

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5190246号
(P5190246)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 M 8/24 (2006.01)
 HO 1 M 8/24 E
 HO 1 M 8/24 Z

請求項の数 5 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-269193 (P2007-269193) (22) 出願日 平成19年10月16日 (2007.10.16) (65) 公開番号 特開2009-99357 (P2009-99357A) (43) 公開日 平成21年5月7日 (2009.5.7) 審査請求日 平成21年11月26日 (2009.11.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号 (74) 代理人 100067356 弁理士 下田 容一郎 (74) 代理人 100094020 弁理士 田宮 寛社 (72) 発明者 白井 明弘 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン ダエンジニアリング株式会社内 審査官 長谷山 健</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池セル積層方法および燃料電池セル積層装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

略矩形板状の燃料電池セルを非接触搬送ユニットのハンド部に生じた負圧を利用して非接触状態に保持し、

当該保持した前記燃料電池セルを、前記燃料電池セルの両側辺のうち一方の側辺が他方の側辺に対して低くなるように傾斜状に支持する基準ガイドを備える前記燃料電池セルの載置台に対して縦方向に前記基準ガイドに突き当てて配置し、

前記燃料電池セルを前記ハンド部に保持した状態で前記基準ガイドに向けて移動し、

前記ハンド部による前記燃料電池セルの保持を解除し、前記ハンド部を前記燃料電池セルから退避することを特徴とする燃料電池セル積層方法。

【請求項2】

前記燃料電池セルが前記載置台に対して前記縦方向に配置された状態において、前記燃料電池セルの両側辺のうち一方の側辺が他方の側辺に対して低くなるように傾斜され、

前記基準ガイドで、前記燃料電池セルの下辺のうち2点を支えるとともに、前記一方の側辺のうち1点を支えることを特徴とする請求項1記載の燃料電池セル積層方法。

【請求項3】

前記ハンド部に備えた可動式のピンを、前記燃料電池セルに設けられた差込孔に挿入することを特徴とする請求項1または請求項2記載の燃料電池セル積層方法。

【請求項4】

前記燃料電池セルを非接触状態に保持する負圧を前記燃料電池セルにエアを噴射させる

ことで生じさせ、

前記載置台に配置した前記燃料電池セルから前記ハンド部を退避させる際に、前記負圧を発生させるエアの噴射に比して噴射が強められたエアを前記燃料電池セルに噴射させ、

前記噴射が強められたエアで前記載置台に配置した前記燃料電池セルから前記ハンド部を退避させることで、前記燃料電池セルが配置位置からずれることを防ぐことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の燃料電池セル積層方法。

【請求項 5】

略矩形板状の燃料電池セルを負圧を利用した非接触搬送ユニットのハンド部を用いて非接触状態に保持し、

当該保持した前記燃料電池セルを、前記燃料電池セルの両側辺のうち一方の側辺が他方の側辺に対して低くなるように傾斜状に支持する基準ガイドを備えた前記燃料電池セルの載置台に対して縦方向に配置する燃料電池セル積層装置であって、

前記ハンド部で非接触状態に保持した前記燃料電池セルを前記載置台に対して縦方向に前記基準ガイドに突き当てて配置した後、前記ハンド部を前記基準ガイドに向けて移動可能に、前記ハンド部または前記載置台の少なくとも一方に干渉を防止するクリアランス部を設けたことを特徴とする燃料電池セル積層装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池セルを多数枚積層する燃料電池セル積層方法および燃料電池セル積層装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は、一対のセパレータ間に膜電極構造体 (MEA: Membrane Electrode Assembly) が介在された単位セルを多数枚積層して積層体とし、この積層体を押し付けた状態に保持したものである。

単位セルを多数枚積層する燃料電池セル積層装置として、セパレータなどを吸着チャックで保持して積層位置まで搬送し、MEAなどを静電チャックで保持して積層位置まで搬送して積層するものが提案されている (例えば、特許文献 1 参照。)

【0003】

この燃料電池セル積層装置によれば、単位セルの積層を手作業に代えて自動化することが可能である。

【特許文献 1】特開 2006 - 164881 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 の燃料電池セル積層装置は、セパレータなどを吸着チャックで保持するために、セパレータが吸着チャックに押し付けられてセパレータに損傷や接触痕が生じることが考えられる。

【0005】

ところで、特許文献 1 の燃料電池セル積層装置は、積層する部材を正確に位置決めするために、位置決め用のセンサーを備え、センサーの検出信号に基づいて吸着チャックや静電チャックが正規の位置まで移動するように制御している。

しかし、吸着チャックや静電チャックを正規の位置まで移動した後、吸着チャックや静電チャックから部材を外す際に、部材が正規の位置からずれてしまうことが考えられる。

【0006】

本発明は、燃料電池セルに損傷や接触痕が生じることを防止し、かつ、燃料電池セルを正規の位置に配置することができる燃料電池セル積層方法および燃料電池セル積層装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に係る燃料電池セル積層方法は、略矩形板状の燃料電池セルを非接触搬送ユニットのハンド部に生じた負圧を利用して非接触状態に保持し、当該保持した前記燃料電池セルを、前記燃料電池セルの両側辺のうち一方の側辺が他方の側辺に対して低くなるように傾斜状に支持する基準ガイドを備える前記燃料電池セルの載置台に対して縦方向に前記基準ガイドに突き当てて配置し、前記燃料電池セルを前記ハンド部に保持した状態で前記基準ガイドに向けて移動し、前記ハンド部による前記燃料電池セルの保持を解除し、前記ハンド部を前記燃料電池セルから退避することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 は、前記燃料電池セルが前記載置台に対して前記縦方向に配置された状態において、前記燃料電池セルの両側辺のうち一方の側辺が他方の側辺に対して低くなるように傾斜され、前記基準ガイドで、前記燃料電池セルの下辺のうち 2 点を支えるとともに、前記一方の側辺のうち 1 点を支えることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 3 は、前記ハンド部に備えた可動式のピンを、前記燃料電池セルに設けられた差込孔に挿入することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

ここで、燃料電池セルはハンド部に非接触状態に保持されているので、燃料電池セルがハンド部に沿って移動することが考えられる。

そこで、請求項 3 において、ハンド部に備えた可動式のピンを、燃料電池セルに設けられた差込孔に挿入するようにした。

20

【 0 0 1 1 】

請求項 4 は、前記燃料電池セルを非接触状態に保持する負圧を前記燃料電池セルにエアを噴射させることで生じさせ、前記載置台に配置した前記燃料電池セルから前記ハンド部を退避させる際に、前記負圧を発生させるエアの噴射に比して噴射が強められたエアを前記燃料電池セルに噴射させ、前記噴射が強められたエアで前記載置台に配置した前記燃料電池セルから前記ハンド部を退避させることで、前記燃料電池セルが配置位置からずれることを防ぐことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に係る燃料電池セル積層装置は、略矩形板状の燃料電池セルを負圧を利用した非接触搬送ユニットのハンド部を用いて非接触状態に保持し、当該保持した前記燃料電池セルを、前記燃料電池セルの両側辺のうち一方の側辺が他方の側辺に対して低くなるように傾斜状に支持する基準ガイドを備えた前記燃料電池セルの載置台に対して縦方向に配置する燃料電池セル積層装置であって、前記ハンド部で非接触状態に保持した前記燃料電池セルを前記載置台に対して縦方向に前記基準ガイドに突き当てて配置した後、前記ハンド部を前記基準ガイドに向けて移動可能に、前記ハンド部または前記載置台の少なくとも一方に干渉を防止するクリアランス部を設けたことを特徴とする。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に係る燃料電池セル積層方法では、略矩形板状の燃料電池セルを負圧を利用した非接触搬送ユニットのハンド部を用いて非接触状態に保持するようにした。

