

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4662716号
(P4662716)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 8/02 (2006.01)

H O 1 M 8/02

E

H O 1 M 8/10 (2006.01)

H O 1 M 8/10

H O 1 M 8/12 (2006.01)

H O 1 M 8/12

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-582849 (P2003-582849)
 (86) (22) 出願日 平成15年2月11日(2003.2.11)
 (65) 公表番号 特表2006-504229 (P2006-504229A)
 (43) 公表日 平成18年2月2日(2006.2.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/004276
 (87) 国際公開番号 W02003/085770
 (87) 国際公開日 平成15年10月16日(2003.10.16)
 審査請求日 平成18年2月10日(2006.2.10)
 (31) 優先権主張番号 10/115,731
 (32) 優先日 平成14年4月3日(2002.4.3)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接合用取付具から燃料電池アセンブリを分離する装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

取付具アセンブリから膜電極アセンブリ(MEA)を、該取付具アセンブリ内でのMEA接合の後に分離する方法であって、該取付具アセンブリが、該MEAの第1表面に接触する第1取付具と該MEAの第2表面に接触する第2取付具とを備え、該第1および第2取付具がそれぞれ多孔性領域を備えてなる、方法において、

前記取付具アセンブリの前記第1取付具の位置を安定させ、

前記取付具アセンブリの前記第2取付具の位置を安定させ、

前記第2取付具の位置が安定させられている間に、前記第1取付具と前記MEAの前記第1表面とに圧力を加えて、前記MEAの前記第1表面を前記第1取付具から分離させ、

続いて、前記第1取付具の位置が安定させられている間に、前記第2取付具と前記MEAの前記第2表面とに圧力を加えて、前記MEAの前記第2表面を前記第2取付具から分離させ、

続いて、前記第1取付具から離れるように前記第2取付具を移動させて、前記第1取付具からの前記MEAの取出しを可能にすること、
 を特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第1取付具と前記MEAの前記第1表面とに圧力が加えられている間に、前記第2取付具と前記MEAの前記第2表面とに真空を与え、続いて、前記第2取付具と前記MEAの前記第2表面とに圧力が加えられている間に、前記第1取付具と前記MEAの前記第

10

20

１表面とに真空を与え、

前記第１取付具の位置を安定させることは、前記第１取付具をつかんで該第１取付具の位置を安定させることを含み、

前記第２取付具の位置を安定させることは、真空を用いて前記第２取付具の位置を安定させることを含む、

請求項１に記載の方法。

【請求項３】

取付具アセンブリから膜電極アセンブリ（MEA）を、該取付具アセンブリ内でのMEA接合の後に分離する装置であって、該取付具アセンブリが、該MEAの第１表面に接触する第１取付具と該MEAの第２表面に接触する第２取付具とを備え、該第１および第２取付具がそれぞれ多孔性領域を備えてなる、装置において、

10

第１ポートと下部グリッパアセンブリとを有するベースであって、該第１ポートが前記第１取付具の前記多孔性領域を介して前記MEAの前記第１表面と流体連通するように、前記取付具アセンブリを受容するとともに、該下部グリッパアセンブリが、前記第１取付具をつかんで前記第１取付具の位置を安定させるようになっているベースと、

支持体上に移動可能に取付けられる上部グリッパアセンブリであって、グリッパフィンガと第２ポートとを有し、該第２ポートが、前記第２取付具の前記多孔性領域を介して前記MEAの前記第２表面と流体連通するとともに、前記第２取付具の位置を安定させる真空を形成するようになっている上部グリッパアセンブリと、を具備し、

前記第１および第２ポートが、選択的に加圧かつ排気されて、それぞれ前記第１および第２取付具から前記MEAの前記第１および第２表面を分離し、

20

前記上部グリッパアセンブリが、前記第２取付具の一对の両縁を解放可能につかんで、前記第１取付具から離れるように前記第２取付具を移動させるようになっていること、を特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、一般に、燃料電池接合に関し、より詳細には、自動燃料電池組立ての間、接合用取付具から膜電極アセンブリ（MEA）を分離する装置および方法に関する。

【背景技術】

30

【０００２】

燃料電池層などの薄い材料層のスタックを積層するための、さまざまな技術が開発されている。従来の積層方法は、たとえば、薄い材料層のスタックを、接合プレスの使用などによる圧力および熱に曝すことをしばしば伴う。たとえば、積重ね操作、接合操作、および切断操作を含む、いくつかのスタック処理操作を、部分的にまたは完全に自動化することが、しばしば望ましい。多くの従来の材料積重ね、接合、および切断装置は、高レベルの自動化を達成するのにあまり適していない。これは、処理のあらゆる段階で厳しい位置公差要件を有する自動プロセスに特にあてはまる。

