

(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2015-225733

(P2015-225733A)

(43) 公開日 平成27年12月14日(2015.12.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1M 8/02 (2006.01)	HO1M 8/02 B	5H026
HO1M 8/10 (2006.01)	HO1M 8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2014-108537 (P2014-108537)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成26年5月26日 (2014.5.26)	(74) 代理人	110000671 八田国際特許業務法人
		(72) 発明者	岡本 尚樹 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	鳥居 尚之 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		Fターム(参考)	5H026 AA06 CC03 CC08

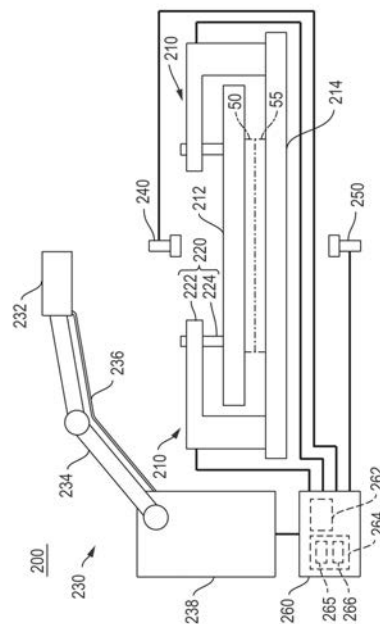
(54) 【発明の名称】 燃料電池用セパレータの溶接装置および溶接方法

(57) 【要約】

【課題】良好な溶接品質を確保し得る燃料電池用セパレータの溶接装置および溶接方法を提供する。

【解決手段】クランプ治具210、加工ヘッド232、第2セパレータ溶接位置検出手段250および設定補正手段262を有する燃料電池用セパレータの溶接装置200である。クランプ治具210は、第1セパレータおよび第2セパレータ50、55を積層された状態で圧縮めする。加工ヘッド232は、第1セパレータ50における反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部に、レーザーを照射することによって、記第1セパレータ50の溝部と、第2セパレータ55における反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部とを溶接する。第2セパレータ溶接位置検出手段250は、第2セパレータ55の溝部の溶接位置を検出する。設定補正手段262は、第2セパレータ溶接位置検出手段によって検出される溶接位置に基づいて、レーザーの照射位置設定を補正する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池用セパレータである第 1 セパレータおよび第 2 セパレータを積層された状態で圧縮するクランプ治具と、

前記第 1 セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部に、レーザーを照射することによって、前記第 1 セパレータの前記溝部と、前記第 2 セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部とを溶接する加工ヘッドと、

前記第 1 セパレータおよび前記第 2 セパレータを介して前記加工ヘッドの逆側に配置され、前記第 2 セパレータの前記溝部の溶接位置を検出する第 2 セパレータ溶接位置検出手段と、

前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置に基づいて、前記レーザーの照射位置設定を補正する設定補正手段と、

を有することを特徴とする燃料電池用セパレータの溶接装置。

【請求項 2】

前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段は、前記第 2 セパレータの前記溝部を撮像するカメラを有し、

前記第 2 セパレータの前記溝部の溶接位置は、前記カメラによって取得された撮像データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池用セパレータの溶接装置。

【請求項 3】

前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段は、前記第 2 セパレータの前記溝部にレーザーを照射する検査光照射部と、前記レーザーの反射光を検出する光センサーと、を有し、

前記第 2 セパレータの前記溝部の溶接位置は、前記光センサーによって取得された反射光データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池用セパレータの溶接装置。

【請求項 4】

前記クランプ治具は、前記加工ヘッドが位置する側に配置されて前記第 1 セパレータを押圧する第 1 押圧部材と、前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段が位置する側に配置されて前記第 2 セパレータを押圧する第 2 押圧部材と、を有し、

前記第 1 押圧部材は、前記第 1 セパレータの前記溝部に位置合されたスリット部を有し

、
前記第 2 押圧部材は、前記第 2 セパレータの前記溝部に位置合されたスリット部を有することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の燃料電池用セパレータの溶接装置。

【請求項 5】

前記クランプ治具は、前記加工ヘッドが位置する側に配置されて前記第 1 セパレータを押圧する第 1 押圧部材と、前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段が位置する側に配置されて前記第 2 セパレータを押圧する第 2 押圧部材と、を有し、

前記第 1 押圧部材は、前記第 1 セパレータの前記溝部に位置合されたスリット部を有し

、
前記第 2 押圧部材は、光透過性の材料から構成され、かつ前記第 2 セパレータの前記溝部が配置されている領域に位置合わせされている透明部を有することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の燃料電池用セパレータの溶接装置。

【請求項 6】

前記加工ヘッドが位置する側に配置され、前記第 1 セパレータの溝部の溶接位置を検出する第 1 セパレータ溶接位置検出手段を、さらに有し、

前記設定補正手段は、前記第 1 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置および前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置に基づいて、前記第 1 セパレータの前記溝部における前記照射位置設定を補正する

ことを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用セパレータの溶接装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記第 1 セパレータ溶接位置検出手段は、前記第 1 セパレータの前記溝部を撮像するカメラを有し、

前記第 1 セパレータの前記溝部の溶接位置は、前記カメラによって取得された撮像データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 6 に記載の燃料電池用セパレータの溶接装置。

【請求項 8】

前記第 1 セパレータ溶接位置検出手段の前記撮像手段は、前記第 1 セパレータの前記溝部にレーザーを照射する検査光照射部と、前記第 1 セパレータの前記溝部からの前記レーザーの反射光を検出する光センサーと、を有し、

前記第 1 セパレータの溶接位置は、前記光センサーによって取得された反射光データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 6 に記載の燃料電池用セパレータの溶接装置。

【請求項 9】

燃料電池用セパレータである第 1 セパレータおよび第 2 セパレータを積層された状態で、クランプ治具によって圧縮するクランプステップと、

前記第 1 セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部に、加工ヘッドによってレーザーを照射することによって、前記第 1 セパレータの前記溝部と、前記第 2 セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部とを溶接する溶接ステップと、

前記第 1 セパレータおよび前記第 2 セパレータを介して前記加工ヘッドの逆側に配置される第 2 セパレータ溶接位置検出手段によって、前記第 2 セパレータの前記溝部の溶接位置を検出する第 2 セパレータ溶接位置検出ステップと、

前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置に基づいて、前記レーザーの照射位置設定を、設定補正手段によって補正する設定補正ステップと、

を有することを特徴とする燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 10】

前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段は、前記第 2 セパレータの前記溝部を撮像するカメラを有し、

前記第 2 セパレータ溶接位置検出ステップにおいて、前記第 2 セパレータの前記溝部の溶接位置は、前記カメラによって取得された撮像データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 9 に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 11】

前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段は、前記第 2 セパレータの前記溝部にレーザーを照射する検査光照射部と、前記レーザーの反射光を検出する光センサーと、を有し、

前記第 2 セパレータ溶接位置検出ステップにおいて、前記第 2 セパレータの前記溝部の溶接位置は、前記光センサーによって取得された反射光データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 9 に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 12】

前記第 2 セパレータ溶接位置検出ステップにおいて、複数箇所、前記第 2 セパレータの前記溝部の溶接位置が検出されることを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 13】

前記加工ヘッドが位置する側に配置される第 1 セパレータ溶接位置検出手段によって、前記第 1 セパレータの溝部の溶接位置を検出する第 1 セパレータ溶接位置検出ステップを、さらに有し、

前記設定補正ステップにおいて、前記第 1 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置および前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置に基づいて、前記照射位置設定が、前記設定補正手段によって補正されることを特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記第 1 セパレータ溶接位置検出手段は、前記第 1 セパレータの前記溝部を撮像するカメラを有し、

前記第 1 セパレータ溶接位置検出ステップにおいて、前記第 1 セパレータの前記溝部の溶接位置は、前記カメラによって取得された撮像データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 13 に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 15】

前記第 1 セパレータ溶接位置検出手段の前記撮像手段は、前記第 1 セパレータの前記溝部にレーザーを照射する検査光照射部と、前記第 1 セパレータの前記溝部からの前記レーザーの反射光を検出する光センサーと、を有し、

前記第 1 セパレータ溶接位置検出ステップにおいて、前記第 1 セパレータの溶接位置は、前記光センサーによって取得された反射光データに基づいて検出されることを特徴とする請求項 13 に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 16】

前記第 2 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置と、前記第 1 セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置と、の差である相対位置ズレに基づいて、溶接不良が生じるか否かを判断する判断ステップを、さらに有し、

前記判断ステップにおいて、前記相対位置ズレが、所定値より大きい場合、溶接不良が生じると判断されることを特徴とする請求項 13 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 17】

前記所定値は、前記第 1 セパレータの前記溝部と前記第 2 セパレータの前記溝部とが接しない値に設定されていることを特徴とする請求項 16 に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【請求項 18】

前記所定値は、0.2 mmであることを特徴とする請求項 16 又は請求項 17 に記載の燃料電池用セパレータの溶接方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、燃料電池用セパレータの溶接装置および溶接方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

燃料電池は、例えば、膜電極接合体 (MEA: Membrane Electrode Assembly) とセパレータとを有する単セルの積層体を有する。セパレータは、隣接する別の単セルのセパレータに溶接されている。溶接部位は、反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部であり、積層されたセパレータをクランプ治具によって圧縮した状態で溶接される。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、セパレータの溝部の精度等にバラツキが存在する場合、溝部の位置ズレに基づいて穴あき等の溶接不良が発生する問題を有する。

【0004】

本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、良好な溶接品質を確保し得る燃料電池用セパレータの溶接装置および溶接方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記目的を達成するための本発明の一様相は、クランプ治具、加工ヘッド、第 2 セパレ

10

20

30

40

50

ータ溶接位置検出手段および設定補正手段を有する燃料電池用セパレータの溶接装置である。前記クランプ治具は、燃料電池用セパレータである第1セパレータおよび第2セパレータを積層された状態で圧縮めする。前記加工ヘッドは、前記第1セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部に、レーザーを照射することによって、前記第1セパレータの前記溝部と、前記第2セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部とを溶接する。前記第2セパレータ溶接位置検出手段は、前記第1セパレータおよび前記第2セパレータを介して前記加工ヘッドの逆側に配置され、前記第2セパレータの前記溝部の溶接位置を検出する。前記設定補正手段は、前記第2セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置に基づいて、前記レーザーの照射位置設定を補正する。

10

【0006】

上記目的を達成するための本発明の別の一様相は、クランプステップ、溶接ステップ、第2セパレータ溶接位置検出ステップおよび設定補正ステップを有する燃料電池用セパレータの溶接方法である。前記クランプステップにおいては、燃料電池用セパレータである第1セパレータおよび第2セパレータを積層された状態で、クランプ治具によって圧縮めされる。前記溶接ステップにおいては、前記第1セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部に、加工ヘッドによってレーザーを照射することによって、前記第1セパレータの前記溝部と、前記第2セパレータにおける反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部とが溶接される。前記第2セパレータ溶接位置検出ステップにおいては、前記第1セパレータおよび前記第2セパレータを介して前記加工ヘッドの逆側に配置される第2セパレータ溶接位置検出手段によって、前記第2セパレータの前記溝部の溶接位置が検出される。前記設定補正ステップにおいては、前記第2セパレータ溶接位置検出手段によって検出される前記溶接位置に基づいて、前記レーザーの照射位置設定が、設定補正手段によって補正される。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明の一様相に係る燃料電池用セパレータの溶接装置および別の一様相に係る溶接方法によれば、レーザーの照射位置設定は、検出される第2セパレータの溝部の溶接位置に基づいて、補正されるため、第2セパレータの溝部の位置ズレが存在していても、溶接不良が抑制される。したがって、良好な溶接品質を確保し得る燃料電池用セパレータの溶接装置および溶接方法を提供することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態に係るセパレータを有する燃料電池を説明するための分解斜視図である。

