



⁽¹⁰⁾ **DE 10 2015 223 193 A1** 2017.02.02

Offenlegungsschrift

(51) Int Cl.: **H01M 8/248** (2016.01)

(51) Int Cl.: **H01M 8/248** (2016.01)

(74) Vertreter:
**isarpatent - Patentanwälte- und Rechtsanwälte
Behnisch Barth Charles Hassa Peckmann &
Partner mbB, 80801 München, DE**

(72) Erfinder:
Ju, HoKyun, Suwon-si, Gyeonggi-do, KR

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels**

Beschreibung**HINTERGRUND****(a) Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels und insbesondere eine Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels, die einen Brennstoffzellenstapel als eine Brennstoffzellenanordnung durch Pressen von gestapelten Brennstoffzellenkomponenten montiert.

(b) Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Wie bekannt ist, stellt ein Brennstoffzellenstapel eine Art von Stromgenerator/Stromerzeuger dar, der elektrische Energie durch eine elektrochemische Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff unter Verwendung von Brennstoffzellen erzeugt. Der Brennstoffzellenstapel findet bei einem Brennstoffzellenfahrzeug eine Anwendung und umfasst eine Brennstoffzellenanordnung, in der eine Mehrzahl von Brennstoffzellen (z. B. Elementarzellen) kontinuierlich/fortlaufend angeordnet ist. Die Brennstoffzelle umfasst Trennplatten, die an beiden Seiten einer zwischen den Trennplatten angeordneten Membranelektrodenanordnung (MEA) angeordnet sind. Die Brennstoffzellen kann durch Endplatten und ein Befestigungselement befestigt werden, wenn die Brennstoffzellen zusammengepresst werden. Insbesondere kann der Brennstoffzellenstapel montiert werden durch Prozesse zum übereinander Stapeln der Brennstoffzellen, Pressen der gestapelten Brennstoffzellen unter Verwendung einer Presse, wenn die gestapelten Brennstoffzellen zwischen einer oberen und unteren Endplatte angeordnet sind, und Befestigen der Endplatten unter Verwendung des Befestigungselements.

[0003] Im Stand der Technik wird der Brennstoffzellenstapel durch Stapeln der Brennstoffzellen unter Verwendung einer vorgegebenen Führungsvorrichtung oder durch Aufteilen der Brennstoffzellen in kleine Moduleinheiten und dann Stapeln der Moduleinheiten als Brennstoffzellen montiert/zusammengebaut. Weiterhin weisen im Stand der Technik die gestapelten Brennstoffzellenkomponenten eine durch die Presse aufgebrachte Kraft auf, der aus den Brennstoffzellenkomponenten gebildete gestapelte Körper/Schichtkörper wird befestigt und der Schichtkörper wird vollständig befestigt, nachdem die durch die Presse bewirkte Kraft freigegeben ist.

[0004] Jedoch kann im Stand der Technik, da der gestapelte Körper vollständig befestigt wird, nachdem der durch die Presse aufgebrachte Druck freigegeben wird, ein Leck in dem Brennstoffzellenstapel auftreten. Zum Beispiel kann eine Änderung der Ab-

stoßungskraft des Schichtkörpers verursachen, dass sich die Montagequalität des Brennstoffzellenstapels verschlechtert. Darüber hinaus, da der gestapelte Körper vollständig befestigt wird, sind die gesamten Montageprozesse komplex und eine wesentliche Zeitmenge wird für die Montage benötigt, wodurch die Produktivität verringert wird. Ferner wird im Stand der Technik der gestapelte Körper von einer Unterseite befestigt, was für einen Arbeiter eine ungünstige Ausrichtung/Position darstellt.

[0005] Darüber hinaus wird im Stand der Technik eine Erfassung durchgeführt, um die Luftdichtheit (z. B. eine luftdichte Abdichtung) des Brennstoffzellenstapels zu erfassen, nachdem der gestapelte Körper vollständig befestigt ist. Demzufolge, wenn der Brennstoffzellenstapel einen Luftdichtheitsfehler aufweist, erfordert der Brennstoffzellenstapel eine Demontage und erneute Montage.