40

非接触搬送ユニットのハンド部に燃料電池セルを非接触状態に保持することができるので、燃料電池セルに損傷や接触痕が生じることを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、燃料電池セルをハンド部に非接触状態に保持した状態で載置台に縦方向に基準ガイドに突き当てて配置し、その後、ハンド部を燃料電池セルに沿わせて基準ガイドに向けてさらに移動する。

ハンド部とともに燃料電池セルが基準ガイドに向けて移動して、燃料電池セルを基準ガイドに良好に押し付けることができる。

その後、ハンド部による非接触状態を解除して、ハンド部を燃料電池セルから退避する

50

。燃料電池セルはハンド部に非接触状態に保持されているので、燃料電池セルを正規の位置からずらすことなく、ハンド部による非接触状態を解除することができる。

これにより、燃料電池セルを正規の位置に確実に配置することができる。

【0015】

請求項2に係る発明では、基準ガイドで、燃料電池セルの下辺を支えるとともに、低い方の側辺を支えることにより、燃料電池セルを傾斜した状態に配置するようにした。

これにより、燃料電池セルの自重を利用して、燃料電池セルを基準ガイド側に寄せることができるので、燃料電池セルを正規の位置に一層確実に配置することができる。

【0016】

請求項3に係る発明では、燃料電池セルに設けられた差込孔に可動式のピンを挿入することで、非接触状態に保持された燃料電池セルがハンド部に沿って移動することを防止することができる。

【0017】

請求項4に係る発明では、負圧を燃料電池セルにエアを噴射させて生じさせるようにした。そして、載置台に配置した燃料電池セルからハンド部を退避させる際に、燃料電池セルを非接触状態に保持する負圧を発生させるエアの噴射に比して、噴射が強められたエアを燃料電池セルに噴射させるようにした。

【0018】

このように、噴射が強められたエアを燃料電池セルに噴射させることで、燃料電池セルに対するエアの反発力を大きくできる。

よって、載置台に配置した燃料電池セルからハンド部を円滑に退避させることができる。

。これにより、載置台に配置した燃料電池セルからハンド部を退避させる際に、燃料電池セルが配置位置からずれることを一層良好に防ぐことができる。

【0019】

請求項5に係る燃料電池セル積層装置では、ハンド部または載置台の少なくとも一方にクリアランス部を設けた。

クリアランス部を設けることで、燃料電池セルを載置台に縦方向に基準ガイドに突き当てて配置した後、ハンド部を干渉させることなく基準ガイドの方向にさらに移動することができる。

よって、ハンド部とともに燃料電池セルが基準ガイドに向けて移動して、燃料電池セルを基準ガイドに確実に押し付けることができる。

これにより、燃料電池セルを正規の位置に確実に配置することができる。

【0020】

さらに、ハンド部または載置台の少なくとも一方にクリアランス部を設けるだけで、ハンド部を干渉させることなく基準ガイドの方向に移動することが可能になる。

これにより、燃料電池セルを正規の位置に確実に配置することを、簡素な構成で実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明を実施するための最良の形態を添付図に基づいて以下に説明する。

図1は本発明に係る燃料電池セル積層装置で積層した多数枚の燃料電池セルを示す斜視図、図2は図1の燃料電池セルを示す断面図である。

燃料電池10は、燃料電池セル11...を多数枚積層し、この積層した燃料電池セル11...の両側の端面12, 13側に第1、第2支持板14, 15を配置し、第1、第2支持板14, 15に左右の連結プレート16, 16をピン17...で連結することで、多数枚の燃料電池セル11...、および第1、第2支持板14, 15を一体に連結したものである。

【0022】

燃料電池セル11は、膜電極構造体21の両面にセパレータ26, 27を設けたもので

10

20

30

40

50

ある。膜電極構造体 2 1 は、電解質膜 2 2 の両側に正・負の電極 2 3 , 2 4 を積層したものである。

第 1、第 2 支持板 1 4 , 1 5 は、表面 1 8、1 9 から突出した接続用の端子 2 8 , 2 9 を備える。

【 0 0 2 3 】

燃料電池セル 1 1 は、下辺 1 1 a、左右の側辺 1 1 b、1 1 c および上辺 1 1 d の 4 辺で略矩形状に形成したものである。

第 1、第 2 支持板 1 4 , 1 5 は、燃料電池セル 1 1 と同様に、略矩形状に形成したものである。

【 0 0 2 4 】

左連結プレート 1 6 の上下側の折曲片 1 6 a を、多数枚の燃料電池セル 1 1 ... および第 1、第 2 支持板 1 4 , 1 5 にそれぞれ被せ、左連結プレート 1 6 をピン 1 7 ... で第 1、第 2 支持板 1 4 , 1 5 に連結する。

同様に、右連結プレート 1 6 をピン 1 7 ... で第 1、第 2 支持板 1 4 , 1 5 に連結する。

このように、左右の連結プレート 1 6 , 1 6 で第 1、第 2 支持板 1 4 , 1 5 を連結することで、燃料電池 1 0 を組み付ける。

【 0 0 2 5 】

図 3 は本発明に係る燃料電池セル積層装置を示す側面図、図 4 は本発明に係る燃料電池セル積層装置を示す平面図である。

燃料電池セル積層装置 3 0 は、架台 3 1 に設けられた傾斜ガイドレール 3 2 と、架台 3 1 の左端部 3 1 a に設けられた支持板 3 4 と、傾斜ガイドレール 3 2 に移動自在に設けられた押当板 3 5 と、架台 3 1 の右端部 3 1 b に設けられた駆動モータ 3 7 と、駆動モータ 3 7 を押当板 3 5 に連結するボールねじ 3 8 と、支持板 3 4 および押当板 3 5 間に燃料電池セル 1 1 (図 1 参照) を載置する載置台 4 1 と、載置台 4 1 に燃料電池セル 1 1 を積層する非接触搬送ユニット 4 2 と、駆動モータ 3 7 および非接触搬送ユニット 4 2 を制御する制御部 4 3 とを備える。

【 0 0 2 6 】

燃料電池セル積層装置 3 0 は、駆動モータ 3 7 でボールねじ 3 8 を正転、逆転することで、押当板 3 5 を傾斜ガイドレール 3 2 に沿って支持板 3 4 に近づける方向と、支持板 3 4 から離す方向とに矢印 A の如く移動することができる。

傾斜ガイドレール 3 2 は、架台 3 1 の右端部 3 1 b から左端部 3 1 a に向けて下り勾配に傾斜されている。

【 0 0 2 7 】

図 5 は図 3 の 5 - 5 線断面図であり、燃料電池セル 1 1 を想像線で示す。

載置台 4 1 は、燃料電池セル 1 1 の位置決めをする基準ガイド 4 5 を備える。燃料電池セル 1 1 を矢印の如く移動して、基準ガイド 4 5 に燃料電池セル 1 1 を縦方向に配置することができる。