【０００３】

薄い材料層のスタックの自動接合および切断の場合、たとえば、スタックが、処理され、接合ステーションから切断ステーションに移動されるとき、スタックの位置連続性を維持することが必要である。位置予測可能性のためのこの要件は、スタック接合および切断プロセスを自動化するという目標を著しく複雑にする。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

改良された材料層接合装置および取付具が必要である。接合または硬化サイクル後、スタックアセンブリを自動的に取出すための改良された装置および方法が、さらに必要である。本発明は、これらおよび他の必要を満たす。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 5 】

本発明は、取付具アセンブリ内の膜電極アセンブリ（MEA）接合の後、取付具アセンブリからMEAを分離する装置および方法に関する。取付具アセンブリは、MEAの第1表面と接触する第1取付具と、MEAの第2表面と接触する第2取付具とを含む。第1および第2取付具は、それぞれ、実質的に多孔性の領域を含む。

【 0 0 0 6 】

分離装置は、第1のポートを含むベースを含む。ベースは、第1のポートが第1取付具の多孔性領域を介してMEAの第1表面と流体連通するように取付具アセンブリを受けるように適合されている。

【 0 0 0 7 】

分離装置は、支持体上の移動のために取付けられたグリッパアセンブリをさらに含む。グリッパアセンブリは、グリッパ機構と第2のポートとを含む。第2のポートは、第2取付具の多孔性領域を介してMEAの第2表面と流体連通する。第1および第2のポートは、選択的に加圧されたり排気されたりして、それぞれ、第1および第2取付具から、MEAの第1および第2表面を分離する。グリッパアセンブリは、第2取付具の1対の対向する端縁を解放可能につかみ、かつ、第1取付具との近接から第2取付具を移動させるように適合されている。

【 0 0 0 8 】

取付具アセンブリ内の膜電極アセンブリ接合の後、取付具アセンブリからMEAを分離する方法によれば、取付具アセンブリの第1取付具を最初に安定させる。取付具アセンブリの第2取付具を安定させる。第2取付具が安定される間、第1取付具を加圧して、MEAの第1表面を第1取付具から分離させる。第1取付具が安定される間、第2取付具を加圧して、MEAの第2表面を第2取付具から分離させる。1つの特定の方法によれば、第1取付具およびMEAの第1表面に圧力が加えられている間、第2取付具およびMEAの第2表面に真空が与えられ、その後、第2取付具およびMEAの第2表面に圧力が加えられている間、第1取付具およびMEAの第1表面に真空が与えられる。次に、第1取付具との近接から第2取付具を移動させて、第1取付具からのMEAの取出しを可能にする。

【 0 0 0 9 】

本発明の上記概要は、本発明の各実施形態またはあらゆる実現を説明することが意図されていない。本発明のより完全な理解とともに、利点および達成は、添付の図面と関連して、次の詳細な説明および特許請求の範囲を参照することによって、明らかになり、理解されるであろう。

【 0 0 1 0 】

本発明は、さまざまな修正例および代替形態が可能であるが、その特定のものが、図面に例として示されており、詳細に説明される。しかし、本発明を、説明される特定の実施形態に限定しないことが意図されることが理解されるべきである。それどころか、添付の特許請求の範囲によって規定されるような本発明の範囲内である修正例、均等物、および代替例をすべて網羅することが意図される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

例示された実施形態の次の説明において、本明細書の一部を形成し、本発明を実施してもよいさまざまな実施形態が例示として示されている添付の図面を参照する。これらの実施形態を用いてもよく、また、本発明の範囲から逸脱することなく、構成変更を行ってもよいことが理解されるべきである。

【 0 0 1 2 】

本発明の分離装置は、接合プロセスの後の、接合用取付具（たとえば、取付具パレットアセンブリ）からの燃料電池アセンブリの自動分離を容易にする。本発明の分離装置は、自動グリッパアセンブリならびに空気圧力および真空の選択的な使用を用いて、中でMEAが接合された取付具パレットアセンブリから、膜電極アセンブリを分離する。

【 0 0 1 3 】

燃料電池を組立てる自動プロセスによれば、一連のプロセスステーションを組立てライン態様で使用して、人の介在なしで、燃料電池MEAを積重ね、接合し、切断する。高い効率および正確さでのMEAの処理を行うべき場合、各プロセスステーションでMEAの所定の配向を維持することが、必須であることを理解することができる。特定のプロセスステーションでMEAの位置決めを乱すと、特定のプロセスステーションでMEAの損傷または低減された処理量をもたらすことがあり、これは、自動燃料電池組立てラインの生産性に悪影響を及ぼす。

