U X 以外の貫通側突部 4 0 2 U を通過する際、連続部内貫通孔 4 0 2 U a を介して、裏側配置部 4 D に流入する。また、原料は、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y で合流した後、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y の二つの連続部内貫通孔 4 0 2 U a を介して、裏側配置部 4 D に流入する。また、原料は、表側介在部 4 0 5 U L a を通過する際、表側介在部 4 0 5 U L a の連続部内貫通孔 4 0 2 U a を介して、裏側配置部 4 D に流入する。このように、原料は、複数の連続部内貫通孔 4 0 2 U a を介して、表側配置部 4 U の各所から、裏側配置部 4 D に流入する。

10

【 0 1 2 0 】

図 1 7 に矢印 y 6 で示すように、領域 R 1 の裏側配置部 4 D において、原料は、複数の連続部内貫通孔 4 0 2 U a からキャビティ 8 2（図 2 4 参照）の形状に沿って、下面 2 D を面方向に拡散する。裏側配置部 4 D の隅々にまで行き渡った原料は、独立部内貫通孔 4 1 0 U に合流する。合流した原料は、独立部内貫通孔 4 1 0 U を介して、図 8 に示す独立部 4 1 U（深底部 4 1 1 U、浅底部 4 1 2 U）に流入する。領域 R 2 ~ R 4 についても同様である。

20

【 0 1 2 1 】

図 7、図 1 7 に示すように、領域 R 1 からの原料（図 1 7 の矢印 y 6 ）と、領域 R 4 からの原料（図 1 7 の矢印 y 7 ）と、は前側の独立部内貫通孔 4 1 0 U で合流する。図 1 6 に示すように、合流した原料（図 1 6 の矢印 y 8 ）は、下側から独立部 4 1 U に流入する。同様に、領域 R 2 からの原料と、領域 R 3 からの原料と、は後側の独立部内貫通孔 4 1 0 U で合流し、後側の独立部 4 1 U に流入する。

30

【 0 1 2 2 】

このようにして、原料が、キャビティ 8 2 の全体に行き渡る。図 2 4 に示すように、キャビティ 8 2 で原料が硬化することにより、ガスケット 5 が成形される。この際、ガスケット 5 は、第一セパレータ 2、M E G A 6 と一体化する。このようにして、燃料電池用複合部材 1 は作製される。

【 0 1 2 3 】

（型開き工程）

本工程においては、第一型 8 0 を、第二型 8 1 から離間させる。すなわち、型開きを行う。そして、キャビティ 8 2 から燃料電池用複合部材 1 を取り出す。その後、図 1 に示すように、燃料電池用複合部材 1 と第二セパレータ 7 とを交互に積層させ積層体を形成し、当該積層体を一对のエンドプレート 9 0 で挟持することにより、スタック 9 が組み付けられる。

40

【 0 1 2 4 】

〔作用効果〕

次に、本実施形態の燃料電池用複合部材およびその製造方法の作用効果について説明する。図 4、図 6、図 2 4 に示すように、ガスケット 5 は、第一セパレータ 2 のガスケット配置部 4 に、一体成形されている。このため、予め作製した別体のガスケット 5 を第一セパレータ 2 に接着する方法と比較して、作業工数を削減することができる。また、ガスケット 5 の成形と同時に、ガスケット 5 と第一セパレータ 2 とを、位置決めかつ一体化することができる。

50

【 0 1 2 5 】

図 5 に示すように、第一セパレータ 2 は、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、独立部内貫通孔 4 1 0 U を有している。このため、第一セパレータ 2 とガスケット 5 との接触面積を増やすことができる。したがって、非接着にもかかわらず、第一セパレータ 2 からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。また、図 1 1、図 1 6 に示すように、ガスケット 5 は、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、独立部内貫通孔 4 1 0 U を介して、第一セパレータ 2 の上下両面（表裏両面）に、一体的に成形されている。このため、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、第一セパレータ 2 からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。また、ガスケット 5 の成形と同時に、ガスケット 5 と第一セパレータ 2 とを、位置決めかつ一体化することができる。一例として、表側配置部 4 U のガスケット 5 が享受するアンカー効果について説明する。表側配置部 4 U のガスケット 5 は、連続部内貫通孔 4 0 2 U a および独立部内貫通孔 4 1 0 U を介して、裏側配置部 4 D のガスケット 5 と繋がっている（ガスケット 5 は一体物である）。このため、表側配置部 4 U からガスケット 5 が脱落しようとする、裏側配置部 4 D のガスケット 5 が、あたかもフックの「返し」のように機能し、脱落を抑制する。裏側配置部 4 D のガスケット 5 が享受するアンカー効果についても同様である。裏側配置部 4 D のガスケット 5 の場合は、表側配置部 4 U のガスケット 5 が、フックの「返し」のように機能する。

10

【 0 1 2 6 】

図 5、図 1 4 に示すように、独立部 4 1 U は、連続部 4 0 U、つまりシール対象領域 2 2 U L a、2 2 U L c、2 2 U R a、2 2 U R c、2 2 U M から独立している。並びに、独立部 4 1 U は、連続部 4 0 U の前後方向（面方向）外側に配置されている。このため、独立部 4 1 U のガスケット 5 に成形不良（バリなど）が発生した場合であっても、言い換えると独立部 4 1 U のガスケット 5 の形状精度が低い場合であっても、当該形状精度の影響が連続部 4 0 U のガスケット 5 に及びにくい。したがって、独立部 4 1 U のガスケット 5 に起因するシール性の低下を抑制することができる。

20

【 0 1 2 7 】

図 1 6 に示すように、独立部 4 1 U において、ガスケット 5 は、第一セパレータ 2 の上面 2 U から上側に突出しないように、配置されている。このため、独立部 4 1 U のガスケット 5 に成形不良（バリなど）が発生した場合であっても、独立部 4 1 U のガスケット 5 に起因するシール性の低下を抑制することができる。

30

【 0 1 2 8 】

図 5 に示すように、第一セパレータ 2 は、表側溝部 4 0 0 U、貫通側突部 4 0 2 U、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、非貫通側突部 4 0 3 U、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a を備えている。このため、第一セパレータ 2 とガスケット 5 との接触面積を増やすことができる。したがって、非接着にもかかわらず、第一セパレータ 2 からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。