この状態で、燃料電池セル 1 1 は支持板 3 4 に支えられている。

【 0 0 2 8 】

基準ガイド 4 5 は、燃料電池セル 1 1 が縦方向に配置された状態において、燃料電池セル 1 1 の左右の側辺 (両側辺) 1 1 b、1 1 c のうち左側辺 (一方の側辺) 1 1 b が右側片 (他方の側辺) 1 1 c に対して低くなるように傾斜状に支持するガイドである。

この基準ガイド 4 5 は、燃料電池セル 1 1 の下辺 1 1 a を 2 点で支える一対の下辺支持ガイド部 4 6 と、左側辺 1 1 b を 1 点で支える側辺支持ガイド部 4 7 とを備える。

なお、燃料電池セル 1 1 の左側辺 1 1 b を右側片 1 1 c に対して低くなるように、基準ガイド 4 5 を傾斜させた理由については図 1 4 で詳しく説明する。

【 0 0 2 9 】

図 3 , 図 4 に戻って、非接触搬送ユニット 4 2 は、傾斜ガイドレール 3 2 に沿って設けられた搬送ユニットレール 5 1 と、搬送ユニットレール 5 1 に移動自在に設けられた搬送アーム 5 2 と、搬送アーム 5 2 を搬送ユニットレール 5 1 に沿ってスライド移動するスラ

10

20

30

40

50

イド移動手段 5 3 と、搬送アーム 5 2 の先端部 5 2 a に設けられたハンド部 5 5 とを備える。

【 0 0 3 0 】

非接触搬送ユニット 4 2 によれば、搬送アーム 5 2 を移動させてハンド部 5 5 をセル供給部 5 6 まで移動し、セル供給部 5 6 の燃料電池セル 1 1 をハンド部 5 5 で非接触保持し、非接触保持した燃料電池セル 1 1 を支持板 3 4 に立て掛けるとともに載置台 4 1 に縦方向に配置するものである。

【 0 0 3 1 】

図 6 は本発明に係る燃料電池セル積層装置のハンド部を示す斜視図である。

ハンド部 5 5 は、搬送アーム 5 2 の先端部 5 2 a が連結された略矩形形状の保持板 5 8 と、先端部 5 2 a の左右側（両側）にそれぞれ設けられた左右の非接触保持部 6 1 と、左右の非接触保持部 6 1 の外側にそれぞれ設けられた左右の位置決め部 6 2 と、保持板 5 8 の上下の長辺 5 8 a , 5 8 b にそれぞれ 3 個ずつ設けられた受け部 6 3 と、燃料電池セル 1 1 の積層厚さを検出する積層厚さ検出部 6 4 とを備える。

10

【 0 0 3 2 】

保持板 5 8 は、矩形形状の部材で、燃料電池セル 1 1 の形状と略同サイズに形成されている。

この保持板 5 8 は、クリアランス部 6 7 として一对の下辺凹部 6 8 および 1 つの側辺凹部 6 9 を備える。

下長辺 5 8 b に一对の下辺凹部 6 8 が形成され、一对の下辺凹部 6 8 は下長辺 5 8 b に所定間隔をおいて形成されている。1 つの側辺凹部 6 9 は左側辺（一方の側辺）5 8 c に形成されている。

20

【 0 0 3 3 】

一对の下辺凹部 6 8 は、図 5 に示す基準ガイド 4 5 の下辺支持ガイド部 4 6 , 4 6 にそれぞれ相当する部位に形成されている。

側辺凹部 6 9 は、図 5 に示す基準ガイド 4 5 の側辺支持ガイド部 4 7 に相当する部位に形成されている。

【 0 0 3 4 】

保持板 5 8 にクリアランス部 6 7 を設けることで、ハンド部 5 5 で非接触状態に保持した燃料電池セル 1 1 を載置台 4 1 に縦方向に配置した後、載置台 4 1 に干渉させることなく、ハンド部 5 5 を基準ガイド 4 5 に向けて移動することができる。

30

なお、保持板 5 8 にクリアランス部 6 7 を設けた理由は図 1 3 で詳しく説明する。

【 0 0 3 5 】

非接触保持部 6 1 、位置決め部 6 2 および受け部 6 3 は、保持板 5 8 の表面 5 8 e にそれぞれ設けられている。

積層厚さ検出部 6 4 は、保持板 5 8 の表面 5 8 e において、右非接触保持部 6 1 の上方に設けられている。

【 0 0 3 6 】

図 7 は図 6 の 7 - 7 線断面図である。

左非接触保持部 6 1 は、図 6 に示すように外形が略矩形体に形成され、保持板 5 8 の開口 7 1 に嵌入され、裏面 6 1 a が保持板 5 8 の裏面 5 8 f と面一に配置されている。

40

この左非接触保持部 6 1 は、裏面 6 1 a の中央に負圧凹部 7 2 が形成され、負圧凹部 7 2 の頂部 7 2 a に環状のエア噴射口 7 3 が形成され、エア噴射口 7 3 にエア導入流路 7 4 が連通されている。

【 0 0 3 7 】

負圧凹部 7 2 は、側壁 7 2 b が頂部 7 2 a から裏面 6 1 a に向けて徐々に広がるように円錐台状に形成されている。

エア噴射口 7 3 は、負圧凹部 7 2 に対して同軸上に形成されている。よって、エア噴射口 7 3 から負圧凹部 7 2 内にエアを噴射した際に、噴射したエアは側壁 7 2 b に沿って矢印 B の如く導かれる。

50

【 0 0 3 8 】

噴射したエアを側壁 7 2 b に沿って導くことで、負圧凹部 7 2 内を効率よく負圧にすることができる。

側壁 7 2 b に沿って矢印 B の如く導かれたエアは、裏面 6 1 a および燃料電池セル 1 1 間の空間 7 6 に矢印 C の如く導かれる。

すなわち、側壁 7 2 b に沿って矢印 B の如く導かれたエアは、燃料電池セル 1 1 に噴射されている。

【 0 0 3 9 】

負圧凹部 7 2 内に発生した負圧を利用して燃料電池セル 1 1 (具体的には、第 1 セパレータ 2 6) を吸引することができる。燃料電池セル 1 1 を吸引することで、燃料電池セル 1 1 が保持板 5 8 に接近する。

燃料電池セル 1 1 が保持板 5 8 に接近すると、負圧凹部 7 2 から空間 7 6 に導かれたエアが反発力として作用する。

これにより、燃料電池セル 1 1 が保持板 5 8 に接触することを防止して、燃料電池セル 1 1 を保持板 5 8 に対して非接触状態で保持することができる。

したがって、燃料電池セル 1 1 に損傷や接触痕が生じることを防止することができる。

【 0 0 4 0 】

ここで、左非接触保持部 6 1 は、燃料電池セル 1 1 を非接触状態に保持する負圧を発生させるエアの噴射に比して、噴射が強められたエアを燃料電池セル 1 1 に噴射させることが可能である。