【図2】図1に示される単セルを説明するための断面図である。

【図3】図2に示されるセパレータの溶接部位を説明するための平面図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る溶接装置を説明するための側面図である。

【図5】図4に示される治具上板を説明するための平面図である。

【図6】図4に示される治具下板を説明するための平面図である。

40

【図7】図4に示される溶接位置検出手段を説明するための断面図である。

【図8】溶接位置検出手段によって取得される撮像データに基づいて検出される溝部の位置ズレの一例を説明するための断面図である。

【図9】溶接位置検出手段によって取得される撮像データに基づいて検出される溝部の位置ズレの別の一例を説明するための断面図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る溶接方法を説明するためのフローチャートである。

【図11】図11に示されるS20における第1セパレータ溶接位置検出およびS30における第2セパレータ溶接位置検出における測定点を説明するための平面図である。

【図12】図10に示されるS40における補正量算出を説明するための平面図である。

【図13】プレス成形されたセパレータのスプリングバックを説明するための平面図であ

50

る。

【図14】図10に示されるS50における積層不良を説明するための断面図である。

【図15】本発明の実施の形態に係る変形例1を説明するための断面図である。

【図16】本発明の実施の形態に係る変形例2を説明するための断面図である。

【図17】本発明の実施の形態に係る変形例3を説明するための断面図である。

【図18】本発明の実施の形態に係る変形例4を説明するための平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。なお、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

10

【0010】

図1は、本発明の実施の形態に係るセパレータを有する燃料電池を説明するための分解斜視図である。

【0011】

図1に示される燃料電池100は、例えば、固体高分子形燃料電池からなり、電源として利用される。固体高分子形燃料電池（PEFC：Polymer Electrolyte Fuel Cell）は、小型化、高密度化および高出力化が可能であり、搭載スペースが限定される車両などの移動体の駆動用電源としての適用が好ましく、特に、システムの起動および停止や出力変動が頻繁に発生する自動車用途が特に好ましい。この場合、車体中央部の座席下、後部トランクルームの下部、車両前方のエンジンルームに搭載することが可能である。車内空間およびトランクルームを広く取る観点からは、座席下の搭載が好ましい。

20

【0012】

燃料電池100は、スタック部110、締結板130、補強板135、集電板140、スペーサ145、エンドプレート150およびボルト155を有する。

【0013】

スタック部110は、膜電極接合体とセパレータとを有する単セル120の積層体から構成される。セパレータは、後述されるように、隣接する別の単セルのセパレータに溶接されており、例えば、溶接部位は、反应用ガスおよび冷媒の流路を構成するための溝部であり、本実施の形態においては、良好な溶接品質が確保されている。

30

【0014】

締結板130は、スタック部110の底面および上面に配置され、補強板135は、スタック部110の両側に配置される。締結板130および補強板135は、スタック部110の周囲を取り囲むケーシングを構成している。

【0015】

集電板140は、緻密質カーボンや銅板などガス不透過な導電性部材から形成され、スタック部110で生じた起電力を出力するための出力端子が設けられており、単セル120の積層方向の両端（スタック部110の正面および背面）に配置される。

【0016】

スペーサ145は、スタック部110の背面に配置される集電板140の外側に配置される。

40

【0017】

エンドプレート150は、剛性を備えた材料、例えば鋼などの金属材料から形成され、スタック部110の正面に配置される集電板140の外側と、スペーサ145の外側とに配置される。エンドプレート150は、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷媒を流通させるために、燃料ガス導入口、燃料ガス排出口、酸化剤ガス導入口、酸化剤ガス排出口、冷媒導入口および冷媒排出口を有する。燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷媒は、水素ガス、酸素ガスおよび冷却水である。

【0018】

ボルト155は、エンドプレート150、締結板130および補強板135を締結し、

50

その締結力を単セル 120 の積層方向に作用させることで、内部に位置するスタック部 110 を押し圧状態に保持するために使用される。ボルト 155 の本数およびボルト孔の位置は、適宜変更することが可能である。締結機構は、螺合に限定されず、他の手段を適用することも可能である。

【0019】

図 2 は、図 1 に示される単セルを説明するための断面図、図 3 は、図 2 に示される金属セパレータの溶接部位を説明するための平面図である。

【0020】

単セル 120 は、図 2 に示されるように、膜電極接合体 40 および第 1 および第 2 セパレータ 50, 55 を有する。膜電極接合体 40 は、高分子電解質膜 20、電極（アノード）として機能する触媒層 30、電極（カソード）として機能する触媒層 35、およびガス拡散層 10, 15 を有する。

10

【0021】

ガス拡散層 10 は、第 2 セパレータ 55 と触媒層 30 との間に位置し、アノード側に供給される燃料ガスを分散し、触媒層 30 に供給するために利用される。ガス拡散層 15 は、第 1 セパレータ 50 と触媒層 35 との間に配置され、カソード側に供給される酸化剤ガスを分散し、触媒層 35 に供給するために利用される。

【0022】

触媒層 30 は、触媒成分と、触媒成分を担持する導電性の触媒担体と、高分子電解質とを含んでおり、水素の酸化反応が進行するアノード触媒層であり、高分子電解質膜 20 の一方の側に配置される。触媒層 35 は、触媒成分と、触媒成分を担持する導電性の触媒担体と、高分子電解質とを含んでおり、酸素の還元反応が進行するカソード触媒層であり、高分子電解質膜 20 の他方の側に配置される。

20

【0023】

高分子電解質膜 20 は、アノード触媒層 30 で生成したプロトンのカソード触媒層 35 へ選択的に透過させる機能およびアノード側に供給される燃料ガスとカソード側に供給される酸化剤ガスを混合させないための隔壁としての機能を有する。

【0024】

第 1 および第 2 セパレータ 50, 55 は、単セルを電氣的に直列接続する機能と、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷媒を互いに遮断する隔壁としての機能と、を有し、膜電極接合体 40 と略同一形状であり、ステンレス鋼板にプレス加工を施すことで形成されている。

30

【0025】

ステンレス鋼板は、複雑な機械加工を施しやすくかつ導電性が良好である点で好ましく、必要に応じて、耐食性の塗装を施すことも可能である。第 1 および第 2 セパレータ 50, 55 は、ステンレス鋼板から構成する形態に限定されず、ステンレス鋼板以外の金属材料、例えば、アルミニウム板やクラッド材を適用することも可能である。

【0026】

第 1 セパレータ 50 は、膜電極接合体 40 のカソード側に配置されるカソードセパレータであり、触媒層 35 に相対して配置され、また、アクティブエリア部 51 およびマニホール部 65 を有する（図 3 参照）。アクティブエリア部 51 は、膜電極接合体 40 の発電に寄与する領域の一方に接する領域であり、溝部 52 を有する。溝部 52 は、膜電極接合体 40 と第 1 セパレータ 50 との間に位置する流路 53 を構成するための凹凸部を構成している（図 2 参照）。流路 53 は、酸化剤ガスを触媒層 35 に供給するために利用される。マニホール部 65 は、燃料ガス通過用、酸化剤ガス通過用および冷媒通過用のマニホール部 66, 67, 68 が配置される。

40

【0027】

第 2 セパレータ 55 は、膜電極接合体 40 のアノード側に配置されるアノードセパレータであり、触媒層 30 に相対して配置され、また、図 3 に示されるように、アクティブエリア部 56 およびマニホール部 75 を有する。アクティブエリア部 56 は、膜電極接合体 40 の発電に寄与する領域の他方に接する領域であり、溝部 57 を有する。溝部 57 は

50

、膜電極接合体40と第2セパレータ55との間に位置する流路58を形成するための凹凸部を構成している(図2参照)。流路58は、燃料ガスを触媒層35に供給するために利用される。マニホールド部75は、燃料ガス通過用、酸化剤ガス通過用および冷媒通過用のマニホールド穴76, 77, 78が配置される。なお、符号59は、冷媒の流路を示している。

【0028】

第2セパレータ55は、隣接する別の単セル120の第1セパレータ50に溶接され、第1セパレータ50は、隣接する別の単セル120の第2セパレータ55に溶接されている。具体的には、第1および第2セパレータ50, 55は、マニホールド穴66(76), 67(77), 68(78)を取り囲んでいる溶接部位96、外周60, 70を延長している溶接部位90、およびアクティブエリア部51, 56に位置する溶接部位80を有する(図3参照)。アクティブエリア部51, 56に位置する溶接部位80は、溝部52, 57を接合するためのものであり、溝部52, 57の中心に位置決めされる。

10

【0029】

次に、高分子電解質膜20および触媒層30, 35の材質等を説明する。

【0030】

高分子電解質膜20は、パーフルオロカーボンスルホン酸系ポリマーから構成されるフッ素系高分子電解質膜、スルホン酸基を有する炭化水素系樹脂膜、リン酸やイオン性液体等の電解質成分を含浸した多孔質状の膜を、適用することが可能である。パーフルオロカーボンスルホン酸系ポリマーは、例えば、ナフィオン(登録商標、デュポン株式会社製)、アシプレックス(登録商標、旭化成株式会社製)、フレミオン(登録商標、旭硝子株式会社製)、Gore selectシリーズ(登録商標、日本ゴア株式会社)等である。多孔質状の膜は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)から形成される。

20

【0031】

高分子電解質膜20の厚みは、特に限定されないが、強度、耐久性および出力特性の観点から5 μ m~300 μ mが好ましく、より好ましくは10~200 μ mである。

【0032】

アノード触媒層30に用いられる触媒成分は、水素の酸化反応に触媒作用を有するものであれば、特に限定されない。カソード触媒層35に用いられる触媒成分は、酸素の還元反応に触媒作用を有するものであれば、特に限定されない。

30

【0033】

具体的な触媒成分は、白金、ルテニウム、イリジウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、タングステン、鉛、鉄、クロム、コバルト、ニッケル、マンガン、バナジウム、モリブデン、ガリウム、アルミニウム等の金属、及びそれらの合金等から選択される。触媒活性、一酸化炭素等に対する耐被毒性、耐熱性などを向上させるために、少なくとも白金を含むものが好ましい。カソード触媒層およびアノード触媒層に適用される触媒成分は、同一である必要はなく、適宜選択することが可能である。なお、貴金属を含まない触媒を適用することも可能である。

40

【0034】

触媒層30, 35に用いられる触媒の導電性担体は、触媒成分を所望の分散状態で担持するための比表面積、および集電体として十分な電子導電性を有しておれば、特に限定されないが、主成分がカーボン粒子であることが好ましい。カーボン粒子は、例えば、カーボンブラック、活性炭、コークス、天然黒鉛、人造黒鉛から構成される。

【0035】

触媒層30, 35に用いられる高分子電解質は、少なくとも高いプロトン伝導性を有する材料であれば、特に限定されず、例えば、ポリマー骨格の全部または一部にフッ素原子を含むフッ素系電解質や、ポリマー骨格にフッ素原子を含まない炭化水素系電解質が適用可能である。触媒層30, 35に用いられる高分子電解質は、高分子電解質膜20に用いられる高分子電解質と同一であっても異なってもよいが、高分子電解質膜20に対す