【 0 1 2 9 】

図 1 1 に示すように、表側溝部 4 0 0 U の上側には、ガスケット 5 のシールリップ 5 1（詳しくは、シールラインを形成する、シールリップ 5 1 の頂部 5 1 0）が配置されている。他方、図 1 2 に示すように、連続部内貫通孔 4 0 2 U a は貫通側突部 4 0 2 U に、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a は非貫通側突部 4 0 3 U に、各々配置されている。すなわち、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a は、表側溝部 4 0 0 U を避けて配置されている。このため、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a のガスケット 5 に起因して成形不良（引けなど）が発生した場合であっても、当該成形不良の影響が表側溝部 4 0 0 U のガスケット 5 に及びにくい。したがって、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a のガスケット 5 に起因するシール性の低下を抑制することができる。

40

【 0 1 3 0 】

図 5 に示すように、二つの独立部 4 1 U は、上面 2 U の軸 A Y を含む位置に配置されている。並びに、二つの独立部 4 1 U は、複数の X 方向延在部 4 0 0 U X の前後方向両外側

50

に配置されている。また、図 15、図 16 に示すように、独立部 41U には独立部内貫通孔 410U が配置されている。このため、上面 2U の軸 AY を含む位置、かつ表側溝部 400U の前後方向両外側において、第一セパレータ 2 からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。

【0131】

図 5 に示すように、二つの X 方向外端側突部 402UX は、上面 2U の軸 AX を含む位置に配置されている。並びに、二つの X 方向外端側突部 402UX は、複数の Y 方向延在部 400UY の左右方向両外側に配置されている。また、図 10、図 11 に示すように、X 方向外端側突部 402UX には連続部内貫通孔 402Ua が配置されている。このため、上面 2U の軸 AX を含む位置、かつ表側溝部 400U の左右方向両外側において、第一セパレータ 2 からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。

10

【0132】

図 5 に示すように、二つの Y 方向外端側突部 402UY は、上面 2U の軸 AY を含む位置に配置されている。並びに、二つの Y 方向外端側突部 402UY は、複数の X 方向延在部 400UX の前後方向両外側に配置されている。また、図 14 に示すように、Y 方向外端側突部 402UY には、左右一对の連続部内貫通孔 402Ua が配置されている。このため、上面 2U の軸 AY を含む位置、かつ表側溝部 400U の前後方向両外側において、第一セパレータ 2 からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。

【0133】

図 5、図 8 に示すように、表側介在部 405ULa、405ULc、405URa、405URc は、連続部内貫通孔 402Ua、連続部内非貫通孔 403Ua を有している。このため、表側介在部 405ULa、405ULc、405URa、405URc とガスケット 5 との接触面積を増やすことができる。したがって、非接着にもかかわらず、表側介在部 405ULa、405ULc、405URa、405URc からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。また、ガスケット 5 は、連続部内貫通孔 402Ua を介して、第一セパレータ 2 の上下両面に、一体的に成形されている。このため、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、表側介在部 405ULa、405ULc、405URa、405URc からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。

20

【0134】

図 8 に示すように、合流部 A5 には、合流部側突部 402UA が配置されている。このため、合流部 A5 とガスケット 5 との接触面積を増やすことができる。また、合流部側突部 402UA の連続部内貫通孔 402Ua を介して、ガスケット 5 は、第一セパレータ 2 の上下両面に、一体的に成形されている。このため、アンカー効果により、合流部 A5 からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。また、外回り枝部 A3a には、非貫通側突部 403U が配置されている。このため、外回り枝部 A3a とガスケット 5 との接触面積を増やすことができる。

30

【0135】

図 10 に示すように、貫通側突部 402U の溝幅方向外端には、連続部内貫通孔 402Ua が配置されている。すなわち、貫通側突部 402U において、表側溝部 400U から最も離間した位置に、連続部内貫通孔 402Ua が配置されている。このため、連続部内貫通孔 402Ua のガスケット 5 の形状精度が低い場合であっても、当該形状精度の影響が表側溝部 400U のガスケット 5 に及びにくい。したがって、連続部内貫通孔 402Ua のガスケット 5 に起因するシール性の低下を抑制することができる。

40

【0136】

図 12 に示すように、非貫通側突部 403U の溝幅方向外端には、連続部内非貫通孔 403Ua が配置されている。すなわち、非貫通側突部 403U において、表側溝部 400U から最も離間した位置に、連続部内非貫通孔 403Ua が配置されている。このため、連続部内非貫通孔 403Ua のガスケット 5 の形状精度が低い場合であっても、当該形状精度の影響が表側溝部 400U のガスケット 5 に及びにくい。したがって、連続部内非貫通孔 403Ua のガスケット 5 に起因するシール性の低下を抑制することができる。

50

【 0 1 3 7 】

図 4、図 6 に示すように、裏側配置部 4 D のガスケット 5 に対して、表側配置部 4 U のガスケット 5 は、細い紐状を呈している。また、ガスケット 5 は、ゴム弾性を有しており、柔軟である。このため、型開き工程において、表側配置部 4 U のガスケット 5 は、図 2 4 に示す第一型 8 0 の成形面 8 0 1 から離れにくい。すなわち、型離れ性が低い。この点、表側配置部 4 U には、複数の側突部 4 0 1 U (貫通側突部 4 0 2 U、非貫通側突部 4 0 3 U) が配置されている。このため、成形面 8 0 1 からのガスケット 5 の型離れ性を、向上させることができる。

【 0 1 3 8 】

図 4 に示すように、全ての側突部 4 0 1 U は、表側外枠部 4 0 4 U に配置されている。10
このため、側突部 4 0 1 U が表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c に配置されている場合と比較して、流路領域 2 1 U L a、2 1 U L c、2 1 U R a、2 1 U R c、2 1 D M を広くすることができる。

【 0 1 3 9 】

図 4 に示すように、全ての側突部 4 0 1 U は、表側外枠部 4 0 4 U の表側溝部 4 0 0 U から、面方向外側に張り出している。このため、側突部 4 0 1 U が表側外枠部 4 0 4 U の表側溝部 4 0 0 U から面方向内側に張り出している場合と比較して、流路領域 2 1 U L a、2 1 U L c、2 1 U R a、2 1 U R c、2 1 D M を広くすることができる。