[0006] Die in diesem Abschnitt offenbarten Informationen dienen nur der Verbesserung des Verständnisses des Hintergrunds der Erfindung und sie können demzufolge Informationen enthalten, die nicht den Stand der Technik bilden, der einem Durchschnittsfachmann in diesem Land bereits bekannt ist.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt bereit eine Vorrichtung zum Montieren des Brennstoffzellenstapels, welche die Luftdichtigkeit eines Schichtkörpers (gestapelter Körper) durch Pressen von Brennstoffzellenkomponenten erfassen kann und den Schichtkörper unter Beibehaltung eines gepressten Zustandes des Schichtkörpers komfortabel befestigen kann.

[0008] In einer Ausgestaltung stellt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bereit eine Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels, die eine Kraft auf Brennstoffzellenkomponenten, die auf einer Stapelführung gestapelt sind, ausüben kann, und einen aus den gepressten Brennstoffzellenkomponenten gebildeten gepressten Schichtkörper unter Verwendung eines Befestigungselements aneinander koppeln/verbinden kann, wobei die Vorrichtung umfassen kann eine an/auf einem inneren Boden der Stapelführung angeordnete Hubplatte; einen an/auf einem Pressenrahmen/Pressengestell angebrachten Pressenkörper, der in einer vertikalen Richtung beweglich/verschiebbar ist und eine Kraft auf die Brennstoffzellenkomponenten, die auf der Hubplatte gestapelt sind, aufbringt; und eine Mehrzahl von Fixierstangen, die an dem Pressenkörper angebracht sind, an der Hubplatte befestigt sind und die den Pressenkörper mit der Hubplatte mit dem dort dazwischen angeordneten gepressten Schichtkörper koppeln. Der Pressenkörper kann mit einer Arbeitsstange/Betätigungsstange eines an/

auf dem Pressenrahmen angeordneten Presszylinders verbunden sein.

[0009] Eine Mehrzahl von Führungsstangen, die den Pressenkörper in der vertikalen Richtung lagern und führen, kann an/auf dem Pressenrahmen angebracht sein. Der Presszylinder kann eingerichtet sein, um den Pressenkörper nach oben über die Arbeitsstange zu bewegen, und kann eingerichtet sein, um den gepressten Schichtkörper, der zwischen dem Pressenkörper und der Hubplatte durch die Fixierstangen gekoppelt ist, aus der Stapelführung anzuheben.

[0010] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt bereit eine Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels, die eine Kraft auf Brennstoffzellenkomponenten, die auf einer Stapelführung gestapelt sind, ausüben kann, und einen aus den gepressten Brennstoffzellenkomponenten gebildeten Schichtkörper durch ein Befestigungselement aneinander koppeln/verbinden kann, wobei die Vorrichtung umfassen kann eine an/auf einer Unterseite der Stapelführung angeordnete Hubplatte; einen an/auf einem Pressenrahmen/Pressengestell angebrachten Pressenkörper, der in einer vertikalen Richtung beweglich/verschiebbar ist und eine Kraft auf die Brennstoffzellenkomponenten, die auf der Hubplatte gestapelt sind, aufbringt; und eine Mehrzahl von Fixierstangen, die an dem Pressenkörper angebracht sind, an der Hubplatte befestigt sind und den Pressenkörper einstückig/integral mit der Hubplatte mit dem dort dazwischen angeordneten gepressten Schichtkörper koppeln, wobei der Pressenkörper ein Drehelement, das mit oberen Endabschnitten der Fixierstangen gekoppelt ist und derart angeordnet ist, um durch eine Antriebseinheit drehbar zu sein, umfassen kann.