50

る触媒層 30, 35 の密着性を向上させる観点から、同一であることが好ましい。

【0036】

次に、本発明の実施の形態に係る溶接装置を説明する。

【0037】

図4は、本発明の実施の形態に係る溶接装置を説明するための側面図、図5は、図4に示される治具上板を説明するための平面図、図6は、図4に示される治具下板を説明するための平面図、図7は、図4に示される溶接位置検出手段を説明するための断面図、図8および図9は、溶接位置検出手段によって取得されるデータに基づいて検出される溝部の位置ズレの一例および別の一例を説明するための断面図である。

【0038】

図4に示される溶接装置200は、ワークである積層された第1および第2セパレータ50, 55の溝部52, 57同士をレーザーの照射によって溶接(接合)するために使用され、クランプ治具210、レーザー照射部230、溶接位置検出手段240, 250およびコントローラ260を有する。

【0039】

クランプ治具210は、第1および第2セパレータ50, 55を積層された状態で圧縮めするために使用され、上板212、下板214および押圧機構220を有する。

【0040】

上板212は、第1セパレータ50を押圧する押圧部材であり、図5に示されるように、スリット部213を有する。スリット部213は、第1セパレータ50の溝部52に位置合わせされている。したがって、アクティブエリア部51の溝部52は、上板212によって第1セパレータ50を押圧した状態(第1セパレータ50に上方に上板212が配置された状態)において、露出しており、視認可能である。したがって、第1セパレータ50の溝部52の溶接位置を容易に検出することが可能である。

【0041】

下板214は、第2セパレータ55を押圧する押圧部材であり、第1および第2セパレータ50, 55が載置される受け台を兼ねており、図6に示されるように、透明部215を有する。透明部215は、透明樹脂やガラス等の光透過性の材料から構成されており、第2セパレータ55のアクティブエリア部56と位置合わせされている。したがって、第1および第2セパレータ50, 55を下板214に載置した状態(第2セパレータ55の下方に下板214が配置された状態)において、第2セパレータ55の溝部57は、視認可能である。したがって、第2セパレータの溝部57の溶接位置を容易に検出することが可能である。なお、下板214は、必要に応じて、その全体を光透過性の材料から構成することも可能である。

【0042】

押圧機構220は、アーム部222および突出部224を有する。アーム部222は、下板214に配置される。突出部224は、アーム部222の先端部に配置されて、上板212に当接自在に構成されており、上板212を介して、第1および第2セパレータ50, 55を押圧することが可能である。

【0043】

クランプ治具210は、第1および第2セパレータ50, 55の周囲を取り囲むように10基配置されているが(図6参照)、特にこの形態に限定されない。

【0044】

レーザー照射部230は、加工ヘッド232、ロボットアーム234、光ファイバー236および本体部238を有する。

【0045】

加工ヘッド232は、コリメータレンズ、ミラー、集光レンズ等が配置されている光学系を有しており、レーザーを走査可能に構成されている。レーザーは、例えば、ファイバーレーザーやYAGレーザー(イットリウム・アルミニウム・ガーネットを用いた固体レーザー)である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

ロボットアーム 2 3 4 は、多軸式であり、その先端に加工ヘッド 2 3 2 が取り付けられており、例えば、教示作業によって与えられた動作経路のデータに従って、加工ヘッド 2 3 2 を移動させるために使用される。加工ヘッド 2 3 2 を移動させる手段は、ロボットアーム 2 3 4 を利用する形態に限定されない。

【 0 0 4 7 】

光ファイバー 2 3 6 は、レーザーの伝送路であり、本体部 2 3 8 から加工ヘッド 2 3 2 に向かって延長している。本体部 2 3 8 は、レーザーを生成し、光ファイバー 2 3 6 を介して、加工ヘッド 2 3 2 に伝送するために使用され、レーザー発振器を有する。

【 0 0 4 8 】

溶接位置検出手段 2 4 0 は、加工ヘッド 2 3 2 が位置する側に配置されており、図 7 に示されるように、第 1 セパレータ 5 0 の溝部 5 2 の溶接位置（溝部 5 2 の中心）を検出するために使用される第 1 セパレータ溶接位置検出手段である。

【 0 0 4 9 】

溶接位置検出手段 2 4 0 は、溝部 5 2 を撮像するカメラを有する。溝部 5 2 の溶接位置は、カメラ 2 4 0 によって取得された撮像データに基づいて検出される。したがって、第 1 セパレータ 5 0 の溝部 5 2 の溶接位置を容易に検出することが可能である。なお、第 1 セパレータ 5 0 の上方に位置する上板 2 1 2 は、溝部 5 2 に位置合わせされたスリット部 2 1 3 を有するため、上板 2 1 2 は、カメラ 2 4 0 による溝部 5 2 の撮像の障害とならない。

【 0 0 5 0 】

溶接位置検出手段 2 5 0 は、第 1 および第 2 セパレータ 5 0 , 5 5 を介して加工ヘッド 2 3 2 の逆側に配置され、第 2 セパレータ 5 5 の溝部 5 7 の溶接位置（溝部 5 7 の中心）を検出するために使用される第 2 セパレータ溶接位置検出手段である（図 7 参照）。

【 0 0 5 1 】

溶接位置検出手段 2 5 0 は、溝部 5 7 を撮像するカメラを有する。溝部 5 7 の溶接位置は、カメラ 2 5 0 によって取得された撮像データに基づいて検出される。したがって、第 2 セパレータ 5 5 の溝部 5 7 の溶接位置を容易に検出することが可能である。なお、第 2 セパレータ 5 5 の下方に位置する下板 2 1 4 は、第 2 セパレータ 5 5 のアクティブエリア部 5 6 と位置合わせされた透明部 2 1 5 を有するため、下板 2 1 4 は、カメラ 2 5 0 による溝部 5 7 の撮像の障害とならない。

【 0 0 5 2 】

コントローラ 2 6 0 は、制御部 2 6 2 および記憶部 2 6 4 を有し、クランプ治具 2 1 0 、レーザー照射部 2 3 0 および溶接位置検出手段を制御するために使用される。

【 0 0 5 3 】

制御部 2 6 2 は、例えば、プログラムにしたがって各部の制御や各種の演算処理を実行するマイクロプロセッサ等から構成される制御回路を有する。溶接装置 2 0 0 の各機能は、それに対応するプログラムを制御部 2 6 2 が実行することにより発揮される。

【 0 0 5 4 】

記憶部 2 6 4 は、各種プログラムおよび各種データを記憶するために使用され、ROM（リードオンリーメモリー）、RAM（ランダムアクセスメモリー）、書き換え可能な不揮発性半導体メモリー（例えば、フラッシュメモリー）、ハードディスクドライブ装置等が適宜組み合わされて構成されている。

【 0 0 5 5 】

記憶されているプログラムは、溶接プログラム 2 6 5 および設定補正プログラム 2 6 6 を含んでいる。溶接プログラム 2 6 5 は、レーザー照射部 2 3 0 を制御し、レーザーの照射位置設定に基づき、第 1 および第 2 セパレータ 5 0 , 5 5 の溝部 5 2 , 5 7 同士をレーザーの照射によって溶接するためのプログラムである。設定補正プログラム 2 6 6 は、カメラ 2 4 0 , 2 5 0 によって取得される撮像データに基づいて検出される溝部 5 2 , 5 7 の溶接位置に基づいて、レーザーの照射位置設定を補正するプログラムである。

10

20

30

40

50

【0056】

例えば、設定補正プログラム266は、制御部262により必要に応じて読み出され、設定補正プログラム266および設定補正プログラム266の実行に必要なデータを一時記憶する作業領域としてRAMを使用して、実行処理される。つまり、制御部262は、レーザーの照射位置設定を補正する設定補正手段としての機能を有する。

【0057】

例えば、図8に示されるように、レーザーの照射位置設定 P_0 と、検出された溝部52、57の溶接位置 P_1 、 P_2 とが一致しておらず、かつ、照射位置設定 P_0 から溶接位置 P_1 、 P_2 をそれぞれ減じた位置ズレ P_1 、 P_2 が同一である場合、位置ズレ P_1 (P_2)を補正量として、レーザーの照射位置設定が補正される。なお、カメラ240によって溶接位置が検出される溝部52と、カメラ250によって溶接位置が検出される溝部57とは、位置合せされているため、第1セパレータ50の照射位置設定 P_0 および第2セパレータ50、55の照射位置設定 P_0 は、同一位置である。

10

【0058】

また、図9に示されるように、照射位置設定 P_0 から溶接位置 P_1 、 P_2 をそれぞれ減じた位置ズレ P_1 、 P_2 が異なる場合、位置ズレ P_1 および P_2 の平均値が、補正量として、レーザーの照射位置設定が補正される。例えば、位置ズレ P_1 が「0.06mm」であり、位置ズレ P_2 が「0.04mm」である場合、補正值は、「0.05mm (= (0.06 + 0.04) / 2) mm」に設定される。

20

【0059】

溶接装置200においては、上記のように、レーザーの照射位置設定は、検出される第2セパレータ55の溝部57の溶接位置に基づいて、補正されるため、第2セパレータ55の溝部57の位置ズレが存在していても、溶接不良が抑制される。したがって、良好な溶接品質を確保し得る燃料電池用セパレータの溶接装置を提供することが可能である。

【0060】

なお、第1セパレータ50の溝部52の溶接位置と第2セパレータ55の溝部57の溶接位置とを比較することで、第1セパレータ50と第2セパレータ55との間で生じている相対位置ズレ(積層ズレ)を確実に検出できる。したがって、検出された相対位置ズレ(積層ズレ)を考慮して、レーザーの照射位置設定を補正することで、溶接不良をさらに抑制することが可能である。なお、相対位置ズレ(積層ズレ)は、第1セパレータ50の溝部52の位置ズレと第2セパレータ55の溝部57の位置ズレとの差である。

30

【0061】

なお、符号Yは、溝部52、57の延長方向と直交する方向(横手方向)を示し、符号Zは、第1および第2セパレータ50、55の積層方向を示している。

【0062】

溶接プログラム265および設定補正プログラム266は、個別のプログラムとして記載しているが、溶接プログラム265および設定補正プログラム266に対応する全ての機能を実現する1つのプログラムであってもよい。

【0063】

次に、本発明の実施の形態に係る溶接方法を説明する。

40

【0064】

図10は、本発明の実施の形態に係る溶接方法を説明するためのフローチャート、図11は、図10に示されるS20における第1セパレータ溶接位置検出およびS30における第2セパレータ溶接位置検出における測定点を説明するための平面図、図12は、図10に示されるS40における補正量算出を説明するための平面図、図13は、プレス成形されたセパレータのスプリングバックを説明するための平面図、図14は、図10に示されるS50における積層不良を説明するための断面図である。

【0065】

なお、図9に示されるフローチャートにより示されるアルゴリズムは、記憶部264に溶接プログラム265および設定補正プログラム266として記憶されており、制御部2

50

62によって実行される。

【0066】

まず、燃料電池用セパレータである第1および第2セパレータ50, 55が積層された状態で、クランプ治具210によって圧縮めされる(ステップS10)。この際、第1および第2セパレータ50, 55は、上板212および下板214の間に配置され、アーム部222の先端部に配置される突出部224が上板212に当接することにより、下板214によって支持される第1および第2セパレータ50, 55が、上板212を介して押圧される。

【0067】

そして、加工ヘッド232が位置する側に配置される第1セパレータ溶接位置検出手段であるカメラ240によって、第1セパレータ50の溝部52の溶接位置が検出される(ステップS20)。