【 0 1 4 0 】

図 7、図 9、図 1 7 に示すように、裏側配置部 4 D は、第一セパレータ 2 の下面 2 D に20
面一の、溝縁部 4 0 1 D を備えている。このため、溝縁部 4 0 1 D のガスケット 5 により、下面 2 D に面シール部 (平面状のシール部) を配置することができる。具体的には、図 2 0 に示すように、第一セパレータ 2 の下面 2 D の外縁と第二セパレータ 7 の上面 7 U の外縁との間に、広い面積の枠状の面シール部を形成することができる。面シール部においては、ガスケット 5 が上面 7 U に全面的に面接触している。

【 0 1 4 1 】

図 7、図 1 7 に示すように、裏側配置部 4 D には、表側配置部 4 U の連続部内貫通孔 4 0 2 U a が開口している。このため、第一セパレータ 2 とガスケット 5 との接触面積を増やすことができる。また、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、裏側配置部 4 D30
からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。特に、裏側介在部 4 0 5 D L a、4 0 5 D L b、4 0 5 D L c、4 0 5 D R a、4 0 5 D R b、4 0 5 D R c には、表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c の連続部内貫通孔 4 0 2 U a が開口している。このため、表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c と、裏側介在部 4 0 5 D L a、4 0 5 D L b、4 0 5 D L c、4 0 5 D R a、4 0 5 D R b、4 0 5 D R c と、の間において、第一セパレータ 2 とガスケット 5 との接触面積を増やすことができる。また、アンカー効果により、非接着にもかかわらず、裏側介在部 4 0 5 D L a、4 0 5 D L b、4 0 5 D L c、4 0 5 D R a、4 0 5 D R b、4 0 5 D R c からのガスケット 5 のずれや脱落を抑制することができる。

【 0 1 4 2 】

図 1 0、図 1 1、図 1 5 ~ 図 1 7 に示すように、原料注入工程において、裏側配置部 440
D にガスケット 5 を一体成形する際、ガスケット 5 の原料は、表側配置部 4 U から裏側配置部 4 D に、複数の連続部内貫通孔 4 0 2 U a を介して、流入する。裏側配置部 4 D を流動した原料は、独立部内貫通孔 4 1 0 U を介して、最終的に独立部 4 1 U (深底部 4 1 1 U、浅底部 4 1 2 U) に到達する。このため、流動に起因する成形不良 (ボイド、スラグ、ショートモールドなど) を、独立部 4 1 U に集約することができる。したがって、成形不良が裏側配置部 4 D に発生するのを、抑制することができる。

【 0 1 4 3 】

図 2 3 に示すように、裏側配置部 4 D にガスケット 5 を一体成形する際、ガスケット 5 の原料は、貫通側突部 4 0 2 U を介して、連続部内貫通孔 4 0 2 U a に流入する。原料が貫通側突部 4 0 2 U を経由することにより、原料が連続部内貫通孔 4 0 2 U a に流入する50

際のエアの巻き込みを抑制することができる。したがって、成形不良（ボイドなど）が裏側配置部 4 D に発生するのを、抑制することができる。

【 0 1 4 4 】

図 1 0、図 1 1、図 1 5 ~ 図 1 7 に示すように、原料注入工程において、裏側配置部 4 D にガスケット 5 を一体成形する際、ガスケット 5 の原料は、二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X から、裏側配置部 4 D を経由して、二つの独立部 4 1 U まで流動する。

【 0 1 4 5 】

図 5 に示すように、二つの独立部 4 1 U は、軸 A Y を含む位置であって、複数の X 方向延在部 4 0 0 U X の前後方向両外側に配置されている。並びに、二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X は、軸 A X を含む位置であって、複数の Y 方向延在部 4 0 0 U Y の左右方向両外側に配置されている。このように、平面視において、二つの独立部 4 1 U と二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X とは、上面 2 U の外縁付近に、中心角（交点 O を中心とする中心角）90° ずつ離間して、均等に配置されている。このため、ガスケット 5 の原料が流動する際の流路長のばらつきを、抑制することができる。よって、当該ばらつきに起因する成形不良（ウェルドラインなど）の発生を抑制することができる。

10

【 0 1 4 6 】

図 8、図 2 3 に示すように、原料注入工程において、ガスケット 5 の原料は、二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X から、表側配置部 4 U を経由して、二つの Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y まで流動する。図 5 に示すように、二つの Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y は、軸 A Y を含む位置であって、複数の X 方向延在部 4 0 0 U X の前後方向両外側に配置されている。並びに、二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X は、軸 A X を含む位置であって、複数の Y 方向延在部 4 0 0 U Y の左右方向両外側に配置されている。このように、平面視において、二つの Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y と二つの X 方向外端側突部 4 0 2 U X とは、上面 2 U の外縁付近に、中心角 90° ずつ離間して、均等に配置されている。このため、ガスケット 5 の原料が流動する際の流路長のばらつきを、抑制することができる。よって、当該ばらつきに起因する成形不良（ウェルドラインなど）の発生を抑制することができる。

20

【 0 1 4 7 】

図 8 に示すように、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y は、X 方向延在部 4 0 0 U X から前側（面方向外側）に突出すると共に、左右方向に長い帯状を呈している。このため、連続部 4 0 U の流路幅は、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y が配置されている区間において、拡張されている。したがって、ガスケット 5 の原料が連続部 4 0 U を流動する際に流路長にばらつきがあっても、Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y が、当該ばらつきを吸収することができる。

30

【 0 1 4 8 】

図 8、図 1 2 に示すように、原料注入工程において、表側配置部 4 U にガスケット 5 を一体成形する際、ガスケット 5 の原料は、分岐合流区間 A を「X 方向外端側突部 4 0 2 U X → 上流幹部 A 1 → 分岐部 A 4 → 外回り枝部 A 3 a、内回り枝部 A 3 b → 合流部 A 5 → 下流幹部 A 2 → Y 方向外端側突部 4 0 2 U Y」という方向に流動する。ここで、外回り枝部 A 3 a、内回り枝部 A 3 b の形状（流路の延在形状、断面形状など）、流路長などは、一定ではない。非貫通側突部 4 0 3 U が配置されていない場合、外回り枝部 A 3 a の方が、内回り枝部 A 3 b よりも、流路抵抗が小さくなる。このため、外回り枝部 A 3 a を流動するガスケット 5 の原料の方が、内回り枝部 A 3 b を流動する原料よりも、早く合流部 A 5 に到達してしまう。したがって、内回り枝部 A 3 b を流動して合流部 A 5 に到達した原料の流れは、外回り枝部 A 3 a を流動して合流部 A 5 に到達し、合流部 A 5 を通過した原料の流れにより、阻害されてしまう。