[0011] Das Drehelement kann durch die Antriebseinheit gedreht/rotiert werden, um das Befestigungselement an dem gepressten Schichtkörper zu befestigen, wenn der gepresste Schichtkörper, der zwischen dem Drehelement und der Hubplatte durch die Fixierstangen befestigt ist, zu einer oberen Seite/Oberseite der Stapelführung durch den Pressenkörper angehoben wird. Die Antriebseinheit kann umfassen einen Antriebsmotor, der mit dem Pressenkörper gekoppelt ist (z. B. fest angebracht/montiert), und eine Drehwelle, die in einem Drehzentrum des Drehelements gekoppelt ist und mit einer Antriebswelle des Antriebsmotors verbunden ist. Ein treibendes Rad/Zahnrad kann mit der Antriebswelle gekoppelt sein und ein angetriebenes Rad/Zahnrad kann mit der Drehwelle gekoppelt sein. Das treibende Zahnrad und das angetriebene Zahnrad können durch zumindest ein Zwischenrad/Zwischenzahnrad gekoppelt sein. Die Antriebswelle, die Drehwelle und das Zwischenzahnrad können drehbar an/auf einer mit dem Pressenkörper befestigten Trägerplatte angeordnet sein.

[0012] Ein Stopperzylinder, der das Drehelement begrenzt/beschränkt, kann an/auf dem Pressenkörper angeordnet sein. Der Stopperzylinder kann umfassen eine Stoppstange, die wahlweise mit einer innerhalb des Drehelements angeordneten stoppenden Aussparung gekoppelt ist, die vorwärts und rückwärts in der vertikalen Richtung arbeitet/betrieben wird. Der Pressenkörper kann umfassen Stützenden, die beide Seiten eines oberen Abschnitts des gepressten Schichtkörpers abstützen. Das Drehelement kann drehbar zwischen den Stützenden angeordnet sein und kann eingerichtet sein, um eine Kraft (z. B. Drücken) auf einen Abschnitt zwischen beiden Seiten des oberen Abschnitts des gepressten Schichtkörpers auszuüben. Abgerundete Abschnitte können an beiden Seiten des Drehelements, die den Stützenden entsprechen, gebildet sein. Das Drehelement kann Kopplungsabschnitte, die mit den oberen Enden der Fixierstange gekoppelt sind, aufweisen. Die Hubplatte kann Koppelöffnungen, die eine Form haben, die dem Drehelement entspricht, und in denen untere Enden der Fixierstangen angeordnet sind (z. B. montiert), aufweisen.

[0013] Ferner können Stiftausnehmungen in unteren Endabschnitten der Fixierstangen gebildet sein und ein Befestigungsstift, der ein Paar Fixierstangen, die sich in einer Vorwärts- und Rückwärts-Richtung des gepressten Schichtkörpers gegenüber liegen, aneinander koppelt, kann mit/in den Stiftausnehmungen befestigt werden. Ein Paar Fixierstangen kann mit einem vorderen Randabschnitt des Drehelements, der einer vorderen Fläche des gepressten Schichtkörpers entspricht, gekoppelt sein, und das andere Paar Fixierstangen kann mit einem hinteren Randabschnitt des Drehelements, der einer hinteren Fläche des gepressten Schichtkörpers entspricht, gekoppelt sein. Der Befestigungsstift kann an/in der Stiftausnehmung in der Vorwärts- und Rückwärts-Richtung des gepressten Schichtkörpers durch eine in einer Bodenfläche der Stapelführung angeordnete Stiftnahmeaussparung befestigt sein.