【0068】

また、第1および第2セパレータ50, 55を介して前加工ヘッド232の逆側に配置される第2セパレータ溶接位置検出手段であるカメラ250によって、第2セパレータ55の溝部57の溶接位置が検出される(ステップS30)。カメラ240によって溶接位置が検出される溝部52と、カメラ250によって溶接位置が検出される溝部57とは、位置合せされている。

【0069】

ステップS20およびステップS30においては、図10に示されるように、測定点 M_1 , M_2 において溶接位置が検出される(溶接位置が2個所で検出される)。なお、符号Xは、横手方向Yと直交する、溝部52, 57の延長方向に沿った方向(長手方向)を示している。

【0070】

次に、検出された溝部52, 57の溶接位置に基づき、補正量が算出される(ステップS40)。

【0071】

第1および第2セパレータ50, 55は、図12において破線で示されるように、スプリングバックによって太鼓形状に変形する。そのため、第1および第2セパレータ50, 55のアクティブエリア部51, 56の角部に位置する測定点 M_1 における位置ズレ P_1 (P_2)がY方向に「+0.04mm」であり、かつ、測定点 M_1 に係る溝部52, 57のX方向の中央に位置する測定点 M_2 における位置ズレ P_1 (P_2)がY方向に「+0.08mm」である場合、補正量は、図11に示されるように、スプリングバックを考慮し、エリア $A_1 \sim A_{15}$ 毎に算出される。エリア $A_1 \sim A_{15}$ は、アクティブエリア部51, 56を、Y方向に3分割かつX方向に5分割することにより構成される。

【0072】

具体的には、測定点 M_1 が含まれるエリア A_1 の補正量は、測定点 M_1 において検出された位置ズレ P_1 (P_2)と同一の「+0.04mm」に設定される。測定点 M_2 が含まれるエリア A_3 の補正量は、測定点 M_2 において検出された位置ズレ P_1 (P_2)と同一の「+0.08mm」に設定される。エリア A_1 とエリア A_3 との間に位置するエリア A_2 の補正量は、エリア A_1 の補正量とエリア A_3 の補正量との平均である「+0.06mm」に設定される。エリア A_2 およびエリア A_4 は、エリア A_3 に関し対称であるため、エリア A_4 の補正量は、エリア A_2 の補正量と同一の「+0.06mm」に設定される。エリア A_1 およびエリア A_5 は、エリア A_3 に関し対称であるため、エリア A_5 の補正量は、エリア A_1 の補正量と同一の「+0.04mm」に設定される。

【0073】

エリア $A_6 \sim A_{10}$ は、アクティブエリア部51, 56の中央部(エリア $A_1 \sim A_5$ およびエリア $A_{11} \sim A_{15}$ の間)に位置しており、スプリングバックの影響が乏しいため、その補正量は、全て「0」に設定される。

【0074】

10

20

30

40

50

エリア $A_{11} \sim A_{15}$ およびエリア $A_{11} \sim A_{15}$ は、エリア $A_6 \sim A_{10}$ に関し対称であるため、エリア $A_{11} \sim A_{15}$ の補正量は、エリア $A_6 \sim A_{10}$ の補正量の正負に関する逆の値に、設定される。つまり、エリア A_{11} 、 A_{12} 、 A_{13} 、 A_{14} および A_{15} の補正量は、それぞれ、「 -0.04 mm 」、「 -0.06 mm 」、「 -0.08 mm 」、「 -0.06 mm 」および「 -0.04 mm 」に設定される。

【0075】

その後、第1セパレータ50の溝部52の位置ズレ P_1 と、第2セパレータ55の溝部57の位置ズレ P_2 との差である相対位置ズレ（積層ズレ） P_3 （図14参照）に基づいて、溶接不良が生じるか否かが判断される（ステップS50）。これにより、溶接不良が生じることが予想されるものを取り除くことによって、溶接不良を実質的に抑制することが可能である。

10

【0076】

具体的には、相対位置ズレ（積層ズレ） P_3 が、所定値より大きい場合、溶接不良が生じると判断される。所定値は、溝部52と溝部57とが接しない値に設定される。これにより、溶接不良が生じるか否かを確実に容易に判断することが可能である。例えば、所定値は、 0.2 mm であり、溶接不良が生じるか否かを、簡便に判断することが可能である。

【0077】

そして、溶接不良であると判断される場合（ステップS50：YES）、溝部52、57同士を溶接することは不可能であるため、プロセスは終了する。

20

【0078】

一方、溶接不良でないと判断される場合は（ステップS50：NO）、算出された補正量によって、レーザーの照射位置設定が補正され（ステップS60）、そして、第1および第2セパレータ50、55の溝部52、57同士が、レーザーの照射によって溶接されると（ステップS70）、プロセスは終了する。

【0079】

ステップS70において利用されるレーザーの照射位置設定は、上記のように、第2セパレータ55の溝部57の溶接位置に基づいて、補正される。したがって、第1および第2セパレータ50、55の溝部52、57の位置ズレが存在していても、溶接不良が抑制される。したがって、良好な溶接品質を確保し得る溶接方法を提供することが可能である。

30

【0080】

なお、第1セパレータ50の溝部52の溶接位置と第2セパレータ55の溝部57の溶接位置とを比較することで、第1セパレータ50と第2セパレータ55との間で生じている相対位置ズレ（積層ズレ）を確実に検出し、かつ、検出された相対位置ズレ（積層ズレ）を考慮して、レーザーの照射位置設定を補正しているため、溶接不良をさらに抑制することが可能である。

【0081】

また、ステップS20およびステップS30において、複数箇所でも溝部52、57の溶接位置が検出されており、溝部52、57の位置ズレの分布（バラツキ）を検出できるため、例えば、スプリングバックによって溝部52、57が変形（太鼓形状）している場合であっても、照射位置設定を良好に補正することが可能である。

40

【0082】

なお、溶接が完了すると、プロセスは終了する。

【0083】

次に、本発明の実施の形態に係る変形例1～4を順次説明する。

【0084】

図15は、本発明の実施の形態に係る変形例1を説明するための断面図である。

【0085】

溶接装置200は、溶接位置検出手段240、250の両方を有する形態に限定されな

50

い。例えば、図15に示されるように、必要に応じて溶接位置検出手段240を省略し、装置構成を簡略化することも可能である。なお、この場合、レーザーの照射位置設定は、溶接位置検出手段250によって検出される溶接位置のみに基づいて、補正される。

【0086】

図16は、本発明の実施の形態に係る変形例2を説明するための断面図である。

【0087】

溶接位置検出手段240, 250は、カメラによって構成する形態に限定されない。例えば、図16に示されるように、第1および第2セパレータ50, 55の溝部52, 57に、検査光であるレーザーを照射する検査光照射部242, 252と、レーザーの反射光を検出する光センサー244, 254とによって構成することも可能である。

10

【0088】

この場合、溝部52, 57の溶接位置は、光センサー244, 254によって取得された反射光データに基づいて検出される。つまり、第1および第2セパレータ50, 55の溝部52, 57の溶接位置を容易に検出することが可能である。なお、溶接位置検出手段240, 250は、溶接位置を検出するための構成や原理が同一である形態に限定されない。

【0089】

図17は、本発明の実施の形態に係る変形例3を説明するための断面図である。

【0090】

クランプ治具210の下板214は、第2セパレータ55のアクティブエリア部56と位置合わせされた透明部215を有する形態に限定されない。例えば、図17に示されるように、必要に応じて、第2セパレータ55の溝部57に位置合わせされたスリット部216を設けることも可能である。この場合、下板214のスリット部216によって第2セパレータ55の溝部57が露出しており視認できるため、第2セパレータ55の溝部57の溶接位置を容易に検出することが可能である。

20

【0091】

図18は、本発明の実施の形態に係る変形例4を説明するための平面図である。

【0092】

溝部52, 57の溶接位置検出における測定点は、図11に示される2箇所 M_1 , M_2 に限定されず、必要に応じて、1箇所としたり、図18に示されるように、9箇所 $M_1 \sim M_9$ にしたりすることも可能である。

30

【0093】

以上のように本実施の形態に係る燃料電池用セパレータの溶接装置および溶接方法においては、レーザーの照射位置設定は、検出される第2セパレータの溝部の溶接位置に基づいて、補正されるため、第2セパレータの溝部の位置ズレが存在していても、溶接不良が抑制される。したがって、良好な溶接品質を確保し得る燃料電池用セパレータの溶接装置および溶接方法を提供することが可能である。

【0094】

第2セパレータの溝部の溶接位置は、第2セパレータの溝部を撮像するカメラや、第2セパレータの溝部に照射されたレーザーの反射光を検出する光センサーによって容易に検出することが可能である。

40

【0095】

クランプ治具の第1押圧部材が第1セパレータの溝部に位置合されたスリット部を有する場合、第1セパレータの溝部が露出するため、第1押圧部材によるレーザーの照射に対する干渉が抑制される。また、クランプ治具の第2押圧部材が第2セパレータの溝部に位置合されたスリット部を有する場合、第2セパレータの溝部が露出し、視認できるため、第2セパレータの溝部の溶接位置が容易に検出される。さらに、クランプ治具の第2押圧部材が第2セパレータの溝部が配置されている領域に位置合わせされている透明部を有する場合も、第2セパレータの溝部が視認できるため、第2セパレータの溝部の溶接位置が容易に検出される。

50

【 0 0 9 6 】

第 1 セパレータの溝部の溶接位置を検出する第 1 セパレータ溶接位置検出手段をさらに設ける場合、第 1 セパレータの溝部の溶接位置と第 2 セパレータの溝部の溶接位置とを比較することで、第 1 セパレータと第 2 セパレータとの間で生じている相対位置ズレ（積層ズレ）を確実に検出できる。したがって、検出された相対位置ズレ（積層ズレ）を考慮して、レーザーの照射位置設定を補正することで、溶接不良をさらに抑制することが可能である。

【 0 0 9 7 】

第 1 セパレータの溝部の溶接位置は、第 1 セパレータの溝部を撮像するカメラや、第 1 セパレータの溝部に照射されたレーザーの反射光を検出する光センサーによって容易に検出することが可能である。

10

【 0 0 9 8 】

複数箇所、第 2 セパレータの溝部の溶接位置を検出する場合、第 1 および第 2 セパレータの溝部の位置ズレの分布（バラツキ）を検出できるため、例えば、スプリングバックによって溝部が変形（太鼓形状）している場合であっても、照射位置設定を良好に補正することが可能である。

【 0 0 9 9 】

相対位置ズレ（積層ズレ）が所定値より大きい場合、溶接不良が生じると判断し、溶接不良が生じることが予想されるものを取り除く場合、溶接不良を実質的に抑制することが可能である。

20

【 0 1 0 0 】

前記所定値として、第 1 セパレータの溝部と第 2 セパレータの溝部とが接しない値に設定する場合、溶接不良が生じるか否かを確実に容易に判断することが可能である。

【 0 1 0 1 】

前記所定値を 0 . 2 mm であると設定する場合、溶接不良が生じるか否かを、簡便に判断することが可能である。

【 0 1 0 2 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲で種々変更することができる。例えば、第 1 および第 2 セパレータのアクティブエリア部の溝部の溶接に加えて、マニホールド穴を取り囲んでいる溶接部位や外周を延長している溶接部位に対しても適用可能に構成することも可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