【0014】

取付具パレットアセンブリ内で燃料電池材料層（たとえば、MEA層）を積重ね、接合／硬化プレスを使用してパレットアセンブリ内でMEAを接合／硬化した後、MEAを取付具パレットアセンブリから取出す必要がある。さらに、MEAを下流切断ステーションで適切に処理することができるように、MEAの位置を維持しなければならない。取付具パレット／MEA分離段階の間、適切なMEA位置が失われると、MEAは、切断ステーションで処理されるときに誤った位置で切断され、それにより、MEAの損傷をもたらす。本発明の分離装置は、取付具パレットアセンブリからMEAを分離するとき、適切なMEA位置の維持を提供する。

【0015】

いくつかのMEA構成において、接合サイクルの間、ガスケットがMEAの周りに成形される。このガスケットは、ほとんどのいかなる材料からも製造することができるが、典型的には2部シリコンから形成される。パレット取付具アセンブリプレートは、典型的には、離型剤でコーティングされるが、一般に、ガスケット材料と取付具パレットアセンブリプレートとの間で生じるいくらかのわずかな接着がある。本発明の分離装置は、有利に、取付具パレットアセンブリとの分離後の、MEAおよびガスケットの適切な位置決めを維持しながら、取付具パレットアセンブリからのMEAおよびガスケットの安全な分離を提供する。

【0016】

本発明の分離装置を、非常にさまざまな接合／硬化取付具および燃料電池技術と関連して使用してもよい。典型的な燃料電池が、図1に示されている。図1に示された燃料電池10は、アノード14に隣接した第1の流体輸送層12を含む。アノード14に隣接しているのは、電解質膜16である。カソード18が、電解質膜16に隣接して位置し、第2の流体輸送層19が、カソード18に隣接して位置する。動作中、水素燃料が、燃料電池10のアノード部分に導入され、第1の流体輸送層12を通して、アノード14の上を通る。アノード14において、水素燃料は、水素イオン(H^+)と電子(e^-)とに分離される。

【0017】

電解質膜16は、水素イオンまたはプロトンのみを、電解質膜16を通して、燃料電池10のカソード部分に通す。電子は、電解質膜16を通ることができず、代わりに、電流の形態で外部電気回路を通して流れる。この電流は、電気モータなどの電気負荷17を電力供給することができるか、または充電式バッテリーなどのエネルギー蓄積デバイスに向けることができる。

【0018】

酸素は、第2の流体輸送層19を介して、燃料電池10のカソード側に流入する。酸素がカソード18の上を通るとき、酸素、プロトン、および電子は、組合さって、水および熱を発生する。

【0019】

図1に示された燃料電池などの、個別の燃料電池を、いくつかの他の燃料電池と組合せて、燃料電池スタックを形成することができる。スタック内の燃料電池の数によって、スタックの総電圧が決まり、各燃料電池の表面積によって、総電流が決まる。所与の燃料電池スタックによって発生される総電力は、スタック総電圧に総電流を乗じることによって定めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

本発明の分離装置は、燃料電池接合 / 硬化取付具からの、さまざまな技術の燃料電池の自動分離を容易にするために使用することができる。たとえば、プロトン交換膜 (P E M) 燃料電池は、比較的低温 (約 7 9 . 4 (約 1 7 5 ° F)) で動作し、高電力密度を有し、電力要求のシフトに応じるためにそれらの出力を迅速に変えることができ、たとえば自動車におけるような、迅速な始動が必要とされる用途によく適している。

【 0 0 2 1 】

P E M 燃料電池に使用されるプロトン交換膜は、水素イオンを通す薄いプラスチックシートである。膜の両面に、活性触媒である高度に分散した金属粒子または金属合金粒子 (たとえば、白金または白金 / ルテニウム) がコーティングされている。使用される電解質は、典型的には、固体有機ポリマーポリ - ペルフルオロスルホン酸である。固体電解質の使用は、腐食問題および管理問題を低減するので、有利である。

10

【 0 0 2 2 】

水素が、燃料電池のアノード側に供給され、そこで、触媒は、水素イオンが、電子を放出し、水素イオン (プロトン) になることを促進する。電子は、利用することができる電流の形態で移動し、酸素が導入されている燃料電池のカソード側に戻る。同時に、プロトンは、膜を通してカソードに拡散し、そこで、水素イオンは、酸素と再び組合され、反応して、水を発生する。