40

【 0 1 4 9 】

この点、外回り枝部 A 3 a（合流部 A 5 の上流側）には、非貫通側突部 4 0 3 U が配置されている。このため、外回り枝部 A 3 a の流路抵抗を大きくすることができる。すなわち、原料の流速を遅くすることができる。したがって、外回り枝部 A 3 a、内回り枝部 A 3 b を流動するガスケット 5 の原料が合流部 A 5 で合流するタイミングのばらつきを、抑

50

制することができる。よって、当該タイミングのばらつきに起因する成形不良（ウェルドラインなど）の発生を抑制することができる。なお、内回り枝部 A 3 b の流路抵抗を大きくする場合は、内回り枝部 A 3 b に非貫通側突部 4 0 3 U を配置する。このように、任意の枝部（外回り枝部 A 3 a、内回り枝部 A 3 b）に非貫通側突部 4 0 3 U を配置することにより、外回り枝部 A 3 a と内回り枝部 A 3 b との流路抵抗のばらつきを、抑制することができる。

【 0 1 5 0 】

図 8 に示すように、原料注入工程において、裏側配置部 4 D にガスケット 5 を一体成形する際、ガスケット 5 の原料は、貫通側突部 4 0 2 U を介して、連続部内貫通孔 4 0 2 U a に流入する。貫通側突部 4 0 2 U は、溝幅方向外端に向かって先細るテーパ状を呈している。連続部内貫通孔 4 0 2 U a は、貫通側突部 4 0 2 U のテーパ頂部に配置されている。このため、ガスケット 5 の原料は、貫通側突部 4 0 2 U に滞留してから（貫通側突部 4 0 2 U の裾部（溝幅方向内端）からテーパ頂部（溝幅方向外端）に流動してから）、貫通側突部 4 0 2 U を介して、連続部内貫通孔 4 0 2 U a に流入する。したがって、エアの巻き込みを抑制することができる。よって、成形不良（ボイドなど）が裏側配置部 4 D に発生するのを、抑制することができる。

10

【 0 1 5 1 】

図 8 に示すように、原料注入工程において、表側配置部 4 U にガスケット 5 を一体成形する際、ガスケット 5 の原料は、表側溝部 4 0 0 U に沿って流動する。貫通側突部 4 0 2 U は、溝幅方向外端に向かって先細るテーパ状を呈している。このため、表側配置部 4 U におけるガスケット 5 の原料の流路幅を部分的に調整することができる。非貫通側突部 4 0 3 U についても同様である。また、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a は、非貫通側突部 4 0 3 U のテーパ頂部に配置されている。このため、表側配置部 4 U におけるガスケット 5 の原料の流路深さを部分的に調整することができる。

20

【 0 1 5 2 】

図 5、図 8 に示すように、表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c は、各々、連続部内貫通孔 4 0 2 U a と、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a と、を有している。このため、原料注入工程において、表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c の連続部内貫通孔 4 0 2 U a を介して、表側配置部 4 U から裏側配置部 4 D に、ガスケット 5 の原料を流動させることができる。また、連続部内貫通孔 4 0 2 U a、連続部内非貫通孔 4 0 3 U a により、表側介在部 4 0 5 U L a、4 0 5 U L c、4 0 5 U R a、4 0 5 U R c（つまり内回り枝部 A 3 b）を流動する原料の流速を調整することができる。

30

【 0 1 5 3 】

図 2 3 に示すように、配置工程において、ゲート 8 0 0 は、X 方向外端側突部 4 0 2 U X（連続部内貫通孔 4 0 2 U a）に対向している。ゲート 8 0 0 は、表側溝部 4 0 0 U に対向していない。このため、表側溝部 4 0 0 U のガスケット 5（特にシールリップ 5 1）にゲート跡が残るのを、抑制することができる。

【 0 1 5 4 】

原料注入工程において使用されるガスケット 5 の原料は、液状シリコンゴムである。液状シリコンゴムは、粘性が低く、流動性が高い。このため、第一セパレータ 2 の上面 2 U および下面 2 D に亘って設定されたガスケット配置部 4（表側配置部 4 U、裏側配置部 4 D）に、一度にガスケット 5 を配置、成形することができる。並びに、キャビティ 8 2 に予め配置されている第一セパレータ 2、M E G A 6 の破損を、抑制することができる。

40

【 0 1 5 5 】

図 2 1 に示すように、配置工程においては、キャビティ 8 2 に、第一セパレータ 2 と共に、M E G A 6 が配置される。このため、ガスケット 5 を、第一セパレータ 2 および M E G A 6 に一体成形することができる。

【 0 1 5 6 】

50

図 20 に示すように、第一セパレータ 2 の下面 2 D 側（アノード側）の流路領域 2 1 D M と、第二セパレータ 7 の上面 7 U 側（カソード側）の流路領域 7 1 U M と、は M E G A 6 を挟んで上下方向に対向している。流路領域 2 1 D M は、貫通孔（図略）、流路領域 2 1 U L a を介して、マニホールド 2 0 L a に連通している。並びに、流路領域 2 1 D M は、貫通孔（図略）、流路領域 2 1 U R a を介して、マニホールド 2 0 R a に連通している。流路領域 2 1 D M には、空気（酸素）が供給される。流路領域 7 1 U M は、貫通孔（図略）、流路領域 2 1 U L c を介して、マニホールド 2 0 L c に連通している。並びに、流路領域 7 1 U M は、貫通孔（図略）、流路領域 2 1 U R c を介して、マニホールド 2 0 R c に連通している。流路領域 2 1 D M には、水素が供給される。流路領域 2 1 U M は、マニホールド 2 0 L b、2 0 R b に連通している。流路領域 2 1 U M には、冷却水が供給される。このように、スタック 9 は、主に、燃料電池用複合部材 1 と、第二セパレータ 7 と、いう二種類の部材だけで、構成されている。本実施形態のスタック 9 によると、部品点数が少なくなる。