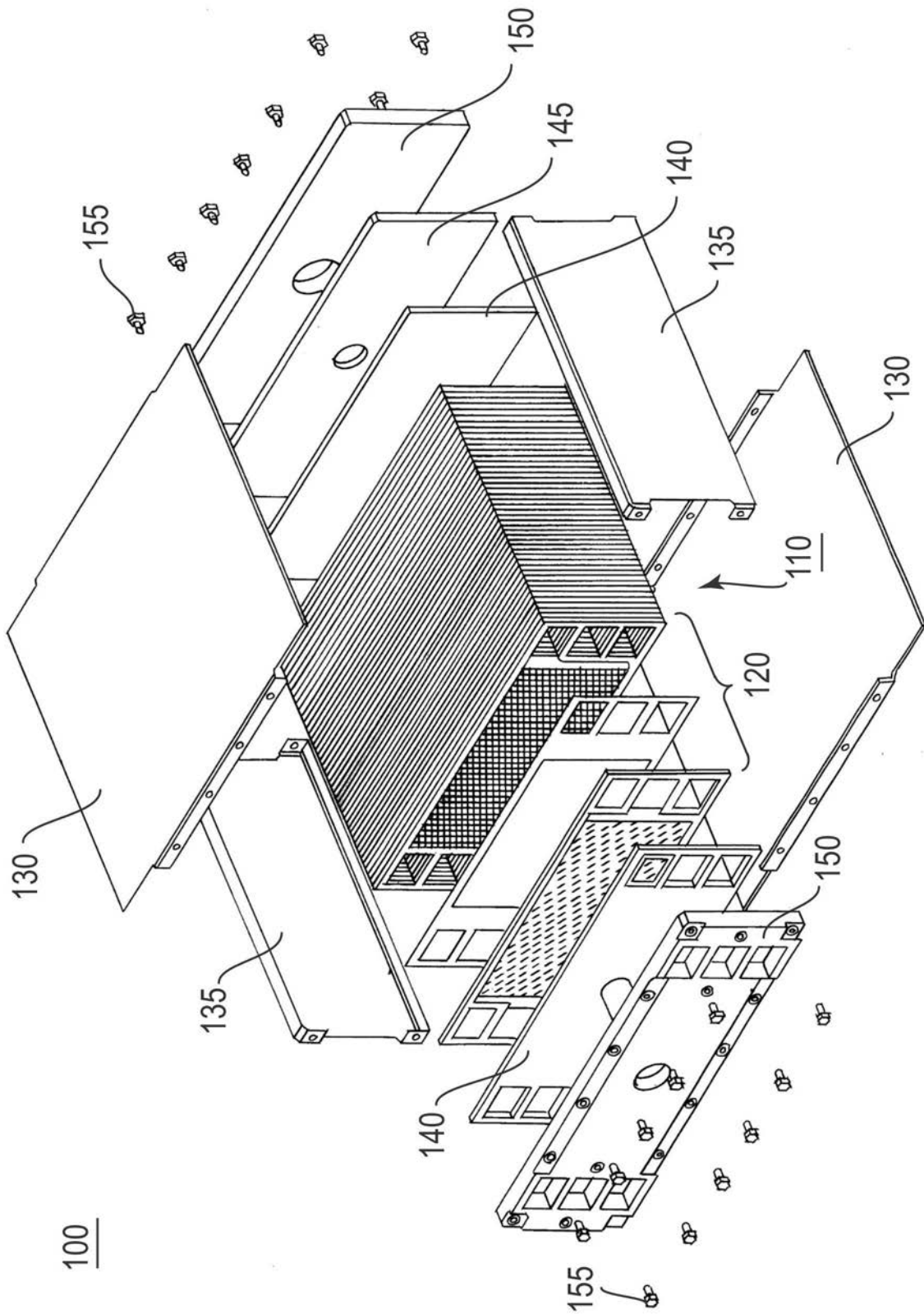
1 0 , 1 5 ガス拡散層、
 2 0 高分子電解質膜、
 3 0 , 3 5 触媒層、
 4 0 膜電極接合体、
 5 0 , 5 5 セパレータ（第 1 および第 2 セパレータ）、
 5 1 , 5 6 アクティブエリア部、
 5 2 , 5 7 溝部、
 5 3 , 5 8 , 5 9 流路、
 6 0 , 7 0 外周、
 6 5 , 7 5 マニホールド部、
 6 6 , 6 7 , 6 8 , 7 6 , 7 7 , 7 8 マニホールド穴
 8 0 , 9 0 , 9 5 溶接部位、
 1 0 0 燃料電池、
 1 1 0 スタック部、
 1 2 0 単セル、
 1 3 0 締結板、
 1 3 5 補強板、

40

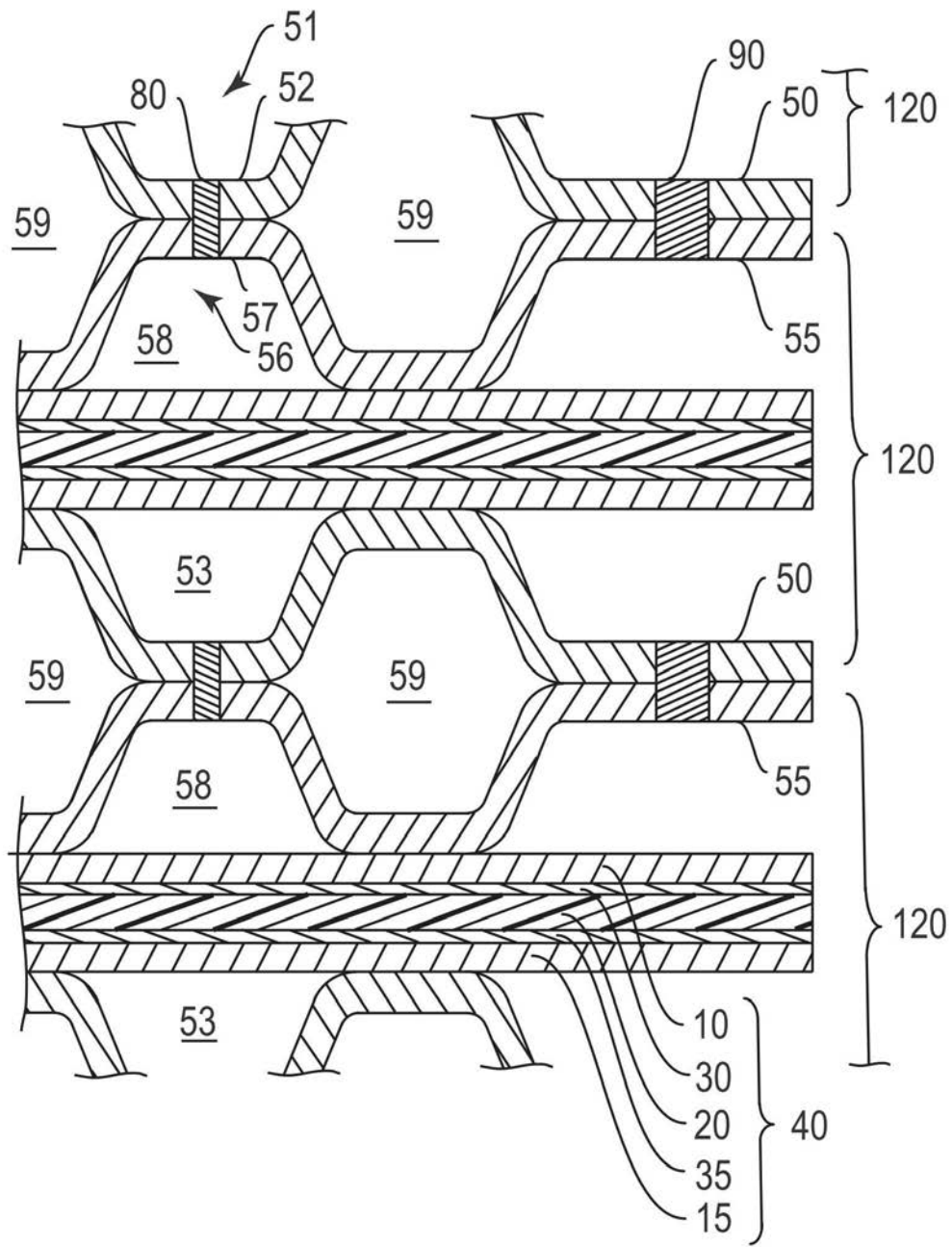
50

1 4 0	集電板、	
1 4 5	スペーサ、	
1 5 0	エンドプレート、	
1 5 5	ボルト、	
2 0 0	溶接装置、	
2 1 0	クランプ治具、	
2 1 2	上板（第 1 押圧部材）、	
2 1 3	スリット部、	
2 1 4	下板（第 2 押圧部材）、	
2 1 5	透明部、	10
2 1 6	スリット部、	
2 2 0	押圧機構、	
2 2 2	アーム部、	
2 2 4	突出部、	
2 3 0	レーザー照射部、	
2 3 2	加工ヘッド、	
2 3 4	ロボットアーム、	
2 3 6	光ファイバー、	
2 3 8	本体部、	
2 4 0	カメラ（第 1 セパレータ溶接位置検出手段）、	20
2 4 2	検査光照射部（第 1 セパレータ溶接位置検出手段）、	
2 4 4	光センサー（第 1 セパレータ溶接位置検出手段）、	
2 5 0	カメラ（第 2 セパレータ溶接位置検出手段）、	
2 5 2	検査光照射部（第 2 セパレータ溶接位置検出手段）、	
2 5 4	光センサー（第 2 セパレータ溶接位置検出手段）、	
2 6 0	コントローラ、	
2 6 2	制御部（設定補正手段）、	
2 6 4	記憶部、	
2 6 5	溶接プログラム、	
2 6 6	設定補正プログラム、	30
A ₁ ~ A ₁₅	アクティブエリア部の分割エリア、	
M ₁ ~ M ₉	測定点、	
P ₀	照射位置設定、	
P ₁ , P ₂	溶接位置、	
P ₁ , P ₂	位置ズレ、	
P ₃	相対位置ズレ（積層ズレ）、	
X	溝部の延長方向に沿った方向（長手方向）、	
Y	溝部の延長方向と直交する方向（横手方向）、	
Z	第 1 および第 2 セパレータの積層方向。	