[0014] In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann eine Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels, die eingerichtet sein kann, um eine Kraft auf Brennstoffzellenkomponenten, die auf einer Stapelführung gestapelt sind, auszuüben, und einen aus den gepressten Brennstoffzellenkomponenten gebildeten gepressten Schichtkörper durch ein Befestigungselement aneinander koppeln, umfassen eine an einer Unterseite der Stapelführung angeordnete Hubplatte, einen an/auf einem Pressenrahmen angeordneten Pressenkörper, um in einer vertikalen Richtung zu verrücken/versetzen (z. B. bewegbar/verschiebbar sein), und kann eingerichtet sein, um eine Kraft auf die auf der Hubplatte gestapelten Brennstoffzellenkomponenten auszuüben. Ferner kann umfasst sein eine Mehrzahl von Fixierstangen, die an/auf dem Pres-

senkörper angeordnet sind, an der Hubplatte befestigt sind und die den Pressenkörper einstückig/integral mit der Hubplatte mit dem dort dazwischen angeordneten gepressten Schichtkörper koppeln, und eine Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit kann angeordnet sein, um den Pressenkörper und die Stapelführung zu verbinden. Die Luftdichtigkeit des gepressten Schichtkörpers kann erfasst werden, indem ein Fluid an den gepressten Schichtkörper zugeführt wird, wenn die Brennstoffzellenkomponenten durch den Pressenkörper gepresst werden. Die Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit kann eingerichtet sein, um Luft an den gepressten Schichtkörper durch den Pressenkörper und die Stapelführung zuzuführen und die Menge an entweichender Luft zu messen.

[0015] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann die Luftdichtigkeit des gepressten Schichtkörpers vor einem Anbringen des Befestigungselements an dem gepressten Schichtkörper erfasst werden, und der gepresste Schichtkörper kann durch das Befestigungselement unter Beibehaltung eines gepressten Zustandes der Brennstoffzellenkomponenten aneinander gekoppelt (z. B. befestigt) werden. Demzufolge kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, da der gepresste Schichtkörper, der durch die Hubplatte, den Pressenkörper und die Fixierstangen in einem gepressten Zustand gehalten wird, befestigt wird, ein Leck des Brennstoffzellenstapels, das einer Änderung der Abstoßungskraft des gepressten Schichtkörpers zugeschrieben wird, reduziert oder beseitigt werden. Ferner können die Montageprozesse vereinfacht werden und können die Montagezeit verkürzen, wodurch die Produktivität der Montage des Brennstoffzellenstapels verbessert wird.

[0016] Zusätzlich kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung der gepresste Schichtkörper aneinander gekoppelt werden, während er gedreht wird, wenn der gepresste Schichtkörper, der durch die Hubplatte, den Pressenkörper und die Fixierstangen in einem gepressten Zustand gehalten wird, angehoben wird, wodurch der Komfort beim Befestigen des Brennstoffzellenstapels verbessert wird. Weiterhin kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Luftdichtigkeit des gepressten Schichtkörpers durch die Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit erfasst werden, bevor der gepresste Schichtkörper gebildet wird. Zum Beispiel kann in einem gepressten Zustand der gepresste Schichtkörper befestigt werden und als ein Ergebnis kann, im Gegensatz zum Stand der Technik, ein Demontieren des Brennstoffzellenstapels zum Reparieren des Brennstoffzellenstapels, wenn ein Luftdichtigkeitsfehler in den Brennstoffzellenkomponenten erfasst wird, vermieden werden.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] Die obigen und weiteren Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen deutlicher:

[0018] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte perspektivische Ansicht, die eine Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0019] Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Konfigurationsseitenansicht, die die Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0020] Fig. 3 zeigt eine beispielhafte Ansicht, die den Brennstoffzellenstapel, der durch die Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung montiert werden soll, darstellt;

[0021] Fig. 4 zeigt eine beispielhafte Ansicht, die einen Hubplattenabschnitt, der bei der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels angewendet wird, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0022] Fig. 5 zeigt eine beispielhafte perspektivische Ansicht, die einen Pressenkörper, der bei der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels angewendet wird, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0023] Fig. 6 zeigt eine beispielhafte Konfigurationsseitenansicht von Fig. 5 gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0024] Fig. 7 zeigt eine beispielhafte detaillierte Ansicht, die einen Pressenkörper, der bei der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels angewendet wird, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0025] Fig. 8A und Fig. 8B zeigen beispielhafte Ansichten, die Fixierstangen, die bei der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels angewendet werden, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellen; und