【 0 0 2 3 】

1 つの P E M 燃料電池構造によれば、P E M 層が、たとえば拡散電流コレクタ (d i f f u s e c u r r e n t c o l l e c t o r s) またはガス拡散層などの、1 対の流体輸送層 (F T L) 間に挟まれている。アノードが、第 1 の F T L と膜との間に位置し、カソードが、膜と第 2 の F T L との間に位置する。1 つの構成において、P E M 層が、一方の表面上にアノード触媒コーティングを含み、他方の表面上にカソード触媒コーティングを含むように製造される。別の構成によれば、第 1 および第 2 の F T L は、それぞれ、アノード触媒コーティングおよびカソード触媒コーティングを含むように製造される。さらに別の構成において、アノード触媒コーティングを、第 1 の F T L 上に部分的に配置し、かつ、P E M の一方の表面上に部分的に配置することができ、カソード触媒コーティングを、第 2 の F T L 上に部分的に配置し、かつ、P E M の他方の表面上に部分的に配置することができる。第 1 の F T L / アノード / P E M / カソード / 第 2 の F T L によって規定された 5 層構造物は、膜電極アセンブリ (M E A) と呼ばれる。

20

30

【 0 0 2 4 】

F T L は、典型的には、炭素繊維紙または不織布材料から製造される。製品構造によっては、F T L は、一方の側に炭素粒子コーティングを有することができる。上述されたような F T L は、触媒コーティングを含むかまたは除くように製造することができる。この製品構造による F T L は、多孔性および脆性の両方である。本発明の原理と一致する M E A / 接合用取付具分離装置は、自動燃料電池組立ての間、下流処理に必要とされる適切な M E A 配向を維持しながら、接合された M E A をそれらの接合用取付具から安全に分離するのに特によく適している。

【 0 0 2 5 】

ダイレクトメタノール燃料電池 (D M F C) は、ポリマー膜を電解質として使用する点で、P E M 電池と同様である。しかし、D M F C において、アノード触媒自体が、液体メタノール燃料から水素を引き、燃料改質装置の必要をなくす。D M F C は、典型的には、4 8 . 9 - 8 7 . 8 (1 2 0 - 1 9 0 ° F) の間の温度で動作する。

40

【 0 0 2 6 】

熔融炭酸塩燃料電池 (M C F C) は、電解質のための、マトリックス中に浸された炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、および / または炭酸カリウムの液体溶液を使用する。M C F C は、約 6 4 8 . 9 (約 1 , 2 0 0 ° F) で動作する。高い動作温度は、電解質の十分な導電性を得るために必要である。この高温のため、貴金属触媒が、電池の電気化学的酸化プロセスおよび還元プロセスに必要ではない。M C F C は、典型的には、水素、一酸化

50

炭素、天然ガス、プロパン、埋立地ガス、マリンディーゼル燃料、およびシミュレートされた石炭ガス化生成物で動作する。

【 0 0 2 7 】

固体酸化物燃料電池 (S O F C) は、典型的には、液体電解質の代わりに、固体酸化ジルコニウムの硬いセラミック材料および少量のイットリア (y t r r i a) を使用し、動作温度が 9 8 2 . 2 (1 , 8 0 0 ° F) に達することができる。

【 0 0 2 8 】

再生燃料電池において、太陽光発電電解槽によって、水が水素と酸素とに分離される。水素および酸素は、再生燃料電池内に供給され、これは、電気、熱、および水を発生する。次に、水は、再循環されて太陽光発電電解槽に戻り、このプロセスは繰返される。

10

【 0 0 2 9 】

プロトンセラミック燃料電池 (P C F C) は、高温で高いプロトン伝導性を示すセラミック電解質材料を使用する。P C F C は、約 7 0 4 . 4 (約 1 , 3 0 0 ° F) で動作する。P C F C は、高温で動作することができ、かつ、アノードに直接、化石燃料を電気化学的に酸化させることができる。炭化水素燃料のガス状分子が、水蒸気の存在下で、アノードの表面上に吸収され、水素イオンが、効率的に取除かれて、電解質内に吸収され、主反応生成物として二酸化炭素が生じる。これらおよび他の燃料電池技術は、取付具パレットアセンブリ内で接合または硬化することができ、本発明の分離装置の使用によって、接合 / 硬化サイクル後、取付具パレットアセンブリから分離することができる。

【 0 0 3 0 】

20

図 2 を参照すると、本発明の実施形態による分離装置と関連して使用することができる輸送可能な取付具パレットアセンブリ 2 0 が示されている。取付具パレットアセンブリ 2 0 は、好ましくは、多孔性燃料電池層および非多孔性燃料電池層などの多孔性材料層および非多孔性材料層の自動積重ね、輸送、および接合を容易にするために使用される。取付具パレットアセンブリ 2 0 は、有利に、多数の多孔性材料層および非多孔性材料層を積重ねることができ、かつ、スタックの構成、接合、およびトリミングの間、層の位置整列を維持することができる構造を提供する。