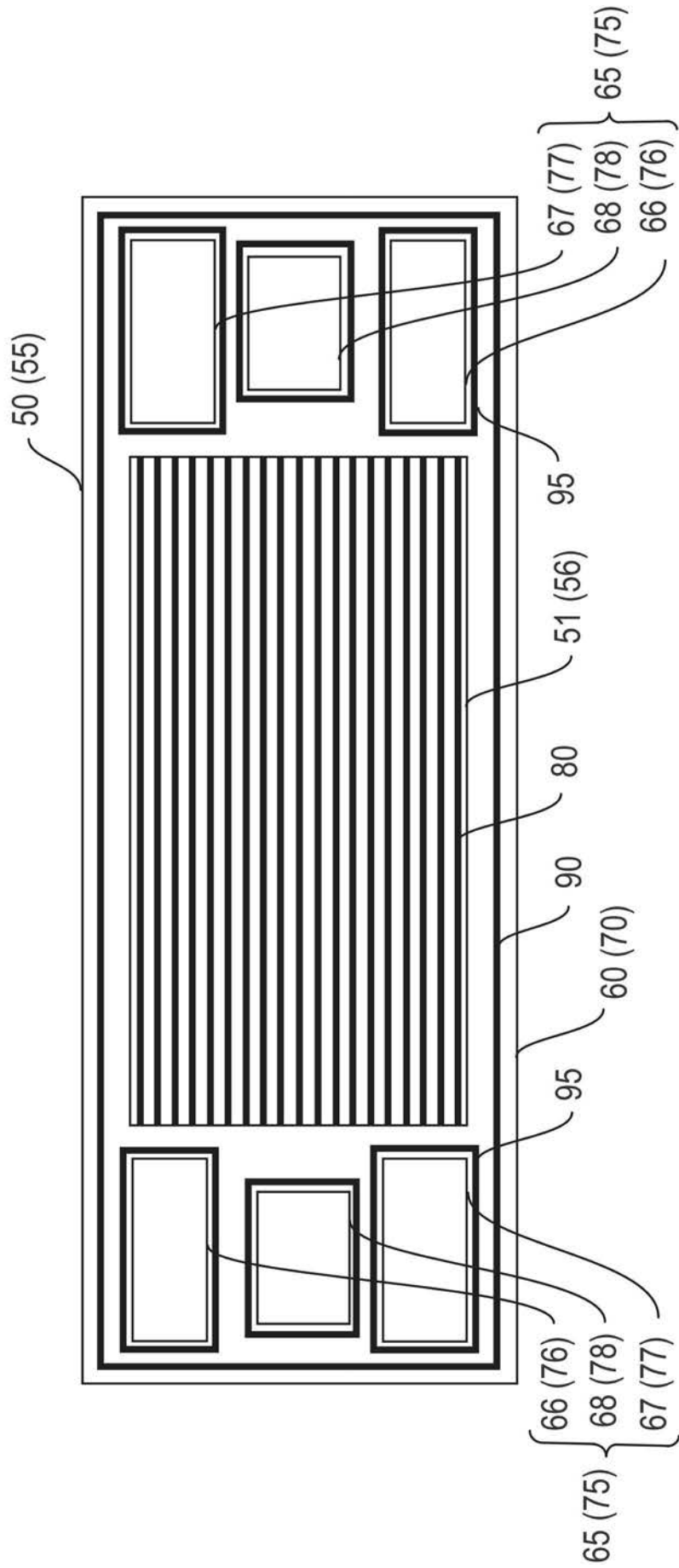
【図1】



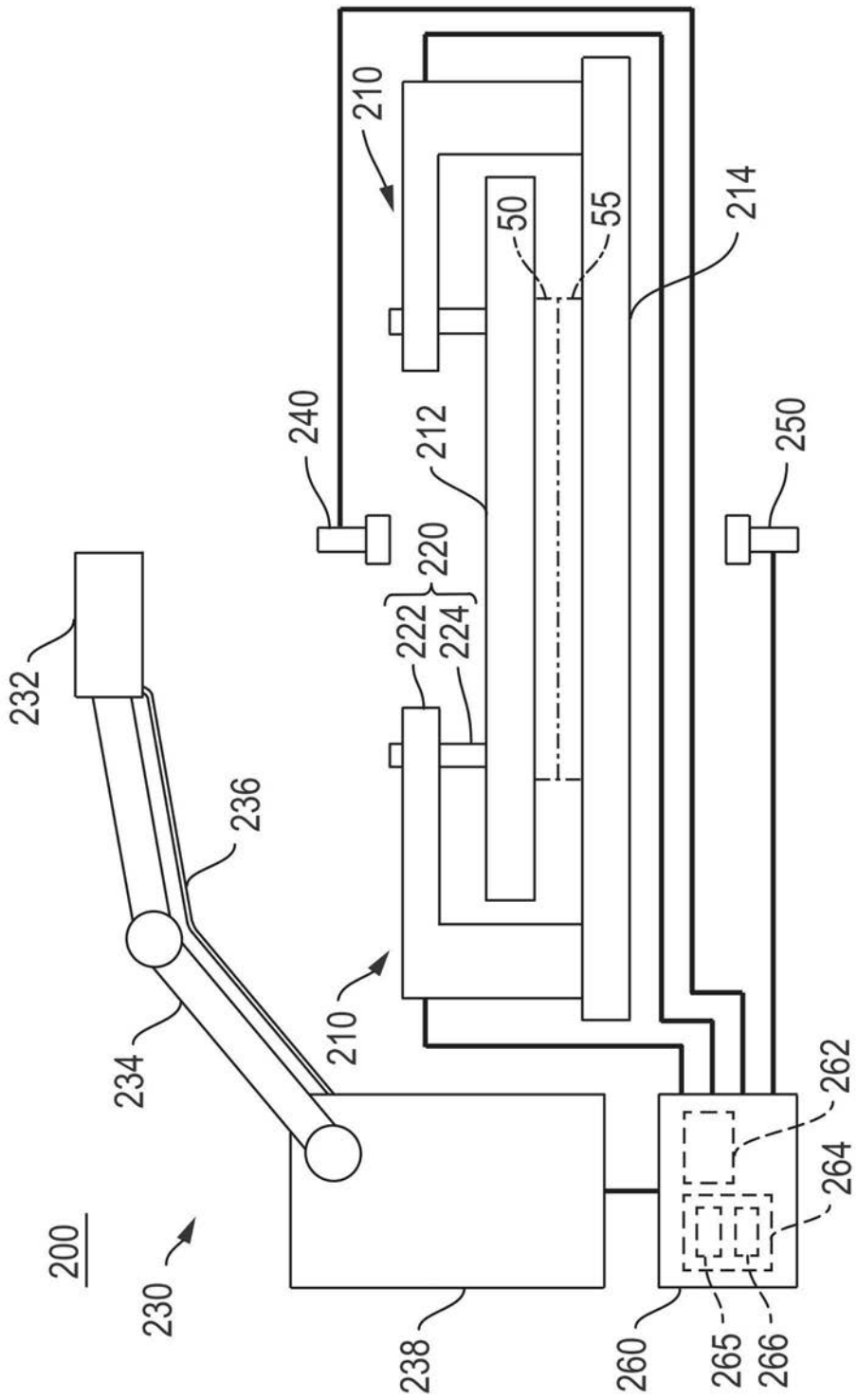
【 図 2 】



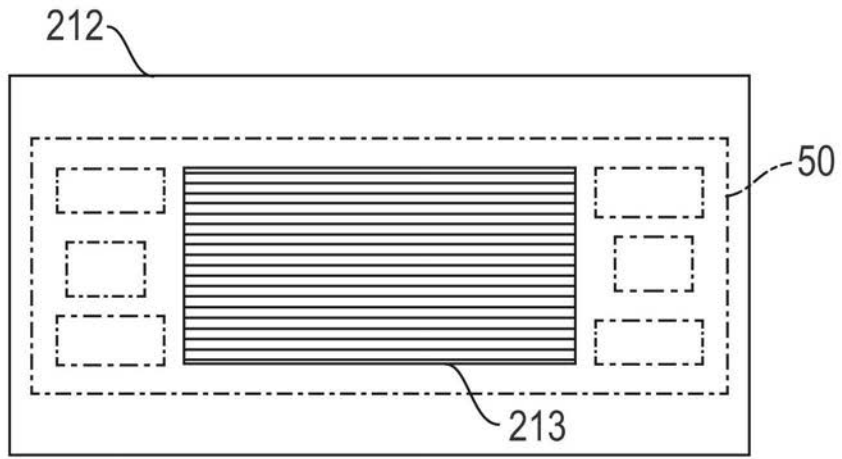
【 図 3 】



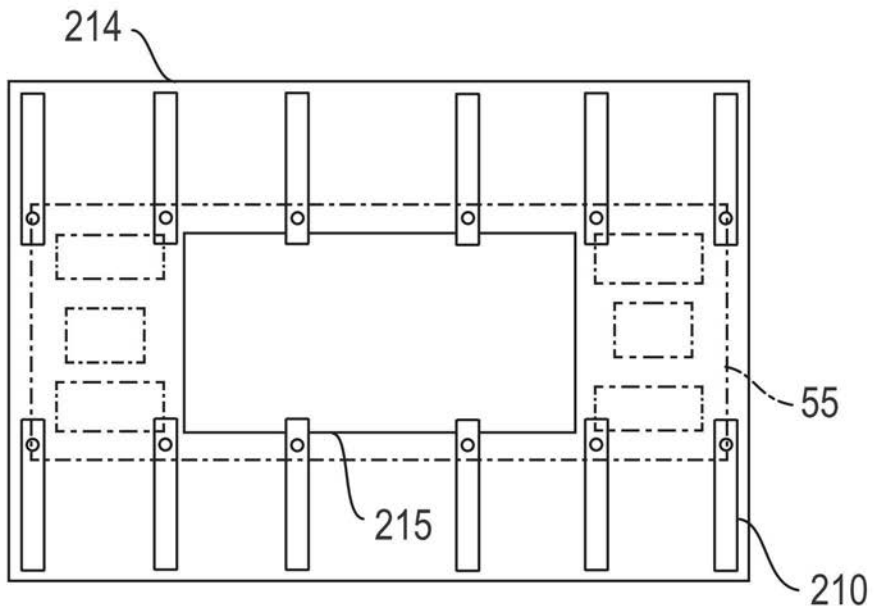
【 図 4 】



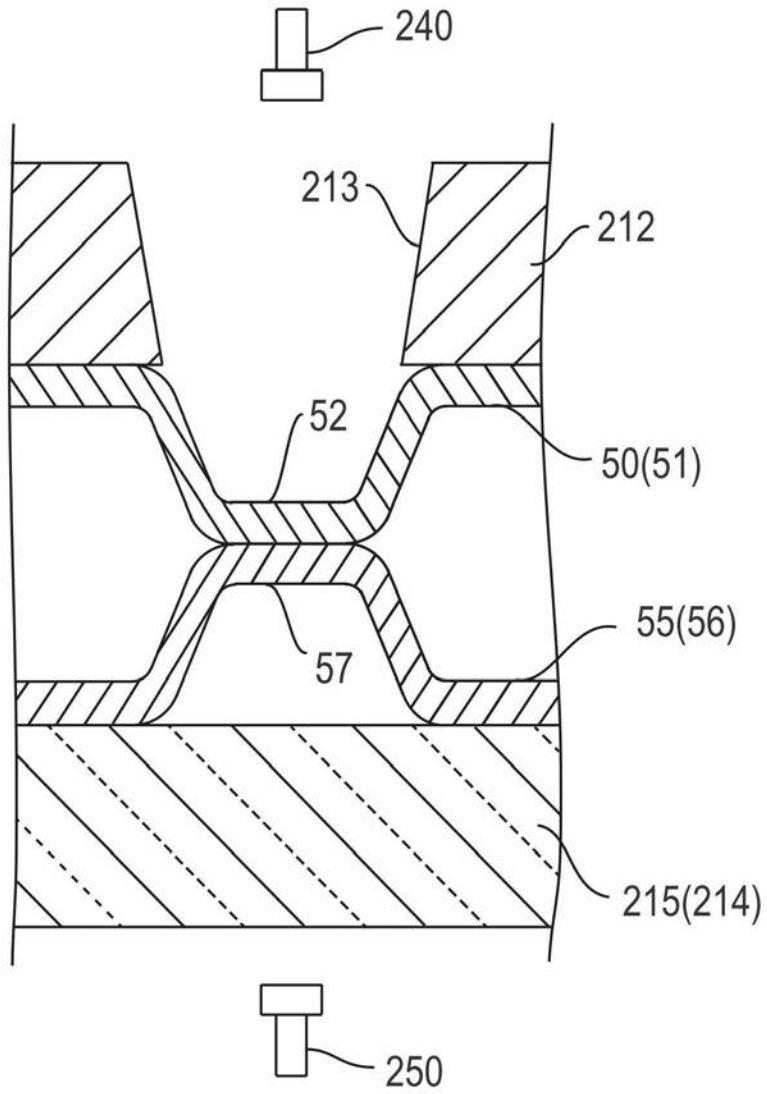
【 図 5 】