この噴射が強められたエアを燃料電池セル 1 1 に噴射させることで、燃料電池セル 1 1 に対するエアの反発力を大きくできる。

これにより、燃料電池セル 1 1 からハンド部 5 5 を円滑に退避させることができる。

【 0 0 4 1 】

位置決め部 6 2 は、左側辺 (一方の側辺) 5 8 c および右側辺 (他方の側辺) 5 8 d にそれぞれ設けられている。

この位置決め部 6 2 は、保持板 5 8 の表面 5 8 e に位置決めシリンダ 7 8 が縦向きに設けられ、シリンダロッド 7 9 の頂部が連結プレート 8 1 を介して位置決めピン (可動式のピン) 8 2 の頂部 8 2 a が連結されている。

【 0 0 4 2 】

位置決めピン 8 2 は保持板 5 8 の挿通孔 8 3 を挿通して、燃料電池セル 1 1 の差込孔 8 4 に差し込まれている。

これにより、左非接触保持部 6 1 で燃料電池セル 1 1 を非接触状態で保持した際に、燃料電池セル 1 1 が保持板 5 8 の裏面 5 8 f に沿って移動することを防止することができる。

【 0 0 4 3 】

位置決めシリンダ 7 8 を作動して、シリンダロッド 7 9 を矢印 D の如く上方に進出させることにより、位置決めピン 8 2 を燃料電池セル 1 1 の差込孔 8 4 から抜き出すことができる。

なお、燃料電池セル 1 1 の差込孔 8 4 は、燃料電池セル 1 1 の組立時などに使用する位置決め用の孔である。

【 0 0 4 4 】

図 8 は図 6 の 8 - 8 線断面図である。

受け部 6 3 は、保持板 5 8 の表面 5 8 e に一对の受けシリンダ 8 6 が横向きに設けられ、シリンダロッド 8 7 の端部に受けプレート 8 8 が設けられている。

受けプレート 8 8 は、保持板 5 8 の周縁 5 8 g に沿って、保持板 5 8 に対して直交するように配置されるとともに、燃料電池セル 1 1 に向けて延出され、先端部 8 8 a が燃料電池セル 1 1 側に折り曲げられている。

【 0 0 4 5 】

この先端部 8 8 a は、燃料電池セル 1 1 の第 2 セパレータ 2 7 のうち、周縁 2 7 a を載

10

20

30

40

50

置可能な折曲片である。

先端部 88a に第 2 セパレータ 27 の周縁 27a を載せることで、燃料電池セル 11 を支えることができる。

【0046】

第 2 セパレータ 27 の周縁 27a を先端部 88a に載せた状態で、第 1 セパレータ 26 と保持板 58 との間に空間 76 が確保されている。

一対の受けシリンダ 86 を作動して各シリンダロッド 87 を矢印 E の如く進出させることにより、受けプレート 88 の先端部 88a を第 2 セパレータ 27 の周縁 27a から外すことができる。

【0047】

図 9 は本発明に係る燃料電池セル積層装置のハンド部を示す側面図である。

非接触保持部 61 で燃料電池セル 11 の第 1 セパレータ 26 を保持板 58 に対して非接触状態で保持するとともに、受け部 63 で燃料電池セル 11 の第 2 セパレータ 27 を支える。

【0048】

この状態において、位置決め部 62 で燃料電池セル 11 が保持板 58 の裏面 58f に沿って移動することを防止する。

これにより、燃料電池セル 11 を保持板 58 に対して非接触状態に保持することができる。

【0049】

このように、保持板 58 に燃料電池セル 11 を保持した状態で、燃料電池セル 11 をハンド部 55 で載置台 41 (図 3 参照) まで搬送する。

燃料電池セル 11 を積層位置まで搬送した状態で、燃料電池セル 11 の積層厚さ寸法を積層厚さ検出部 64 で検出する。

【0050】

積層厚さ検出部 64 は、ケーシング 89 内にレーザ光源および受光素子を備えている。

この積層厚さ検出部 64 によれば、レーザ光源からレーザ 90 を投光することで、投光したレーザ 90 を投光レンズ 89a を経て基準面 35a (図 4 参照) に向けて照射する。照射したレーザ 90 は基準面 35a で反射して受光素子に導かれる。

基準面 35a で反射したレーザ 90 を受光素子で受光し、受光した受光量に基づいて積層した燃料電池セル 11 の実積層厚さを検出する。

なお、本実施の形態では、基準面 35a を押当板 35 の押当面を利用したが、基準面 35a はこれに限定するものではない。

【0051】

つぎに、本発明に係る燃料電池セル積層装置 30 を用いて燃料電池セル 11 を積層する方法を図 10 ~ 図 15 に基づいて説明する。

まず、図 10 ~ 図 14 に基づいて燃料電池セル 11 を支持板 34 (図 5 参照) に立て掛けた状態で載置台 41 に縦方向に配置する例を説明する。

【0052】

図 10 (a), (b) は本発明に係る燃料電池セル積層方法においてハンド部で燃料電池セルを持ち上げる例を説明する図である。

(a) において、前工程で製造された燃料電池セル 11 をセル供給部 56 の供給台 95 に載置する。

非接触搬送ユニット 42 のハンド部 55 を燃料電池セル 11 上にセットする。

【0053】

受け部 63 の受けシリンダ 86, 86 を作動して各シリンダロッド 87 を矢印 F の如く後退させる。

受けプレート 88 の先端部 88a が第 2 セパレータ 27 の周縁 27a に向けて矢印の如く移動して、第 2 セパレータ 27 の周縁 27a を先端部 88a に載せる。

【0054】

10

20

30

40

50

(b)において、左位置決め部62の位置決めシリンダ78を作動して、シリンダロッド79を矢印Gの如く下方に後退させる。

位置決めピン82が矢印の如く下降して燃料電池セル11の差込孔84に挿入する。

ハンド部55を矢印Hの如く上昇することにより、供給台95から燃料電池セル11を持ち上げる。

【0055】

図11(a),(b)は本発明に係る燃料電池セル積層方法においてハンド部で燃料電池セルを非接触状態に保持する例を説明する図である。

(a)において、左非接触保持部61のエア導入流路74からエア噴射口73にエアを供給することで、エア噴射口73から負圧凹部72内にエアを側壁72bに沿って矢印Iの如く噴射する。

10

【0056】

噴射したエアは、左非接触保持部61の裏面61a(図7参照)および燃料電池セル11間の空間76に矢印の如く導かれる。

負圧凹部72内に負圧が発生し、発生した負圧を利用して燃料電池セル11(具体的には、第1セパレータ26)を吸引する。

燃料電池セル11を吸引することで、第1セパレータ26が保持板58に接近する。

【0057】

第1セパレータ26が保持板58に接近すると、負圧凹部72から空間76に導かれたエアが反発力として作用する。

20

これにより、第1セパレータ26が保持板58に接触することを防止して、第1セパレータ26を保持板58に対して非接触状態で保持する。

【0058】

(b)において、受け部63の先端部88aで第2セパレータ27の周縁27aを支えているので、燃料電池セル11を保持板58に対して非接触状態で保持することができる。

【0059】

この状態において、(a)に示すように、左位置決め部62の位置決めピン82が燃料電池セル11の差込孔84に挿入されている。

これにより、位置決め部62で燃料電池セル11が保持板58の裏面58fに沿って移動することを防止する。

30

【0060】

図12(a),(b)は本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを載置台に配置する例を説明する図である。