【 0 0 3 1 】

さらに、取付具パレットアセンブリ 2 0 は、材料層のスタックを、1つの処理ステーションから、接合ステーションなどのさまざまな他の処理ステーションに輸送し、一方、輸送およびその後の処理の間、層の位置整列を維持するための構造を提供する。たとえば、いったん、スタックの材料層が取付具パレットアセンブリ 2 0 内に位置決めされると、取付具パレットアセンブリ 2 0 内のスタックの整列は、固定される。したがって、取付具パレットアセンブリ 2 0 は、中に収容されたスタックが、下流処理ステーションでの処理のために適切に整列されることを確実にするために、接合ステーションなどの下流処理ステーションで適切に整列されることだけが必要である。

30

【 0 0 3 2 】

図 2 に示された実施形態によれば、取付具パレットアセンブリ 2 0 は、2 部材を含むアセンブリである。取付具パレットアセンブリ 2 0 は、第 1 取付具 2 0 A と第 2 取付具 2 0 B とを含むように示されている。第 1 取付具 2 0 A および第 2 取付具 2 0 B は、各々、フレーム 2 1 と、フレーム 2 1 の切抜き部分 2 5 内に位置するプレート 2 3 とを含む。プレート 2 3 をフレーム 2 1 に取付けるために、ねじ 2 4 が使用される。プレート 2 3 をフレーム 2 1 に固着する他の手段を使用してもよいことが理解される。

40

【 0 0 3 3 】

中にプレート 2 3 が位置決めされた、フレーム 2 1 の切抜き部分 2 5 は、好ましくは、接合プレスをプレート 2 3 と直接接触させるように構成されている。この直接接触配列は、接合操作の間、接合プレスから、取付具パレットアセンブリ 2 0 内に位置決めされた材料層のスタックへの、熱の効率的な伝達をもたらす。

【 0 0 3 4 】

プレート 2 3 は、少なくとも 1 つの実質的に多孔性の領域 2 7 を含む。多孔性領域 2 7

50

は、プレート 23 の平面に対する窪みまたは凹部を規定してもよい。多孔性領域 27 は、プレート 23 に設けられた開口部のパターンとして図 2 に示されている。多孔性領域 27 は、空気がプレート 23 を通って自由に流れることを可能にし、かつ、取付具パレットアセンブリ 20 の使用の間、真空の発生および除去を考慮する。

【0035】

たとえば、多孔性領域 27 の一方の側で発生された真空が、多孔性領域 27 の他方の側に近接して位置する多孔性材料層、非多孔性材料層、または多孔性材料層と非多孔性材料層との組合せの解放可能な係合をもたらす。さらに、多孔性領域 27 は、好ましくは、第 1 取付具 20A などの取付具、ならびに多孔性領域 27 の他方の側に近接して位置する多孔性材料層および / または非多孔性材料層の両方が、真空およびグリッパ機構によって 1 つのユニットとして移動されることを可能にするように構成されている。示されているように、多孔性領域 27 が、好ましくは、第 1 取付具 20A および第 2 取付具 20B の各々のプレート 23 上に設けられている。

【0036】

プレート 23 の多孔性領域 27 は、1 以上の材料層を受け、かつ、プレート 23 と多孔性領域 27 内に存在する材料層との間の真空の形成を容易にするように適合されている。したがって、多孔性領域 27 のサイズおよび形状は、取付具パレットアセンブリ 20 内で、積重ねられ、輸送され、接合される材料層のサイズおよび形状に対応するように設計される。

【0037】

取付具パレットアセンブリ 20 は、好ましくは、第 1 取付具 20A および第 2 取付具 20B を圧力下で接触されるとき、第 2 取付具 20B に対する第 1 取付具 20A の位置合せを提供する整列機構を組入れる。整列機構は、第 1 取付具 20A および第 2 取付具 20B 上に位置する 1 以上の整列特徴を含むことができる。

【0038】

取付具パレットアセンブリ 20 は、また、たとえば、取付具パレットアセンブリ 20 が、積重ねステーションから接合ステーションに移動されるとき、および接合ステーションから切断ステーションに移動されるときなどに、さまざまな処理ステーションでの取付具パレットアセンブリ 20 の正確な位置決めを考慮する整列機構を含むことができる。したがって、取付具パレットアセンブリ 20 は、取付具パレットアセンブリ 20 内に収容されたスタックが、特定のステーションでの処理のために適切に整列されることを確実にするために、各処理ステーションで適切に整列されることだけが必要であり、特定のステーションでの処理が、スタックの整列を不都合に乱さないことが理解される。取付具パレットアセンブリ 20 の付加的な特徴は、代理人事件番号 57422US002 で、本出願と同時に出願された、「燃料電池材料層の自動組立て用取付具パレット装置 (FIXTURE PALLET APPARATUS FOR AUTOMATED ASSEMBLY OF FUEL CELL MATERIAL LAYERS)」という名称の、同じ所有者による同時係属中の出願に記載されている。