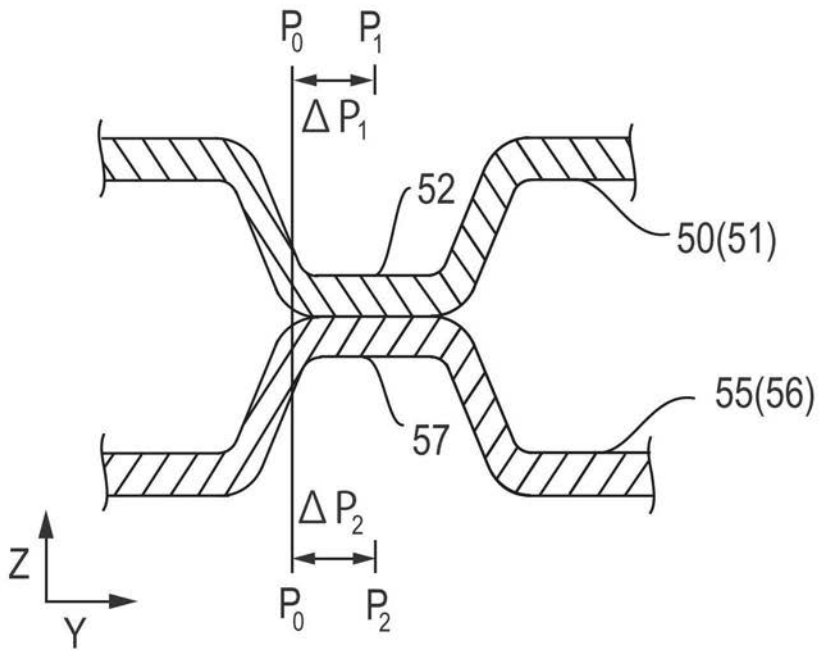
【 図 6 】



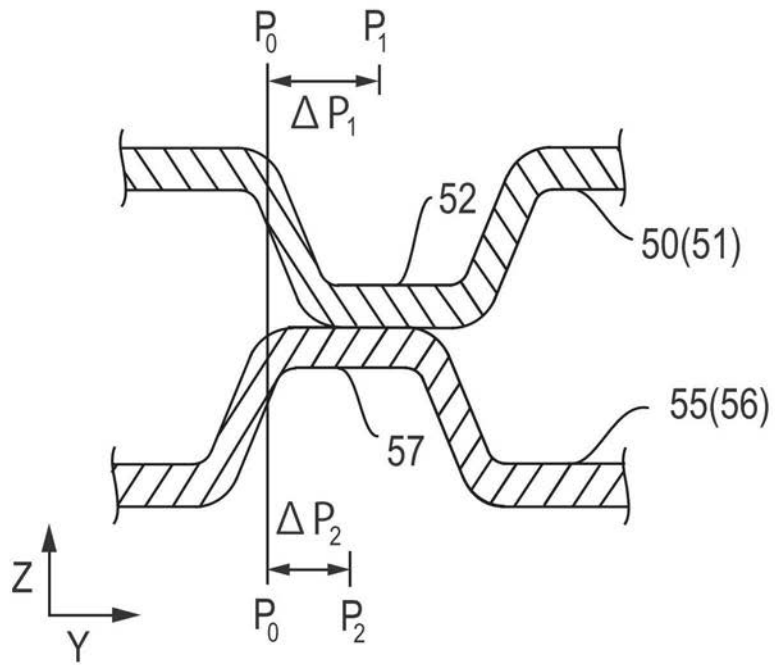
【 図 7 】



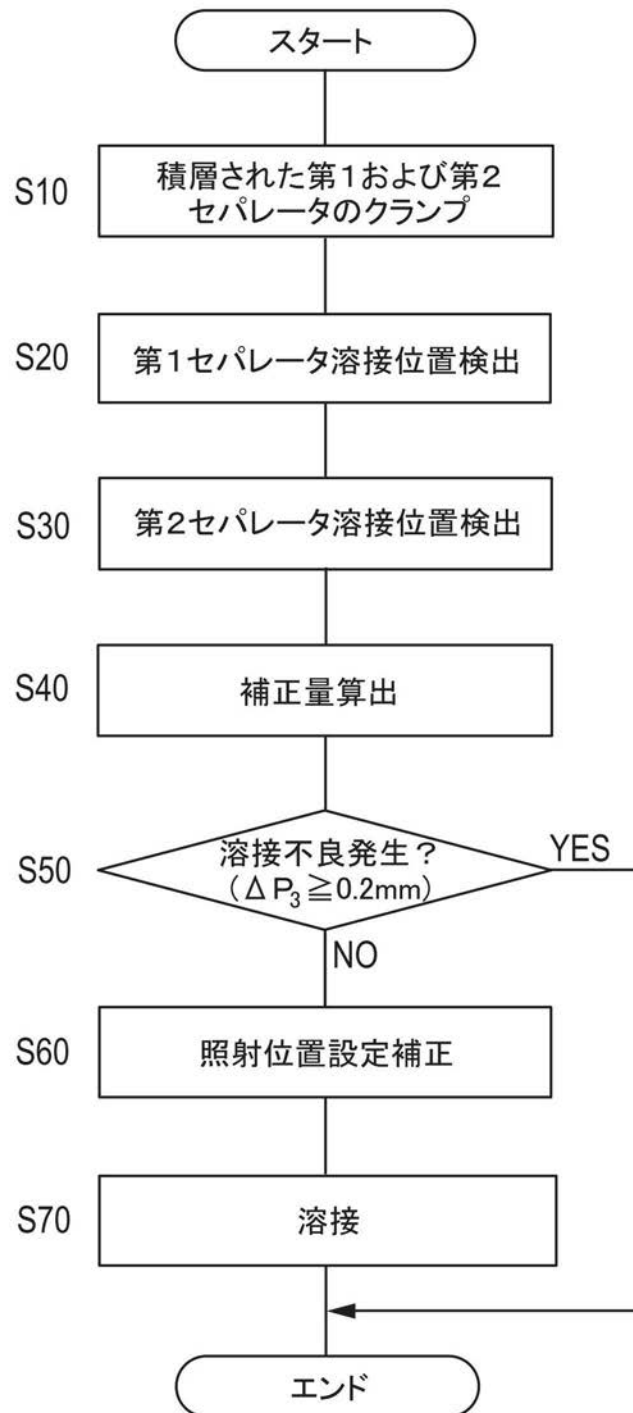
【 図 8 】



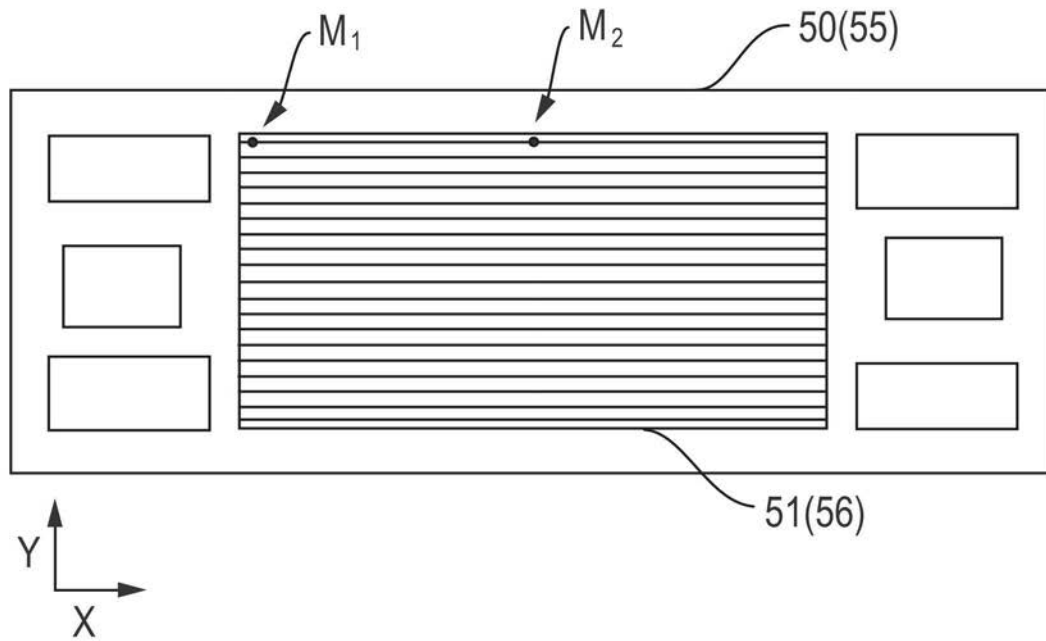
【 図 9 】



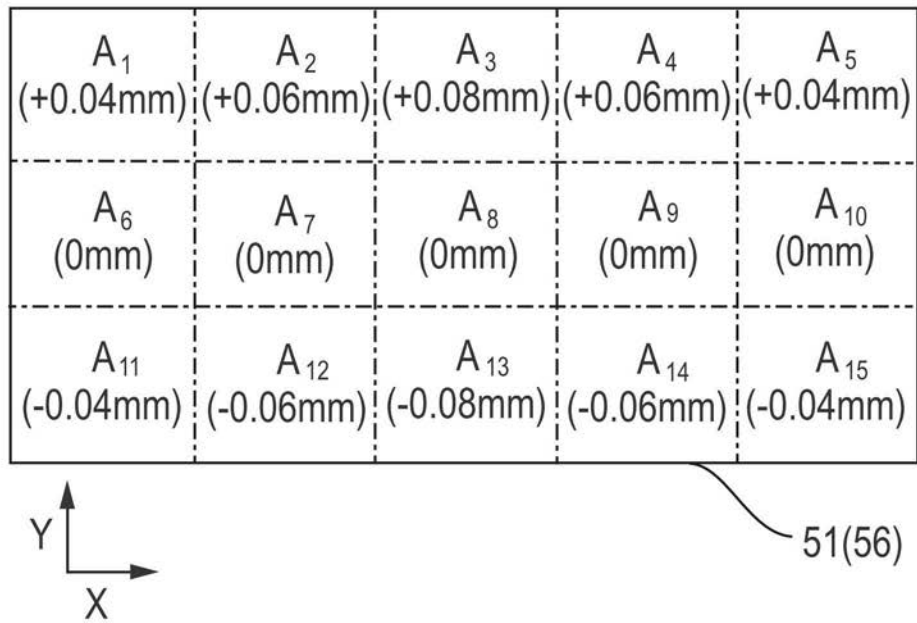
【図10】



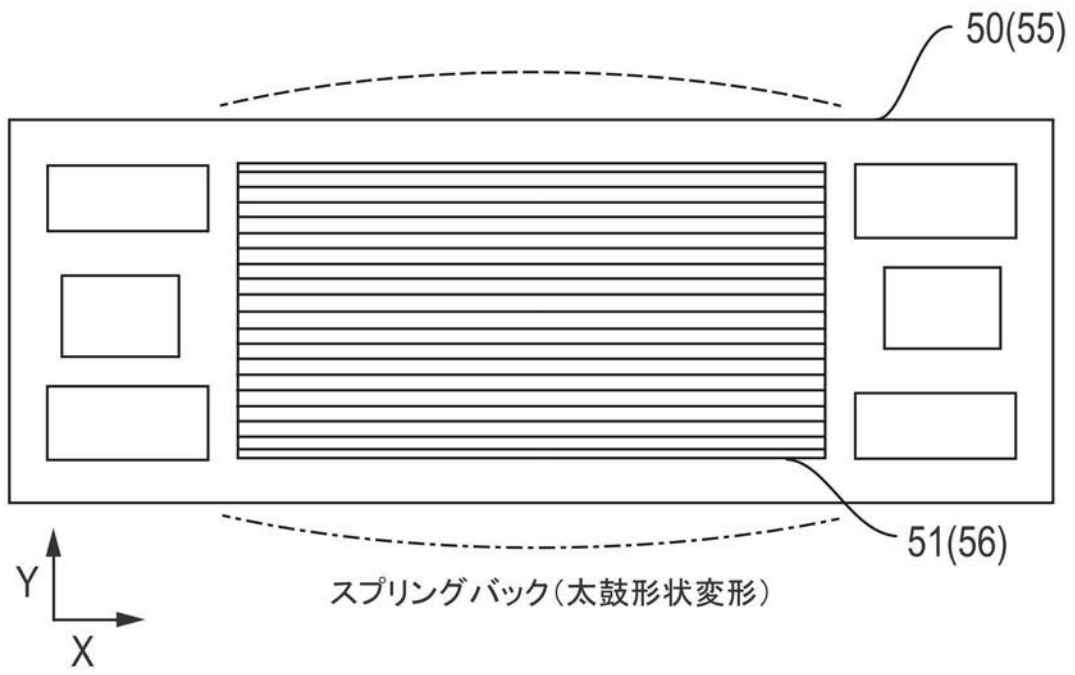