[0026] Fig. 9 bis Fig. 12 zeigen beispielhafte Ansichten zum Erläutern eines Betriebs der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0027] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen umfassender beschrieben, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt sind. Obwohl die Erfindung in Verbindung mit Ausführungsbeispielen beschrieben wird, versteht es sich, dass die vorliegende Beschreibung nicht dazu vorgesehen ist, um die Erfindung auf jene Ausführungsbeispiele zu beschränken. Im Gegensatz dazu ist die Erfindung vorgesehen, nicht nur die Ausführungsbeispiele abzudecken, sondern ebenfalls verschiedene Alternativen, Modifikationen, Äquivalente und weitere Ausführungsformen, die innerhalb der Lehre und des Umfangs der Erfindung, wie sie durch die beigefügten Ansprüche bestimmt wird, umfasst sein können.

[0028] Es versteht sich, dass der Ausdruck "Fahrzeug" oder "Fahrzeug-" oder andere gleichlautende Ausdrücke wie sie hierin verwendet werden, Kraftfahrzeuge im Allgemeinen wie z. B. Personenkraftwagen einschließlich Sports Utility Vehicles (SUV), Busse, Lastwägen, verschiedene Nutzungsfahrzeuge, Wasserfahrzeuge, einschließlich einer Vielfalt von Booten und Schiffen, Luftfahrzeugen und dergleichen einschließen, und Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Plug-In-Hybridelektrofahrzeuge, wasserstoffgetriebene Fahrzeuge und andere Fahrzeuge mit alternativen Kraftstoff umfassen (beispielsweise Kraftstoff, der von anderen Quellen als Erdöl gewonnen wird).

[0029] Die hierin verwendete Terminologie ist zum Zwecke der Beschreibung bestimmter Ausführungsformen vorgesehen und ist nicht dazu bestimmt, die Erfindung einzuschränken. Wie hierin verwendet, sind die Singularformen "ein", "eine/einer" und "der/die/das" dazu vorgesehen, dass sie ebenso die Pluralformen umfassen, wenn aus dem Zusammenhang nicht eindeutig etwas anderes hervorgeht. Es versteht sich ferner, dass die Ausdrücke "aufweisen" und/oder "aufweisend", wenn sie in dieser Beschreibung verwendet werden, die Anwesenheit der angegebenen Merkmale, Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Komponenten beschreiben, aber nicht das Vorhandensein oder die Hinzufügung von einen oder mehreren Merkmalen, Zahlen, Schritten, Operationen, Elementen, Komponenten und/oder Gruppen davon ausschließen. Wie hierin verwendet, umfasst der Ausdruck "und/oder" jede und sämtliche Kombinationen von einem oder mehreren der zugeordneten aufgeführten Elemente. Zum Beispiel, um die Beschreibung der vorliegenden Erfindung zu verdeutlichen, sind Teile ohne Bezug/Beziehung nicht gezeigt, und Dicken/Stärken von Schichten und Bereichen sind der Klarheit wegen übertrieben dargestellt. Ferner, wenn es angegeben wird, dass sich eine Schicht "auf" einer anderen Schicht oder einem Substrate befindet, kann sich die

Schicht direkt auf einer anderen Schicht oder einem Substrat befinden oder eine dritte Schicht kann dort dazwischen angeordnet sein.

[0030] Sofern nicht ausdrücklich angegeben oder aus dem Kontext ersichtlich, wird der Begriff "ungefähr/in etwa", wie er hierin verwendet wird, derart verstanden, dass er innerhalb eines Bereichs mit normgemäßer Toleranz im Stand der Technik liegt, zum Beispiel innerhalb 2 Standardabweichungen der Mittelwerte. "Ungefähr/in etwa" kann derart verstanden werden, dass es innerhalb 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1%, 0,5%, 0,1%, 0,05% oder 0,01% des angegebenen Werts liegt. Soweit es sich nicht anderweitig aus dem Kontext ergibt, werden alle hierin bereitgestellten numerischen Werte durch den Begriff "ungefähr/in etwa" verändert.