【0039】

ここで、図 3 および図 4 を参照すると、本発明の実施形態による、取付具パレットアセンブリまたは他の接合用取付具から膜電極アセンブリを分離する分離装置が示されている。図 3 は、MEA / 接合を行う前の配向の分離装置の図である。図 4 は、MEA / 接合を行った後の配向で示された図 3 の分離装置の図である。次の説明のため、また、一般に、MEA56 を、第 1 の流体輸送層 (FTL) / アノード / 膜 / カソード / 第 2 の FTL によって規定された 5 層燃料電池構造物として規定することができる。MEA56 は、図 3 - 5 に、3 層構造として示され、アノード層およびカソード層は、存在するが、示されていない。MEA56 は、第 1 の流体輸送層 54 と、第 2 の流体輸送層 52 と、第 1 の輸送層 54 と第 2 の輸送層 52 との間に位置する膜層 53 とを含むように示されている。

【0040】

図 3 および図 4 に示された分離装置は、水平支持体 41 と、2 以上の垂直支持体 42 と

10

20

30

40

50

を含む。ベース 4 4 が、垂直支持体 4 2 によって支持されて示されている。ベース 4 4 は、真空 / 加圧システム（図示せず）に連結することができる第 1 のポート 4 3 を含む。真空 / 加圧システムに連結されると、第 1 のポート 4 3 は、選択的に、加圧するか、または排気して真空を発生することができる。真空 / 加圧システムおよび第 1 のポート 4 3 と調和する制御可能なバルブを制御して、周囲圧力に対して、第 1 のポート 4 3 を、加圧、排気、または標準化することができる。

【 0 0 4 1 】

ベース 4 4 は、取付具パレットアセンブリの第 1 取付具 4 5 を受けるように適合されている。第 1 のポート 4 3 は、第 1 取付具 4 5 の多孔性領域を介して M E A 5 6 の第 1 表面と流体連通する。ベース 4 4 は、1 対の下部グリッパアクチュエータ 6 4 および下部グリッパ 6 2 を含む下部グリッパアセンブリ 6 0 をさらに含む。各下部グリッパアクチュエータ 6 4 は、それぞれの下部グリッパ 6 2 を第 1 取付具 4 5 の端縁と係合させたり離脱させたりするように制御可能である。下部グリッパアセンブリ 6 0 は、分離プロセスの間、ベース 4 4 に対して第 1 取付具 4 5 を安定させるために、第 1 取付具 4 5 の 1 対の対向する端縁をつかむように適合されている。

10

【 0 0 4 2 】

分離装置は、上部グリッパアセンブリ 5 5 をさらに含む。上部グリッパアセンブリ 5 5 は、支持体 4 9 上の二方向垂直移動のために取付けられている。上部グリッパアセンブリ 5 5 は、1 対のグリッパアーム 4 7 を含む。各グリッパアーム 4 7 は、第 2 取付具 4 6 の 1 対の対向する端縁を制御可能にかつ解放可能につかむように適合されているグリッパフィンガ 4 8 を含む。上部グリッパアセンブリ 5 5 および下部グリッパアセンブリ 6 0 のグリッパフィンガ 4 8 および下部グリッパ 6 2 の移動は、それぞれ、空気力学を用いることによって制御される。

20

【 0 0 4 3 】

上部グリッパアセンブリ 5 5 は、第 2 のポート 5 7 を含む。第 2 のポート 5 7 は、真空 / 加圧システム（図示せず）に連結することができる。配管ユニット 5 0 を介して真空 / 加圧システムに連結されると、第 2 のポート 5 7 は、選択的に、加圧するか、または排気して真空を発生することができる。真空 / 加圧システムおよび第 2 のポート 5 7 と調和する制御可能なバルブを制御して、周囲圧力に対して、第 2 のポート 5 7 を、加圧、排気、または標準化することができる。

30

【 0 0 4 4 】

第 2 のポート 5 7 は、第 2 取付具 4 6 の多孔性領域を介して M E A 5 6 の第 2 表面と流体連通する。第 1 のポート 4 3 および第 2 のポート 5 7 は、選択的に加圧したり排気したりして、それぞれ第 1 取付具 4 5 および第 2 取付具 4 6 からの、M E A 5 6 の第 1 および第 2 表面の分離を容易にすることができる。上部グリッパアセンブリ 5 5 は、第 2 取付具 4 6 の 1 対の対向する端縁を解放可能につかみ、かつ、第 1 取付具 4 5 との近接から第 2 取付具 4 6 を移動させるように適合されている。