【 図 1 1 】



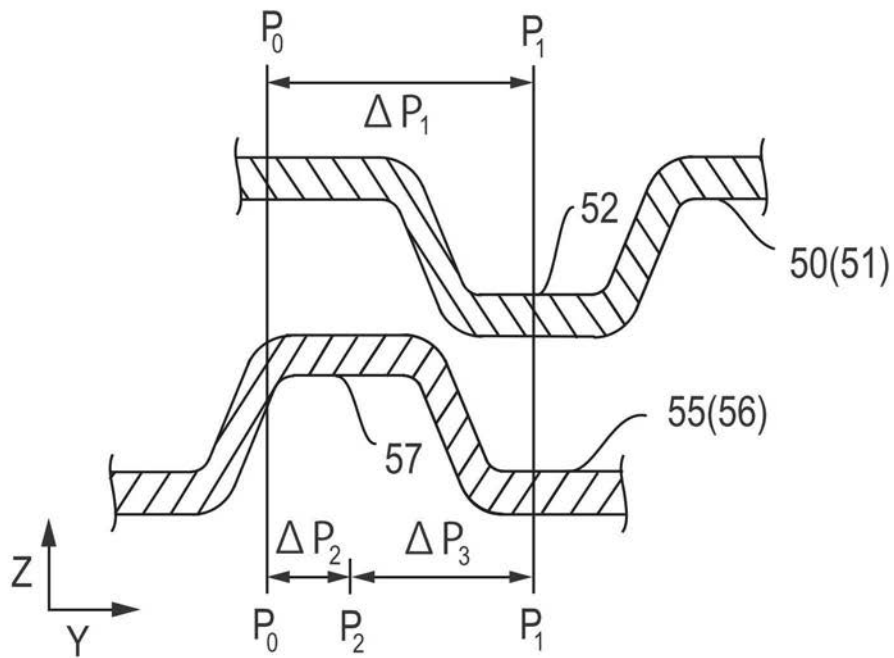
【 図 1 2 】



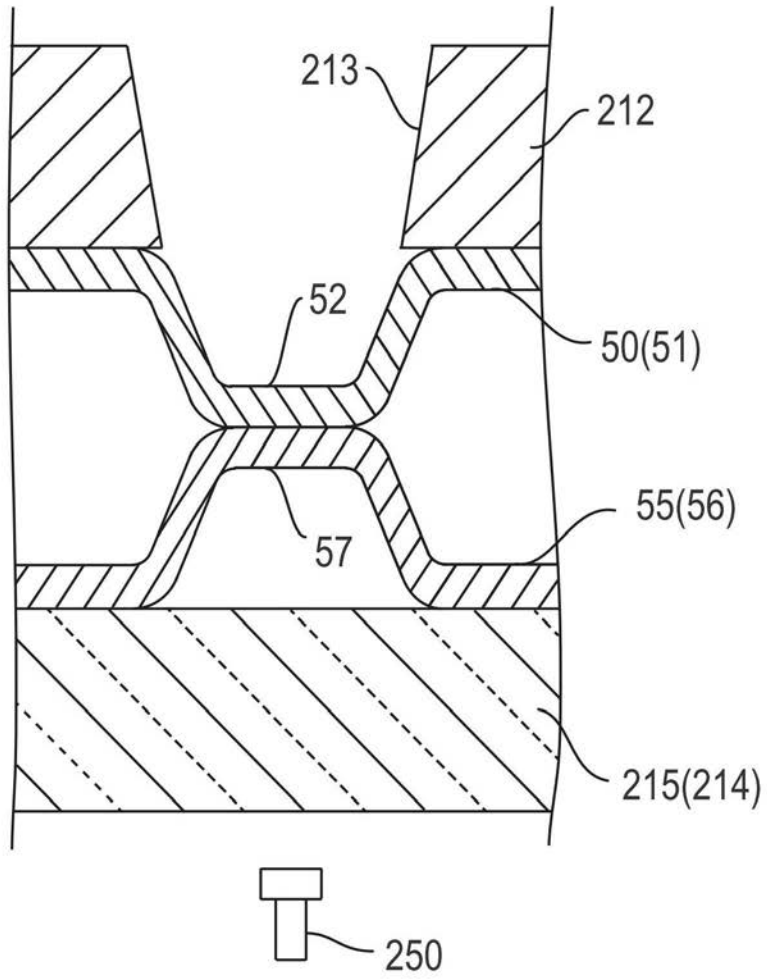
【図13】



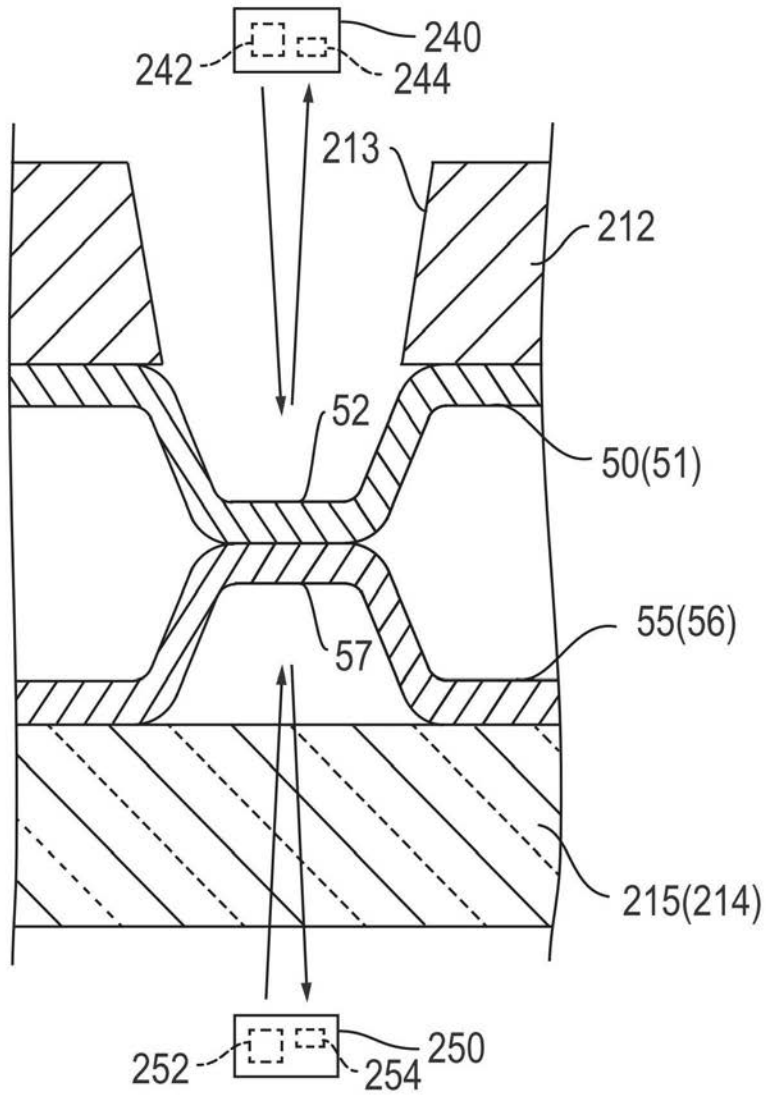
【図14】



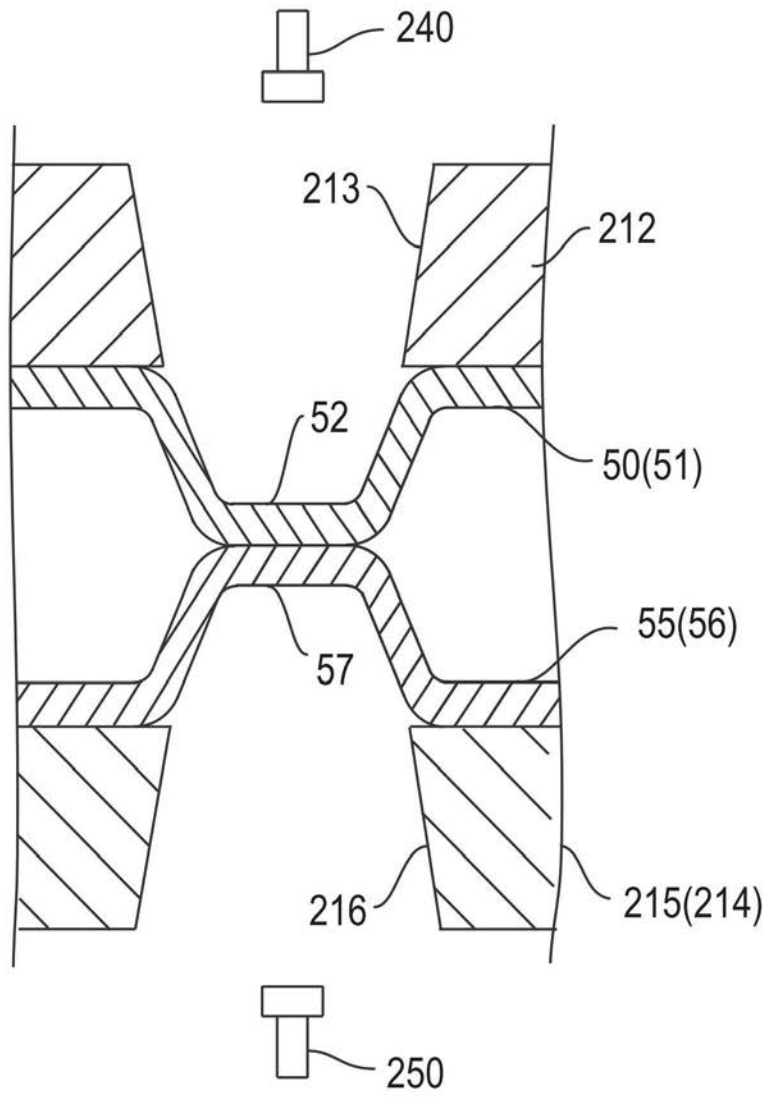
【図 15】



【図16】



【 図 17 】



【 図 1 8 】