(a)において、燃料電池セル11を非接触状態で保持した状態で、ハンド部55を載置台41の基準ガイド45まで矢印Jの如く搬送する。

【0061】

(b)において、ハンド部55を矢印Kの如く基準ガイド45に向けて移動する。燃料電池セル11はハンド部55とともに基準ガイド45に向けて移動する。

【0062】

40

図13(a),(b)は本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを基準ガイドに当接する例を説明する図である。

(a)において、基準ガイド45の下辺支持ガイド部46,46に燃料電池セル11の下辺11aを良好に押し付ける(当てる)ことができる。

基準ガイド45の側辺支持ガイド部47に燃料電池セル11の左側辺11bを良好に押し付ける(当てる)ことができる。

すなわち、基準ガイド45に燃料電池セル11を縦方向に突き当てることできる。

【0063】

この状態において、受け部63...を作動することで、受けプレート88...を矢印Lの如く移動して、図8に示す先端部88a...を第2セパレータ27の周縁27aから離す。

50

また、左位置決め部 6 2 , 6 2 の位置決めシリンダ 7 8 , 7 8 (図 7 参照) を作動して、位置決めピン 8 2 , 8 2 を燃料電池セル 1 1 の差込孔 8 4 , 8 4 から抜き出す。

これにより、燃料電池セル 1 1 は左右の非接触保持部 6 1 のみで非接触状態に保持される。

【 0 0 6 4 】

(b) において、ハンド部 5 5 を燃料電池セル 1 1 に沿わせて矢印 M の如く基準ガイド 4 5 に向けてさらに移動する。ハンド部 5 5 が移動することで、燃料電池セル 1 1 は基準ガイド 4 5 側に押し付けられる。

これにより、基準ガイド 4 5 の下辺支持ガイド部 4 6 , 4 6 に燃料電池セル 1 1 の下辺 1 1 a を確実に当接することができる。

同様に、基準ガイド 4 5 の側辺支持ガイド部 4 7 に燃料電池セル 1 1 の左側辺 1 1 b を確実に当接することができる。

これにより、燃料電池セル 1 1 を正規の位置に確実に配置することができる。

【 0 0 6 5 】

ここで、前述したようにハンド部 5 5 の保持板 5 8 は、クリアランス部 6 7 として一对の下辺凹部 6 8 および 1 つの側辺凹部 6 9 を備えている。

よって、燃料電池セル 1 1 の下辺 1 1 a および左側辺 1 1 b を下辺支持ガイド部 4 6 , 4 6 や側辺支持ガイド部 4 7 に当接させた後でも、ハンド部 5 5 を基準ガイド 4 5 に干渉させることなく矢印 M の如く移動することができる。

【 0 0 6 6 】

さらに、ハンド部 5 5 の保持板 5 8 にクリアランス部 6 7 を設けるだけで、ハンド部 5 5 を干渉させることなく基準ガイド 4 5 の方向に移動することが可能になる。

これにより、燃料電池セル 1 1 を正規の位置に確実に配置することを、簡素な構成で実現することができる。

【 0 0 6 7 】

ハンド部 5 5 を矢印 M の如く移動した後、左右の非接触保持部 6 1 を停止して、非接触状態による保持を解除する。

これにより、ハンド部 5 5 を燃料電池セル 1 1 から離して退避することができる。

ここで、燃料電池セル 1 1 はハンド部 5 5 に非接触状態に保持されているので、燃料電池セル 1 1 を正規の位置からずらすことなく、ハンド部 5 5 による非接触状態を解除することができる。

したがって、燃料電池セル 1 1 を正規の位置に確実に配置した状態に保つことができる。

【 0 0 6 8 】

加えて、ハンド部 5 5 は左右の非接触保持部 6 1 から燃料電池セル 1 1 にエアを噴射させることで負圧を生じさせている。

そして、載置台 4 1 に配置した燃料電池セル 1 1 からハンド部 5 5 を退避させる際に、燃料電池セル 1 1 を非接触状態に保持する負圧を発生させるエアの噴射に比して、噴射が強められたエアを燃料電池セル 1 1 に噴射させるようにした。

【 0 0 6 9 】

このように、噴射が強められたエアを燃料電池セル 1 1 に噴射させることで、燃料電池セル 1 1 に対するエアの反発力が大きくなり、載置台 4 1 に配置した燃料電池セル 1 1 からハンド部 5 5 を円滑に退避させることができる。

これにより、載置台に配置した燃料電池セルからハンド部を退避させる際に、燃料電池セル 1 1 が配置位置からずれることを一層良好に防いで、燃料電池セル 1 1 を正規の位置に一層確実に配置した状態に保つことができる。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 は本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを基準ガイドに配置した例を説明する図である。

燃料電池セル 1 1 は、支持板 3 4 (図 5 も参照) に立て掛けられた状態で、基準ガイド

10

20

30

40

50

4 5 に対して縦方向に配置される。

ここで、燃料電池セル 1 1 は、下辺 1 1 a が下辺支持ガイド部 4 6 , 4 6 に確実に当接され、左側辺 1 1 b が側辺支持ガイド部 4 7 に確実に当接される。

【 0 0 7 1 】

ここで、基準ガイドで、燃料電池セルの下辺を支えると同時に、低い方の側辺を支えることにより、燃料電池セルを傾斜した状態に配置するようにした。

これにより、燃料電池セルの自重を利用して、燃料電池セルを基準ガイド側に寄せることができるので、燃料電池セルを正規の位置に一層確実に配置することができる。

【 0 0 7 2 】

つぎに、図 1 5 に基づいて多数枚の燃料電池セル 1 1 を積層する例を説明する。

図 1 5 は本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを積層する例を説明する図である。

燃料電池セル 1 1 の積層中に、燃料電池セル 1 1 を支持板 3 4 に立て掛けた状態で所定枚積層したとき、所定枚積層した燃料電池セル 1 1 の実積層厚さ $T 1$ を求める。

【 0 0 7 3 】

すなわち、積層厚さ検出部 6 4 のレーザ光源からレーザ 9 0 を投光する。投光したレーザ 9 0 が投光レンズ 8 9 a を経て基準面 3 5 a に向けて照射する。照射したレーザ 9 0 は基準面 3 5 a で反射して受光素子に導かれる。

基準面 3 5 a で反射したレーザ 9 0 を受光素子で受光し、受光した受光量に基づいて所定枚積層した燃料電池セルの実積層厚さ $T 1$ を求める。

【 0 0 7 4 】

所定枚積層した燃料電池セル 1 1 の実積層厚さ $T 1$ が、予め設定された基準積層厚さ $T 2$ を超えた場合、実積層厚さ $T 1$ を基準積層厚さ $T 2$ に修正するように燃料電池セル 1 1 をハンド部 5 5 で押圧する。

このように、燃料電池セル 1 1 の積層中に、所定枚積層した燃料電池セル 1 1 の実積層厚さ $T 1$ を基準積層厚さ $T 2$ に修正することで、比較的少ない枚数の積層状態で燃料電池セル 1 1 の整列修正が可能になる。

これにより、所定枚の燃料電池セル 1 1 を全て互いに平行に確実に整列することができる。

【 0 0 7 5 】

さらに、燃料電池セル 1 1 の積層中に、所定枚積層した燃料電池セル 1 1 の実積層厚さ $T 1$ を基準積層厚さ $T 2$ に修正するだけで、燃料電池セル 1 1 を互いに平行に整列可能なので、従来技術の振動装置を不要にできる。