【 0 0 4 5 】

一実施形態による上部グリッパアセンブリ 5 5 の移動は、取付アーム 5 1 によってグリッパアセンブリ 5 5 に結合されたボールねじアセンブリ（図示せず）によって制御される。ボールねじアセンブリは、上部グリッパアセンブリ 5 5 を、支持体 4 9 に沿って二方向に制御可能に移動させる。

40

【 0 0 4 6 】

本発明の 1 つの方法によれば、本発明の分離装置は、取付具アセンブリ内の M E A 接合の後、取付具アセンブリから M E A 5 6 を分離する。図 5 に示されているように、取付具アセンブリは、M E A 5 6 の第 1 表面と接触する第 1 取付具 4 5 と、M E A 5 6 の第 2 表面と接触する第 2 取付具 4 6 とを含む。先に説明されたように、第 1 取付具 4 5 および第 2 取付具 4 6 は、各々、実質的に多孔性の領域を含む。分離装置は、1 つの分離方法による次の自動操作を行うように制御される。

【 0 0 4 7 】

50

第1取付具45は、典型的には下部グリッパアセンブリ（図示せず）の使用によって、ベース44上で安定される。第2取付具46は、上部グリッパアセンブリ55の第2のポート57で発生された真空によって安定される。第2取付具46が、安定される間、MEA56の第1表面を第1取付具45から分離させるために、第1取付具45は、第1のポート43を介して加圧される。接合の間ガasketがMEA56の周りに形成される構成において、第1取付具45の加圧は、第1取付具45からガasketの第1表面を分離するように働く。

【0048】

第1取付具45の加圧は、好ましくは、第2取付具46と第1取付具45との間の、少量の、コンプライアントな（compliant）移動を可能にすることを伴い、MEA56の第1表面と第1取付具45との間の分離を容易にする。このコンプライアント動作は、典型的には、第2取付具46と第1取付具45との間の約2.03mm（約0.08インチ）未満の移動を伴う。第2取付具46と第1取付具45との間のコンプライアント動作が可能にされる間、第2取付具46は、第2のポート57で形成された真空の使用によって安定される。

10

【0049】

第1取付具45が、安定される間、第2取付具46は、加圧されて、MEA56の第2表面を第2取付具46から分離させる。接合の間ガasketがMEA56の周りに形成される構成において、第2取付具46の加圧は、第2取付具46からガasketの第2表面を分離するように働く。

20

【0050】

第2取付具46の加圧は、第2取付具46と第1取付具45との間の、好ましくは約2.03mm（約0.08インチ）未満の、コンプライアント動作を可能にすることを伴い、MEA56の第2表面と第2取付具46との間の分離を容易にする。第2取付具46と第1取付具45との間のコンプライアント動作が可能にする間、第2取付具46は、真空の使用によって安定される。第1取付具45および第2取付具46は、約1psi～約15psiに選択的に加圧される。

【0051】

1つの特定の分離方法によれば、圧力が、ベース44の第1のポート43を介して第1取付具45およびMEA56の第1表面に加えられている間、上部グリッパアセンブリ55の第2のポート57で発生された真空が、第2取付具46およびMEA56の第2表面に与えられる。その後、圧力が、第2のポート57を介して第2取付具46およびMEA56の第2表面に加えられている間、第1のポート43で発生された真空が、第1取付具45およびMEA56の第1表面に与えられる。

30

【0052】

MEA56が第1取付具45および第2取付具46から分離された後、第2取付具46は、第1取付具45との近接から移動されて、第1取付具45からのMEA56の取出しを可能にする。第2取付具46が第1取付具45との近接から移動されるとき、第1取付具45は、真空または下部グリッパアセンブリを用いることによって安定される。

【0053】

40

先の例示的な分離方法において説明されたさまざまな安定化工程は、MEA56が、第1取付具45および第2取付具46から分離されるとき、MEA56のその後の処理のために適切な位置にあることを確実にする。たとえば、MEA56は、いったん取付具アセンブリから解放されると、ロボットによって接合ステーションから切断ステーションに輸送されることができ、ロボットは、解放されたMEA56を、同じ配向で接合ステーションから切断ステーションに慎重に輸送する。

【0054】

本発明のさまざまな実施形態の先の説明は、例示および説明のために提示された。余すところがないこと、または本発明を開示された厳密な形式に限定することは、意図されていない。上記教示に鑑み、多くの修正および変更が可能である。本発明の範囲は、この詳

50

細な説明によって限定されないが、むしろ、特許請求の範囲によって限定されることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】燃料電池およびその構成層の図である。