10

【0157】

< 第二実施形態 >

本実施形態の燃料電池用複合部材およびその製造方法と、第一実施形態の燃料電池用複合部材およびその製造方法との相違点は、燃料電池用複合部材に M E G A が一体化されていない点である。ここでは、相違点についてのみ説明する。

【0158】

図 25 に、本実施形態の燃料電池用複合部材を備える燃料電池のスタックの上下方向部分断面図を示す。なお、図 20 と対応する部位については、同じ符号で示す。図 25 に示すように、M E G A 6 の外縁には、棒状の把持片 5 2 0 a が接合されている。把持片 5 2 0 a は、ガスケット 5 と同様に V M Q 製である。把持片 5 2 0 a は、図 9 に示すガスケット 5 の M E G A 保持部 5 2 の一対の把持体 5 2 0 のうち、一方の把持体 5 2 0（詳しくは、下面 2 D から下側に突出している把持体 5 2 0）が別体化されたものである。

20

【0159】

本実施形態の燃料電池用複合部材 1 の製造方法は、前述の配置工程、原料注入工程、型開き工程に加えて、接合工程を有している。本実施形態の燃料電池用複合部材 1 の製造方法を、前出の図 21 ~ 図 24 を援用して、説明する。なお、金型 8 の第二型 8 1 の成形面 8 1 1 には、保持部成形用溝部 8 1 1 b が凹設されていない。

30

【0160】

配置工程においては、図 21 に示すように、型開き状態の金型 8 の第二型 8 1 に、第一セパレータ 2 を配置し、図 22 に示すように、型閉めを行う。原料注入工程においては、二つのゲート 8 0 0 から、キャビティ 8 2（X 方向外端側突部 4 0 2 U X の真上位置）に、ガスケットの原料を注入する。原料はキャビティ 8 2 の全体に行き渡り、硬化する。当該硬化により、ガスケット 5 が成形される。この際、ガスケット 5 は、第一セパレータ 2 と一体化する。型開き工程においては、型開きを行い、キャビティ 8 2 からガスケット 5 が一体化された第一セパレータ 2 を取り出す。接合工程においては、ガスケット 5 の M E G A 保持部 5 2 の面方向内側に M E G A 6 を配置し、把持片 5 2 0 a を M E G A 保持部 5 2 に接合する。この際、把持片 5 2 0 a により、M E G A 6 の外縁を下側から覆う。その後、図 1 に示すように、燃料電池用複合部材 1 と第二セパレータ 7 とを交互に積層させ積層体を形成し、当該積層体を一対のエンドプレート 9 0 で挟持することにより、スタック 9 が組み付けられる。

40

【0161】

本実施形態の燃料電池用複合部材およびその製造方法と、第一実施形態の燃料電池用複合部材およびその製造方法とは、構成が共通する部分に関しては、同様の作用効果を有する。本実施形態のように、ガスケット 5 を第一セパレータ 2 に一体成形した後に、M E G A 6 を第一セパレータ 2 に装着してもよい。

【0162】

< その他 >

50

以上、本開示の燃料電池用複合部材およびその製造方法の実施の形態について説明した。しかしながら、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。

【0163】

側突部401U（貫通側突部402U、非貫通側突部403U）の形状、位置、大きさ、配置数（以下、「形状等」と略称する）は特に限定しない。図11に示すように、側突部401Uの底面を、表側溝部400Uの溝底面よりも、浅い位置に配置してもよい。また、側突部401Uの底面を、表側溝部400Uの溝底面と、面一に配置してもよい。図10に示すように、平面視で、側突部401Uの形状をテーパ状にしてもよい。また、平面視で、側突部401Uの形状を台形状、長方形、円弧状などとしてもよい。複数の側突部401Uの形状は、一致していても、一致していなくてもよい。図5に示すように、側突部401Uを、表側外枠部404Uに配置してもよい。また、側突部401Uを、表側介在部405ULa、405ULc、405URa、405URcに配置してもよい。図5に示すように、側突部401Uを、表側外枠部404Uから面方向外側に突出させてもよい。また、側突部401Uを、表側外枠部404Uから面方向内側に突出させてもよい。

10

【0164】

貫通側突部402Uにおける連続部内貫通孔402Uaの形状等は特に限定しない。非貫通側突部403Uにおける連続部内非貫通孔403Uaの形状等は特に限定しない。非貫通側突部403Uを、枝部（外回り枝部A3a、内回り枝部A3b）以外の部位に配置してもよい。側突部401Uに、連続部内貫通孔402Ua、連続部内非貫通孔403Uaを配置しなくてもよい。表側配置部4Uに、側突部401Uを配置しなくてもよい。連続部40U、独立部41Uの形状等は特に限定しない。例えば、上面2Uにおいて、二つの独立部41Uが、連続部40Uの左右方向両外側（面方向両外側）に配置されていてもよい。また、二つの独立部41Uが、上面2Uの前後方向中央部（軸AX）を含む位置に、配置されていてもよい。独立部41Uは、上面2Uにおいて、連続部40Uから独立していればよい。

20

【0165】

配置工程における、ゲート800に対する連続部40Uの位置は特に限定しない。例えば、ゲート800に、貫通側突部402U（X方向外端側突部402UX以外の貫通側突部402Uを含む）を対向させてもよい。この場合、図23に示すように、ゲート800に連続部内貫通孔402Uaを対向させてもよい。また、ゲート800に連続部内貫通孔402Uaを対向させなくてもよい。ゲート800の出口（下流端）と、連続部内貫通孔402Uaの入口（上流端）と、の大小関係は特に限定しない。ゲート800の出口が連続部内貫通孔402Uaの入口より、大径でも、小径でもよい。あるいは、当該出口と当該入口とが同径でもよい。また、ゲート800に、貫通側突部402U以外の部位（表側外枠部404U、表側介在部405ULa、405ULc、405URa、405URc、非貫通側突部403Uなど）を対向させてもよい。この場合、ゲート800に、これらの部位に配置された連続部内貫通孔402Ua、または連続部内非貫通孔403Uaを対向させてもよい。また、金型8に複数のゲート800を配置してもよい。

30

40

【0166】

図1に示すスタック9の配置方向は特に限定しない。燃料電池用複合部材1と第二セパレータ7との積層方向が、図1に対して上下逆でもよい。勿論、当該積層方向が水平方向、垂直方向および水平方向に対して斜め方向でもよい。第一セパレータ2、第二セパレータ7の形状は特に限定しない。平面視で、長方形、正方形などであってもよい。