[0031] Die Größe und Dicke von jeder in den Zeichnungen dargestellten Komponente sind für das Verständnis und die Vereinfachung der Beschreibung willkürlich dargestellt, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Dicken/Stärken von mehreren Abschnitten und Bereichen sind für eine klare Ausdrucksweise vergrößert dargestellt. In vorliegenden Beschreibung sind die Benennungen von Bestandteilen als ein(e) erster/erstes/erste ..., ein (e) zweiter/zweites/zweite ... und dergleichen klassifiziert, um die Bestandteile mit dem gleichen Namen zu unterscheiden, und die Namen sind nicht im Wesentlichen auf die Reihenfolge in der nachfolgenden Beschreibung beschränkt. Darüber hinaus bedeutet der Ausdruck "Einheit", "Mittel", "Teil", "Element" oder dergleichen, der in der Beschreibung beschrieben wird, eine Einheit einer umfassenden/umfangreichen Konfiguration/Anordnung, die zumindest eine Funktion oder Operation durchführt.

[0032] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte perspektivische Ansicht, die eine Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Konfigurationsseitenansicht, die die Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. Unter Bezugnahme auf Fig. 1 und Fig. 2 kann eine Vorrichtung 100 zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet werden, um einen Brennstoffzellenstapel 1 (siehe Fig. 3) durch Aufbringen einer Kraft auf (z. B. Pressen) und Koppeln/Verbinden (z. B. Befestigen) mehrerer Blätter/Bögen von Brennstoffzellen, die der Reihe nach/sequenziell gestapelt werden können, zu montieren.

[0033] Wie in Fig. 3 dargestellt, kann der durch die Vorrichtung 100 montierte/zusammengebaute Brennstoffzellenstapel 1 Brennstoffzellenkomponenten 3, die kontinuierlich gestapelt werden, und ein

Befestigungselement **7**, das mit den Brennstoffzellenkomponenten **3** gekoppelt wird, umfassen. Zum Beispiel können die Brennstoffzellenkomponenten **3** Trennplattenkomponenten mit Metalltrennplatten mit negativer Elektrode und Metalltrennplatten mit positiver Elektrode, die aneinander befestigt sind, und Membranelektrodeneinheit-(MEA)Blatt-/Bogenkomponenten mit Gasdiffusionsschichten (gas diffusion layers – GDL), die an beiden Seiten der Membranelektrodeneinheiten (MEA) befestigt/angebracht sind, umfassen.

[0034] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung können Brennstoffzellenkomponenten **3** eine Struktur mit mehreren Bögen/Blättern von Trennplattenkomponenten und die MEA-Bogenkomponenten können in einer vertikalen Richtung kontinuierlich gestapelt sein, und Endplatten **5** können an oberen und unteren Seiten der Brennstoffzellenkomponenten **3** angeordnet sein. Die Endplatten **5** können Komponenten umfassen, die die mehreren Bögen/Blätter von Trennplattenkomponenten und die MEA-Blattkomponenten an obersten und untersten Seiten der mehreren Bögen/Blätter von Trennplattenkomponenten und der MEA-Bogenkomponenten lagern/abstützen. Demzufolge können die Endplatten **5** im Folgenden als die Brennstoffzellenkomponenten **3** bezeichnet werden.

[0035] Das Befestigungselement **7** kann Befestigungswinkel in der Form einer Stange/Schiene umfassen, die die Brennstoffzellenkomponenten **3** einstückig/integral anbringt (z. B. befestigt), und kann an der oberen und unteren Endplatte **5** der Brennstoffzellenkomponenten **3** unter einer Kraft (z. B. gepresst) durch einen vorgegebenen Druck angebracht sein. Ferner kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung eine Konfiguration, in der die Brennstoffzellenkomponenten **3** durch einen vorgegebenen Druck gepresst werden, als ein gepresster Schichtkörper **9** definiert werden, und eine Konfiguration, in der die Befestigungselemente **7** an dem gepressten Schichtkörper **9** befestigt sind, kann als Brennstoffzellenstapel **1** definiert werden.