このように、従来技術の振動装置を不要にすることで、燃料電池セル積層装置 3 0 が大型化することを防ぐことができる。

【 0 0 7 6 】

ここで、実積層厚さを基準積層厚さに修正するように燃料電池セルをハンド部で押圧する方法について説明する。

すなわち、燃料電池セルをハンド部で押圧する際に、積層された燃料電池セルの全枚数にハンド部の押圧力を均等に作用させる必要がある。

【 0 0 7 7 】

この要求を満たすために、ハンド部の押圧力を一定の割合で所定圧まで徐々に高めるようにした。

これにより、ハンド部の押圧力を作用させる際に、燃料電池セルに押圧力が局部的に集中することを防ぐことができる。

【 0 0 7 8 】

加えて、ハンド部の押圧力を所定圧まで高めた後、所定圧による押圧状態を所定時間継続するようにした。

これにより、ハンド部の押圧力を全ての燃料電池セルに均等に伝える（なじませる）ことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

このように、燃料電池セルに押圧力が局部的に集中することを防ぎ、かつ、ハンド部の押圧力を全ての燃料電池セルに均等に伝える（なじませる）ことで、燃料電池セルに損傷を与えることなく、燃料電池セルを互いに平行に整列することができる。

【 0 0 8 0 】

以上説明したように、燃料電池セル 1 1 の積層中に、燃料電池セル 1 1 の実積層厚さ T 1 を基準積層厚さ T 2 に修正しながら、全枚数の燃料電池セル 1 1 を積層する。

この積層方法を順次繰り返すことにより、全枚数の燃料電池セル 1 1 を積層する。全枚数の燃料電池セル 1 1 を積層した後、図 3 に示す駆動モータ 3 7 を駆動して押当板 3 5 で全枚数の燃料電池セル 1 1 を押さえ付ける。

10

この状態で、図 1 に示す左右の連結プレート 1 6 , 1 6 で第 1、第 2 支持板 1 4 , 1 5 を連結することで、燃料電池 1 0 を組み付ける。

【 0 0 8 1 】

なお、前記実施の形態では、ハンド部 5 5 の保持板 5 8 にクリアランス部 6 7 を設けた例について説明したが、これに限らないで、載置台にクリアランス部を設けることも可能である。

【 0 0 8 2 】

また、前記実施の形態では、載置台 4 1 の基準ガイド 4 5 を傾斜させた例について説明したが、これに限らないで、基準ガイドを傾斜させないように構成することも可能である。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 3 】

本発明は、燃料電池セルを多数枚積層する燃料電池セル積層方法および燃料電池セル積層装置への適用に好適である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 4 】

【 図 1 】本発明に係る燃料電池セル積層装置で積層した多数枚の燃料電池セルを示す斜視図である。

【 図 2 】図 1 の燃料電池セルを示す断面図である。

【 図 3 】本発明に係る燃料電池セル積層装置を示す側面図である。

30

【 図 4 】本発明に係る燃料電池セル積層装置を示す平面図である。

【 図 5 】図 3 の 5 - 5 線断面図である。

【 図 6 】本発明に係る燃料電池セル積層装置のハンド部を示す斜視図である。

【 図 7 】図 6 の 7 - 7 線断面図である。

【 図 8 】図 6 の 8 - 8 線断面図である。

【 図 9 】本発明に係る燃料電池セル積層装置のハンド部を示す側面図である。

【 図 1 0 】本発明に係る燃料電池セル積層方法においてハンド部で燃料電池セルを持ち上げる例を説明する図である。

【 図 1 1 】本発明に係る燃料電池セル積層方法においてハンド部で燃料電池セルを非接触状態に保持する例を説明する図である。

40

【 図 1 2 】本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを載置台に配置する例を説明する図である。

【 図 1 3 】本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを基準ガイドに当接する例を説明する図である。

【 図 1 4 】本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを基準ガイドに配置した例を説明する図である。

【 図 1 5 】本発明に係る燃料電池セル積層方法において燃料電池セルを積層する例を説明する図である。

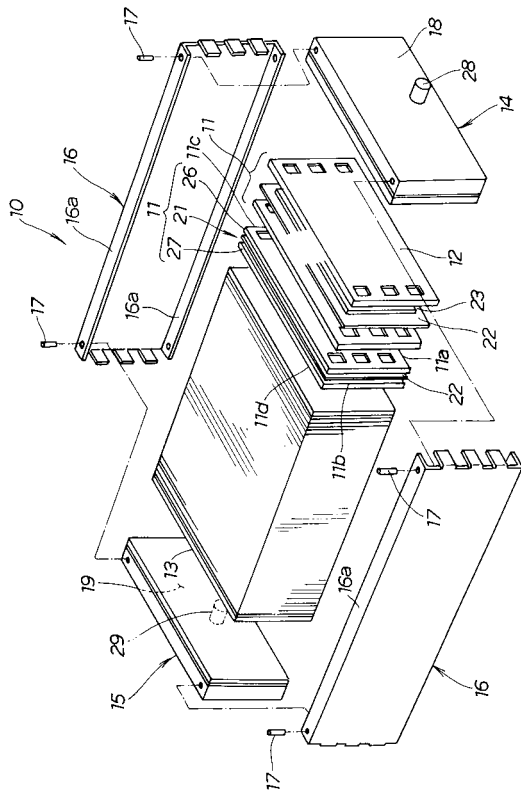
【 符号の説明 】

【 0 0 8 5 】

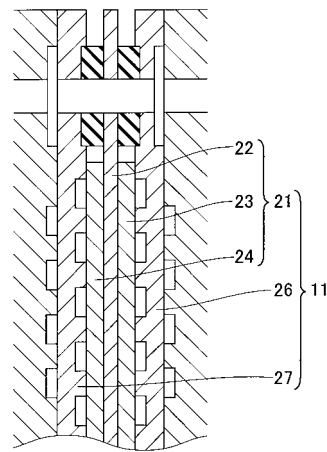
50

10 ... 燃料電池、11 ... 燃料電池セル、11a ... 下辺、11b ... 左側辺（一方の側辺）、11c ... 右側片（他方の側辺）、41 ... 載置台、42 ... 非接触搬送ユニット、45 ... 基準ガイド、55 ... ハンド部、67 ... クリアランス部、82 ... 位置決めピン（可動式のピン）、84 ... 差込孔。