【0167】

第一セパレータ2、第二セパレータ7の材質は特に限定しない。導電性を有し、腐食性を有しない、樹脂、金属などであればよい。例えば、ステンレス鋼、チタン、銅、マグネシウム、アルミニウム、カーボン、グラファイト、セラミックス、導電性樹脂（カーボン、グラファイト、ポリアクリロニトリル系炭素繊維などを有する熱可塑性樹脂または熱硬

50

化性樹脂)などが挙げられる。

【0168】

ガスケット5の材質は特に限定しない。絶縁性、ゴム弾性を有するエラストマーであればよい。原料の段階で、流動性を有していればよい。ガスケット5は、ゴム成分の他に、架橋剤、共架橋剤、加工助剤、軟化剤、補強材などを含んでいてもよい。好適なゴム成分としては、VMQ(シリコンゴム)の他、VMQ以外のシリコンゴム(PVMQ(フェニルビニルメチルシリコンゴム)、FVMQ(フルオロビニルメチルシリコンゴム)など)、EPDM(エチレンプロピレンジエンゴム)、FKM(フッ素ゴム)などが挙げられる。原料として液状シリコンゴムを用いる場合、液状シリコンゴムの種類は特に限定しない。一液タイプでも、二液タイプでもよい。また、室温硬化型でも、加熱硬化型でもよい。

10

【符号の説明】

【0169】

1:燃料電池用複合部材
2:第一セパレータ(プレート状部材)、20La~20Lc:マニホールド、20Ra~20Rc:マニホールド
2U:上面(表面)、21ULa:流路領域、21ULc:流路領域、21URa:流路領域、21URc:流路領域、21UM:流路領域、22ULa:シール対象領域、22ULc:シール対象領域、22URa:シール対象領域、22URc:シール対象領域、22UM:シール対象領域

20

2D:下面(裏面)、21DM:流路領域、22DLa:シール対象領域、22DLb:シール対象領域、22DLc:シール対象領域、22DRa:シール対象領域、22DRb:シール対象領域、22DRc:シール対象領域、22DM:シール対象領域

4:ガスケット配置部、4U:表側配置部、40U:連続部、400U:表側溝部、400UX:X方向延在部、400UY:Y方向延在部、401U:側突部、402U:貫通側突部、402UA:合流部側突部、402UX:X方向外端側突部、402UY:Y方向外端側突部、402UYa:三角形部、402UYb:連続部、402Ua:連続部内貫通孔、403U:非貫通側突部(枝部側突部)、403Ua:連続部内非貫通孔、404U:表側外枠部、405ULa:表側介在部、405ULc:表側介在部、405URa:表側介在部、405URc:表側介在部、41U:独立部、410U:独立部内貫通孔、411U:深底部、412U:浅底部、4D:裏側配置部、400D:裏側溝部、401D:溝縁部、402D:保持部固定溝部、404D:裏側外枠部、405DLa:裏側介在部、405DLb:裏側介在部、405DLc:裏側介在部、405DRa:裏側介在部、405DRb:裏側介在部、405DRc:裏側介在部

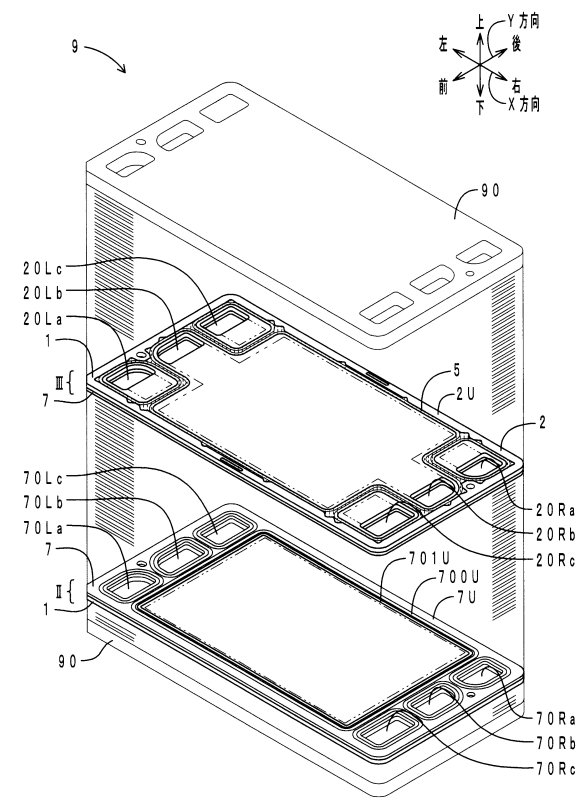
30

5:ガスケット、50:基部、51:シールリップ、510:頂部、511:裾部、52:MEGA保持部、520:把持体、520a:把持片、6:MEGA、7:第二セパレータ、70La~70Lc:マニホールド、70Ra~70Rc:マニホールド、7U:上面、700U:表側溝部、701U:保持部収容溝部、71UM:流路領域、7D:下面、700D:裏側溝部、71DLc:流路領域、71DRc:流路領域、8:金型、80:第一型、800:ゲート、801:成形面、81:第二型、811:成形面、811a:ボス、811b:保持部成形用溝部、82:キャビティ、9:スタック、90:エンドプレート

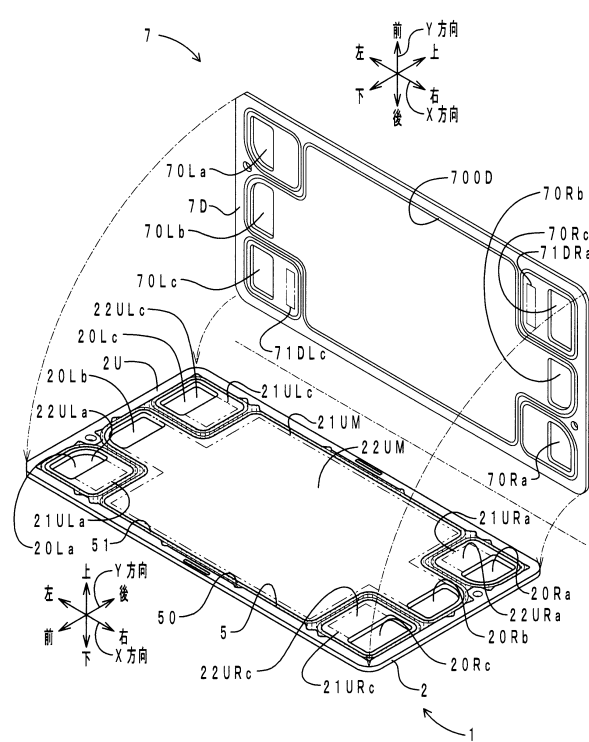
40

A:分岐合流区間、A1:上流幹部、A2:下流幹部、A3a:外回り枝部(枝部)、A3b:内回り枝部(枝部)、A4:分岐部、A5:合流部、AX:軸(Y方向中央部)、AY:軸(X方向中央部)、O:交点、R1~R4:領域、W1:リップ幅、W2:溝幅