[0036] Das nicht beschriebene Bezugszeichen **8** in **Fig. 3** zeigt Isolierplatten, die an vorderen beziehungsweise hinteren Flächen des gepressten Schichtkörpers **9** angeordnet sein können (auf Basis der Zeichnung), und können an den vorderen und hinteren Flächen des gepressten Schichtkörpers **9** durch das Befestigungselement **7** angebracht sein. Die Vorrichtung **100** zum Montieren des Brennstoffzellenstapels gemäß dem Ausführungsbeispiel kann eine Struktur umfassen, die die Luftdichtigkeit (z. B. eine luftdichte Abdichtung) des gepressten Schichtkörpers **9** ermöglicht, die vor dem Anbringen des Befestigungselements **7** an dem gepressten Schichtkörper **9** erfasst werden soll. Insbesondere kann der gepresste Schichtkörper **9** durch das Befestigungsele-

ment **7** angebracht werden, wenn eine Kraft auf die Brennstoffzellenkomponenten **3** ausgeübt wird (z. B. gepresst werden). Zum Beispiel, wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt, kann die Vorrichtung **100** zum Montieren des Brennstoffzellenstapels gemäß dem Ausführungsbeispiel umfassen eine Hubplatte **20**, einen Pressenkörper **30**, Fixierstangen **70** und eine Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit **90**.

[0037] Die Brennstoffzellenkomponenten **3** können durch die Vorrichtung **100** gepresst werden, wenn die Brennstoffzellenkomponenten **3** auf einer Stapelführung **10** durch eine separate Komponentenstapelvorrichtung (in den Zeichnungen nicht dargestellt) gestapelt werden. Zum Beispiel kann die Stapelführung **10** eine Führungsvorrichtung zum Stapeln der Brennstoffzellenkomponenten **3** in der vertikalen Richtung umfassen und kann auf einem Untergestell **11** (Grundrahmen/Basisrahmen) entlang eines vorgegebenen Weges (z. B. Verlauf/Linie) förderbar sein. Im Einzelnen kann die Stapelführung **10** umfassen einen unteren Körper **13** mit einer viereckigen Form, einen Stützkörper **15**, der an einer oberen Fläche des unteren Körpers **13** angeordnet ist (z. B. fest montiert) und die Brennstoffzellenkomponenten **3** lagert/abstützt, und eine Mehrzahl von Führungskörpern **17** (siehe **Fig. 4**), die aufrecht an dem unteren Körper **13** angeordnet sind, die Ränder des Stützkörpers **15** abstützt und die Brennstoffzellenkomponenten **3** führt. Ferner kann der Führungskörper **17** als eine Stange/Schiene und ein viereckiger offener Rahmen **10** gebildet sein, der obere Endabschnitte der Führungskörper **17** abstützt und die Brennstoffzellenkomponenten **3** an dem Stützkörper **15** führt, und kann an den oberen Endabschnitten der Führungskörper **17** angeordnet sein.

[0038] Weiterhin kann das Untergestell **11** die Vorrichtung **100** zum Montieren des Brennstoffzellenstapels gemäß dem Ausführungsbeispiel aufnehmen und kann ein einzelner Rahmen oder eine Mehrzahl von Rahmen sein. Verschiedene Arten von Zubehörelementen zum Aufnehmen der Vorrichtung **100** zum Montieren des Brennstoffzellenstapels, wie beispielsweise verschiedene Arten von Halterungen/Winkel, Stangen/Schienen, Stäben, Platten/Blechen, Gehäusen, Behältern und Blöcken, können auf dem Untergestell **11** angeordnet sein. Jedoch, da die verschiedenen Arten von Zubehörelementen verwendet werden können, um Bestandteile der Vorrichtung **100** zum Montieren des Brennstoffzellenstapels, die unten beschrieben werden, an dem Untergestell **11** anzubringen, können die Zubehöerteile als das Untergestell **11** in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung außer bei einem Ausnahmefall bezeichnet werden.