【図2】本発明の実施形態による、燃料電池層の自動積重ねおよび接合を容易にするのによく適した2部取付具パレットアセンブリを示す。

【図3】本発明の実施形態による、接合用取付具から膜電極アセンブリを分離する分離装置の図であり、分離装置は、MEA / 接合用取付具分離を行う前の配向で示されている。

【図4】MEA / 接合用取付具分離を行った後の配向で示された図3の分離装置の図である。

10

【図5】図3に示された領域Aの分解図であり、領域Aは、MEAのさまざまな層を示し、MEAは、接合用取付具の2つの半体の間に拘束されている。

【図1】

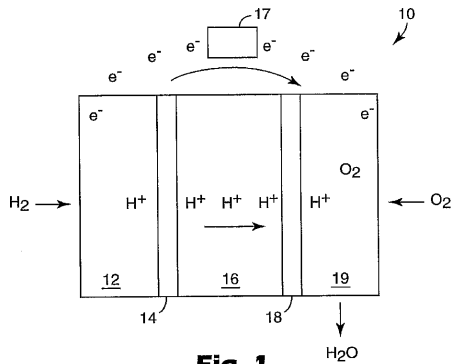


Fig. 1

【図2】

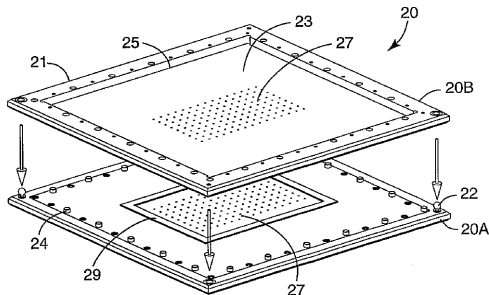


Fig. 2

【図3】

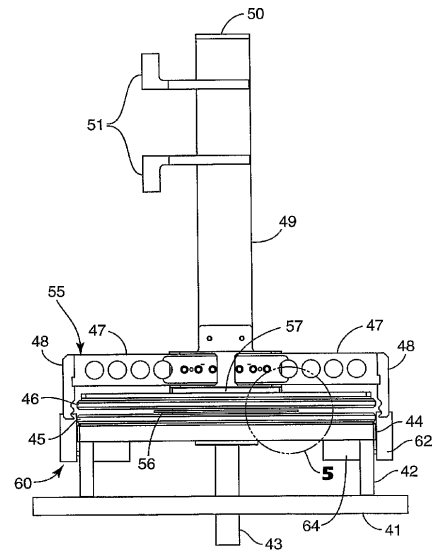
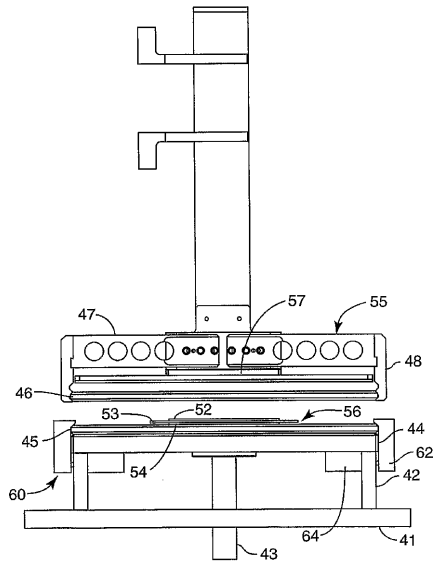
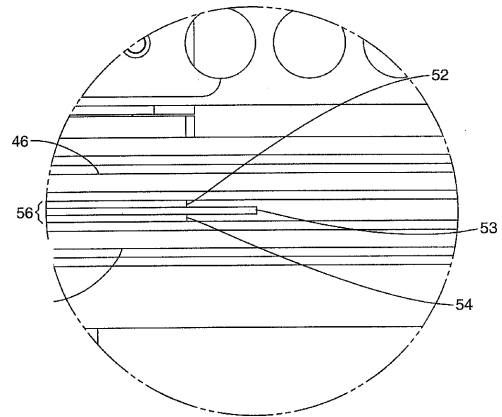


Fig. 3

【 図 4 】

**Fig. 4**

【 図 5 】

**Fig. 5**

フロントページの続き

(72)発明者 ムリナー, ジョン アール
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7

審査官 國島 明弘

(56)参考文献 特開2001-319666(JP, A)
国際公開第01/086738(WO, A1)
特表2001-520445(JP, A)
特開昭55-098040(JP, A)
特開昭57-093854(JP, A)
特開昭62-244830(JP, A)
特開平08-335462(JP, A)
特開平11-292327(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/02

H01M 8/10

H01M 8/12