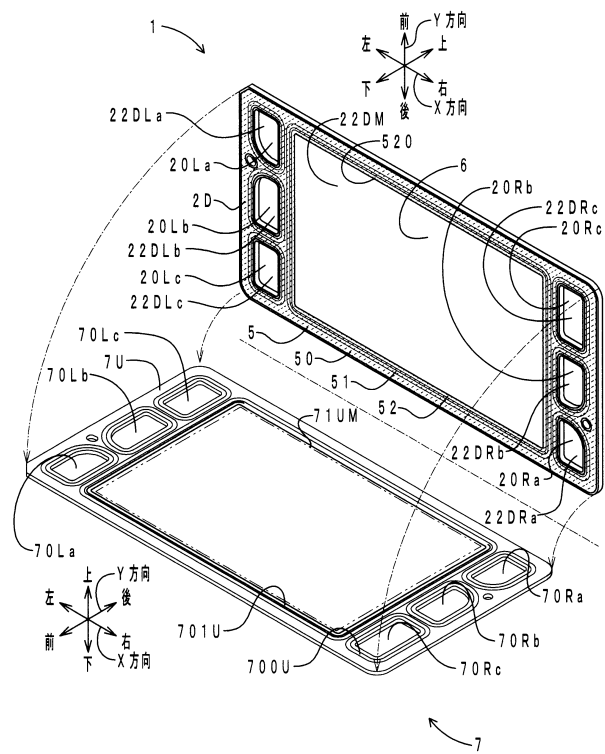
【 図 面 】
【 図 1 】



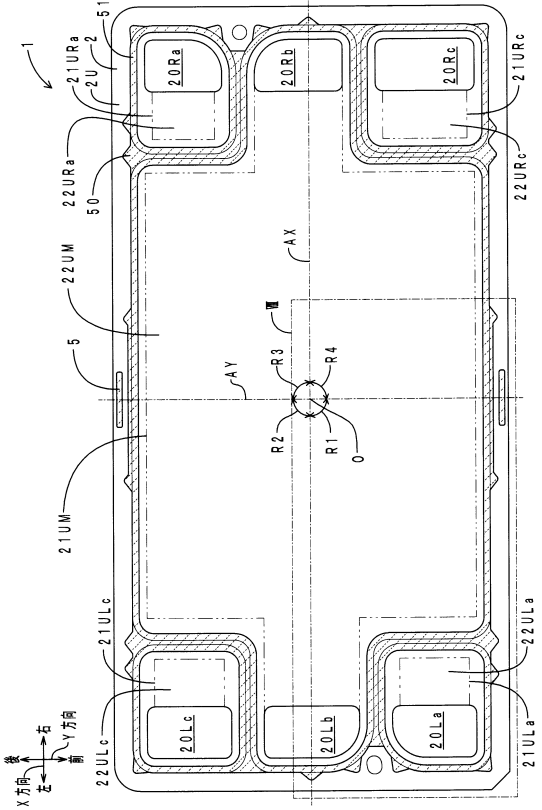
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