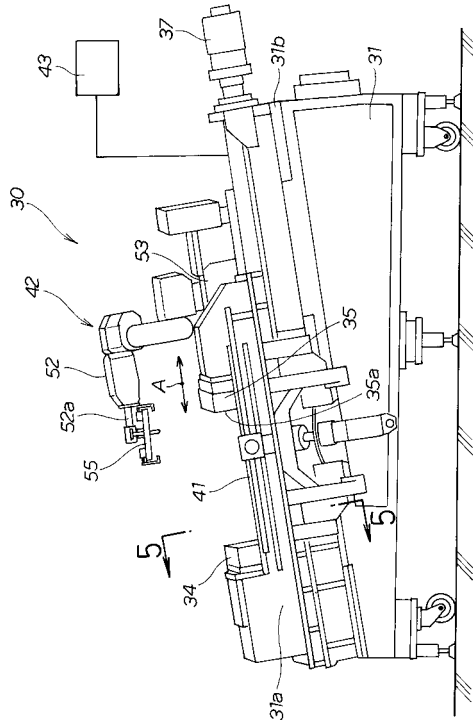
【図1】



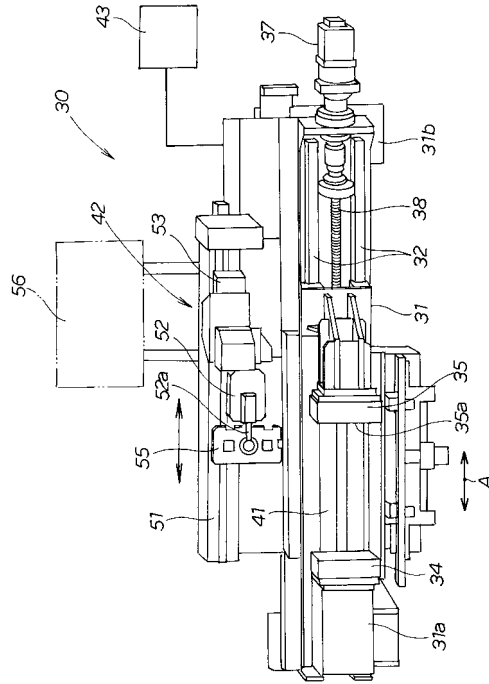
【図2】



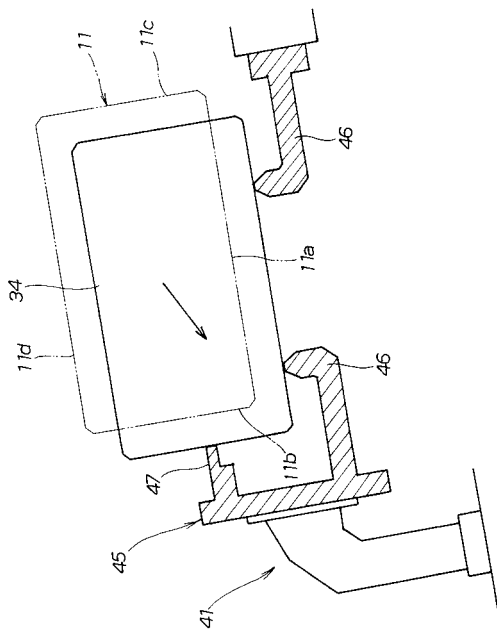
【図3】



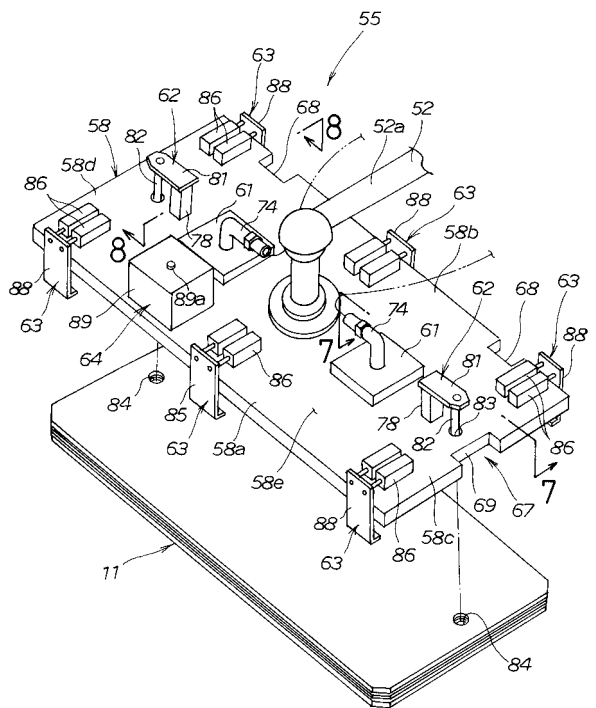
【図4】



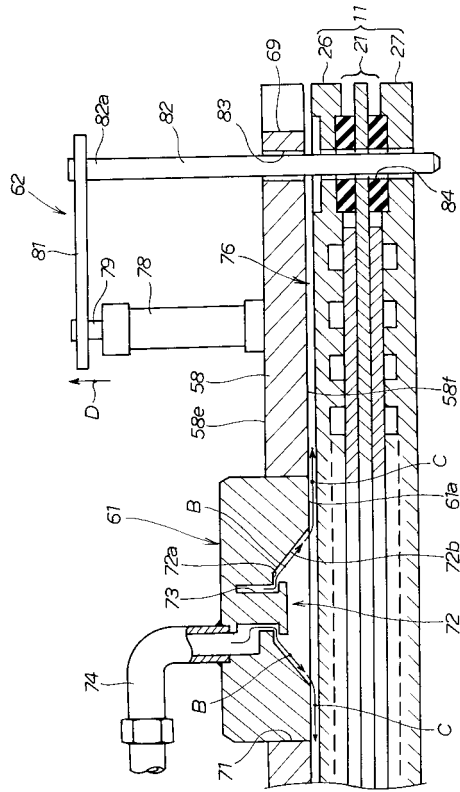
【図5】



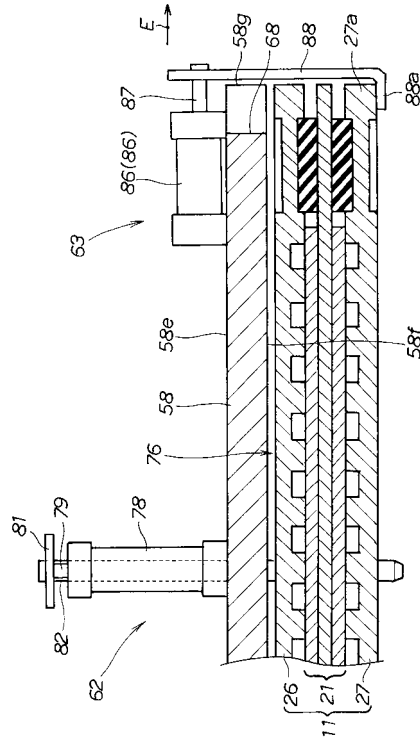
【図6】



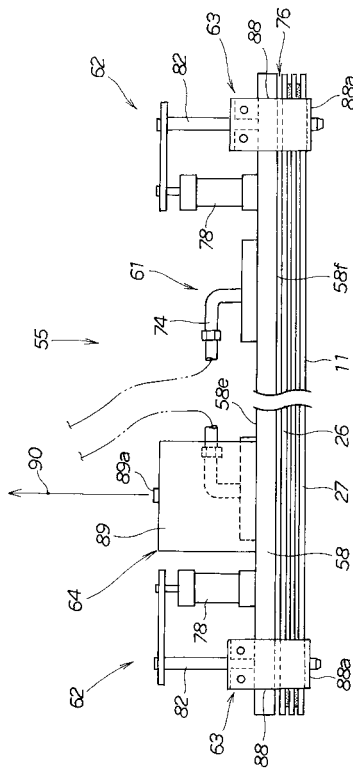
【図7】



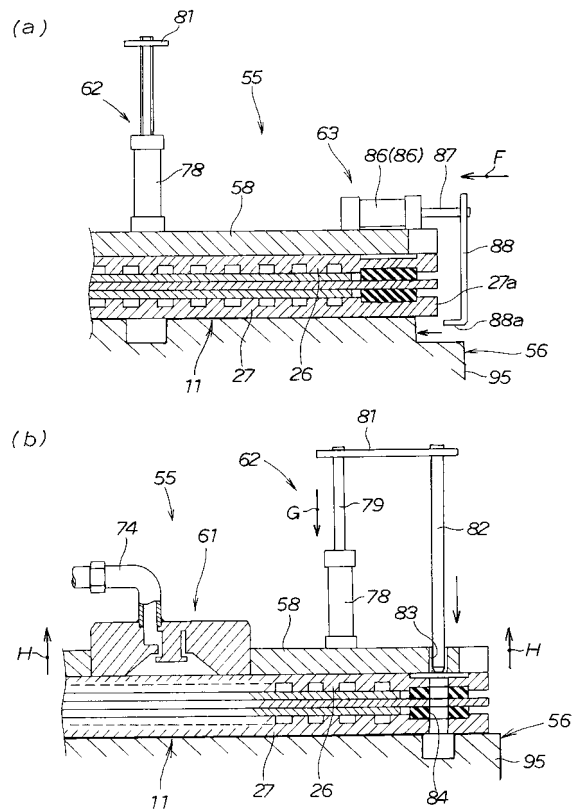
【図8】



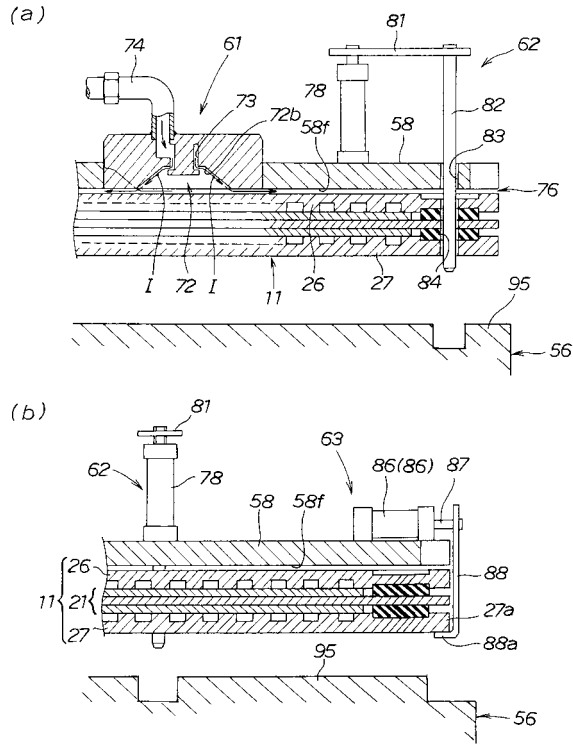