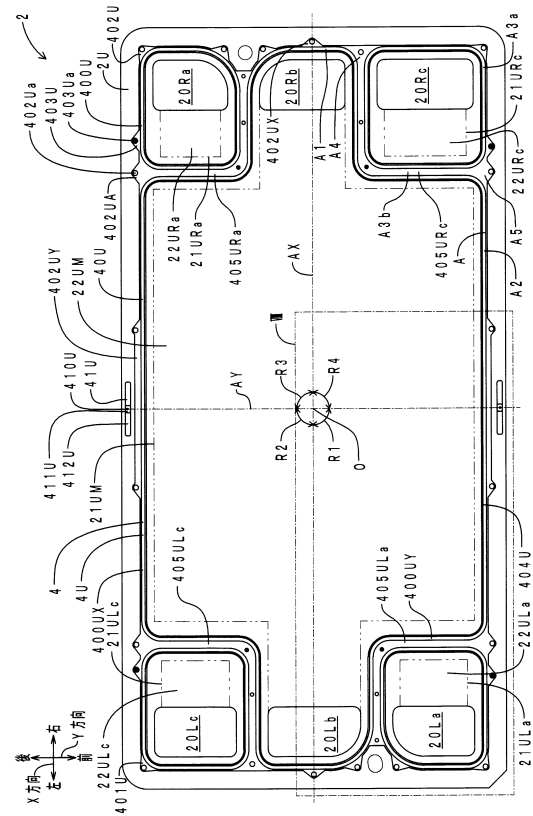
20

30

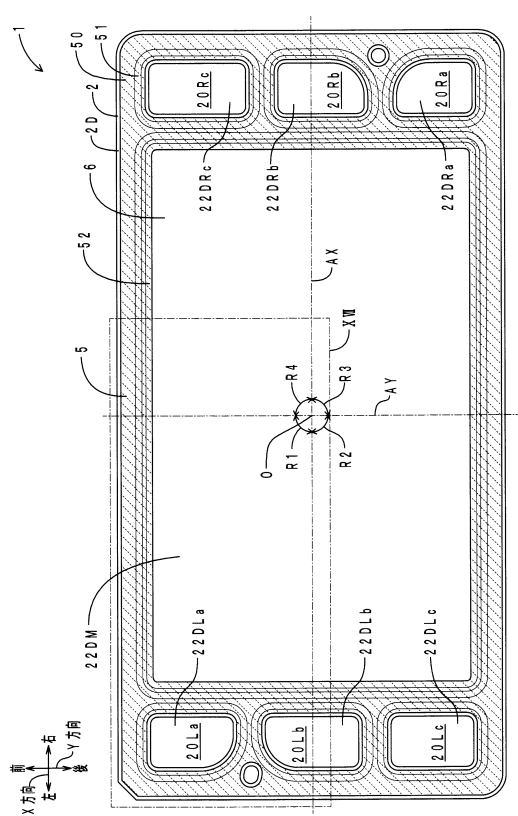
40

50

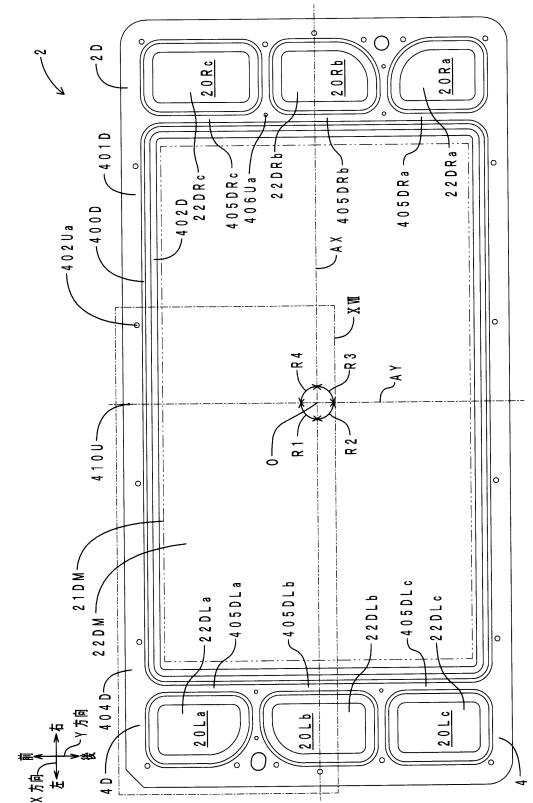
【図 5】



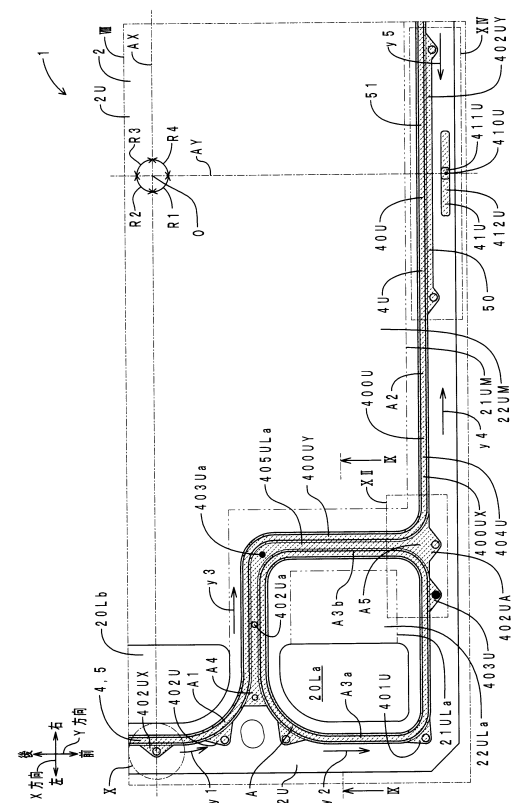
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

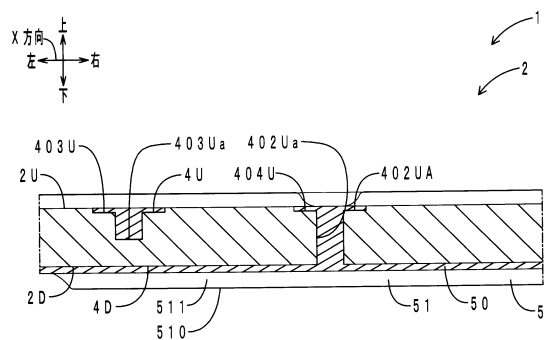
20

30

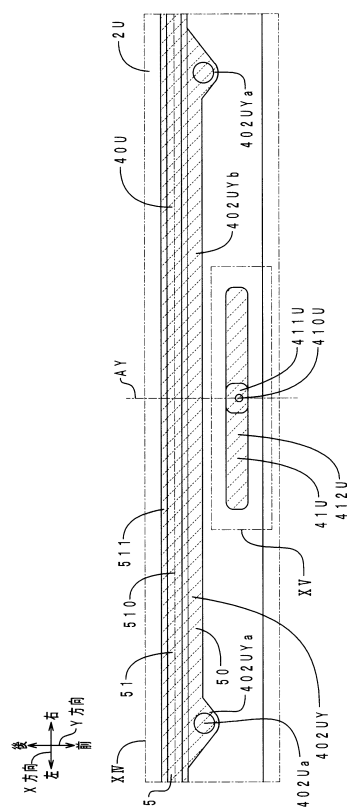
40

50

【 圖 1 3 】



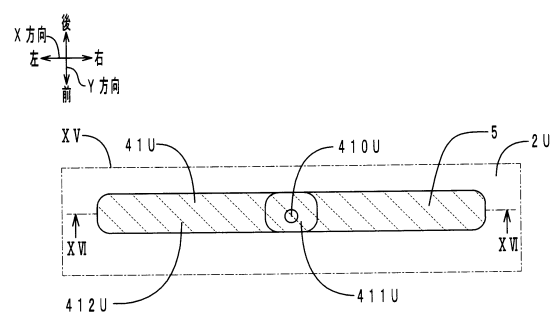
【 図 1 4 】



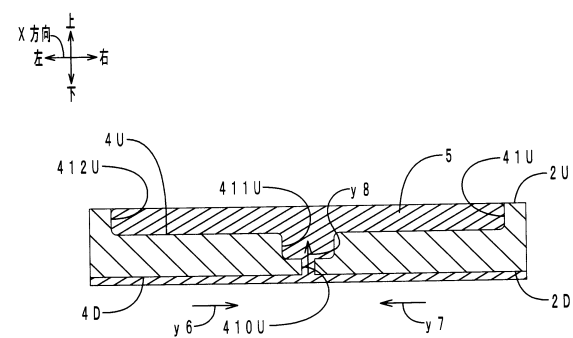
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 酒井 翔太

愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内

F ターム (参考) 5H126 AA12 AA13 BB06 DD02 DD04 DD05 EE03