【図9】



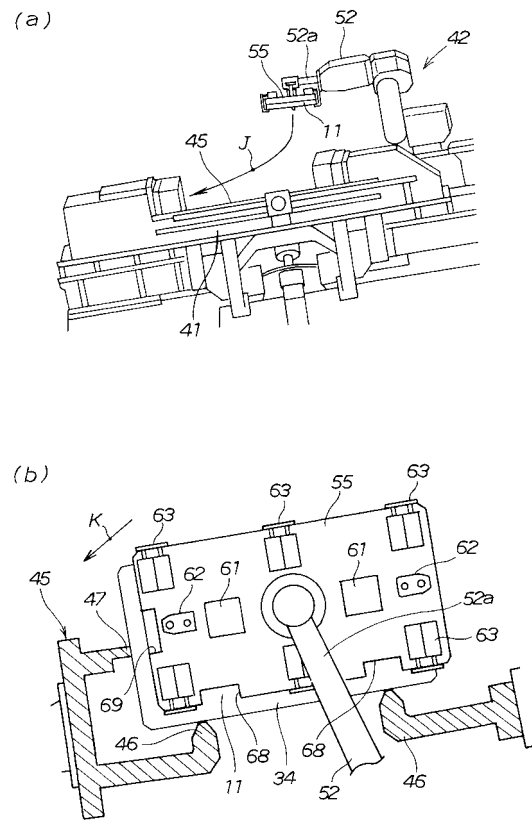
【図10】



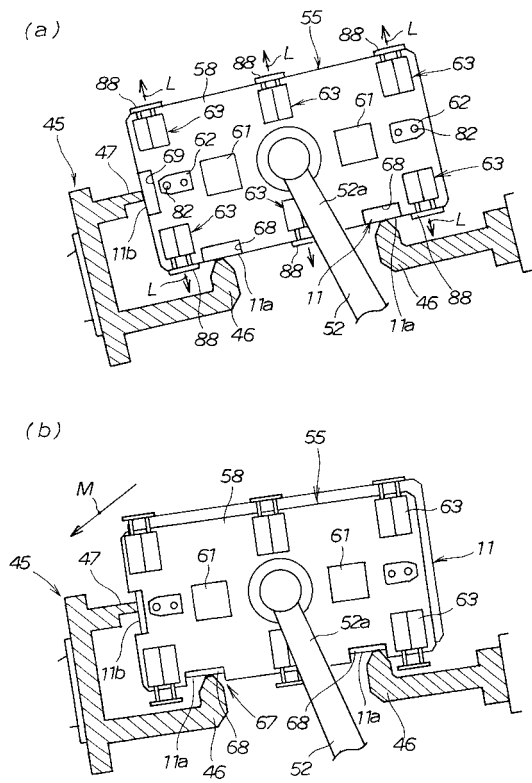
【図 1 1】



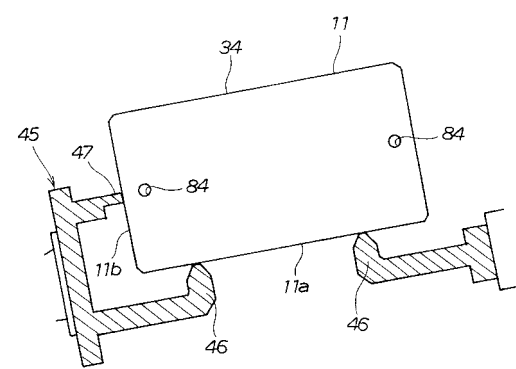
【図 1 2】



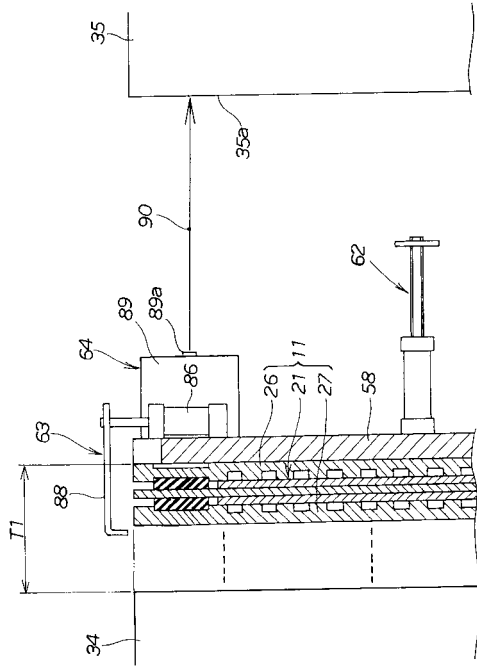
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005 - 243355 (JP, A)
特開2006 - 164899 (JP, A)
特開2001 - 179673 (JP, A)
国際公開第2005 / 086225 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8 / 24