[0039] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann die Hubplatte **20** an/auf einer Oberseite/oberen Fläche des Stützkörpers **15** angeordnet

sein, indem sie durch die Führungskörper **17** der Stapelführung **10** geführt ist, und kann die Brennstoffzellenkomponenten **3** lagern/aufnehmen. Mit anderen Worten kann die Hubplatte **20** die an einer untersten Seite der Brennstoffzellenkomponenten **3** angeordnete Endplatte **5** lagern/aufnehmen. Wie in **Fig. 4** dargestellt, kann die Hubplatte **20** Vorsprünge **21**, die sich von einer Mehrzahl von Seiten einer vorderen Kante bzw. eines vorderen Randes und einer Mehrzahl von Seiten einer hinteren Kante bzw. eines hinteren Randes erstrecken, umfassen. Die Vorsprünge **21** lagern die Führungskörper **17**, und die Hubplatte **20** kann nach oben verschoben/versetzt werden (z. B. bewegt werden), während sie entlang der Führungskörper **17** durch die Vorsprünge **21** geführt ist. Ferner können die Vorsprünge **21** Kopplungsöffnungen **23**, in welche untere Enden der Fixierstangen **70**, die oberhalb beschrieben werden, eingebracht werden können, umfassen.

[0040] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann der Pressenkörper **30** die auf der Hubplatte **20** der Stapelführung **10** gestapelten Brennstoffzellenkomponenten **3** (zusammen) pressen. Der Pressenkörper **30** kann an/auf einem Pressenrahmen **31** angeordnet sein, um in der vertikalen Richtung wechselseitig bewegbar/verschiebbar zu sein. Zum Beispiel kann der Pressenrahmen **31** an/auf dem Untergestell **11** angeordnet sein. Der Pressenrahmen **31** kann umfassen eine viereckige untere Platte **33**, die an einer oberen Fläche des Untergestells **11** fest angeordnet ist, Führungsstangen **35**, die aufrecht in der vertikalen Richtung an Eckabschnitten der unteren Endplatte **33** angeordnet sind, und eine viereckige obere Platte **37**, die an oberen Endabschnitten der Führungsstangen **35** befestigt ist.

[0041] Die Führungsstangen **35** können den Pressenkörper **30** in der vertikalen Richtung lagern und führen, die unteren Endabschnitte der Führungsstangen **35** können jeweils mit den Eckabschnitten der unteren Platte **33** gekoppelt sein. Die oberen Endabschnitte der Führungsstangen **35** können jeweils mit den Eckabschnitten der oberen Platte **37** gekoppelt sein. Der Pressenkörper **30** kann mit den Führungsstangen **35** angebracht/montiert sein, und kann angeordnet sein, um in der vertikalen Richtung entlang der Führungsstangen **35** durch Arbeitsvorgänge des Presszylinders **41** nach vorne und nach hinten hin und her (wechselseitig) bewegbar zu sein. Der Presszylinder **41** kann an der oberen Platte **37** des Pressenrahmens **31** angeordnet sein und kann umfassen eine Arbeitsstange **43**, die die obere Platte **37** durchdringt und arbeitet in der vertikalen Richtung nach vorne und nach hinten. Der Pressenkörper **30** kann an einem Oberteil/Spitze (unteres Ende) der Arbeitsstange **43** verbunden angeordnet sein.

[0042] **Fig. 5** zeigt eine beispielhafte perspektivische Ansicht, die einen Pressenkörper, der bei der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels angewendet wird, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. **Fig. 6** zeigt eine beispielhafte Konfigurationsseitenansicht von **Fig. 5**. **Fig. 7** zeigt eine beispielhafte detaillierte Ansicht, die einen Pressenkörper, der bei der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels angewendet wird, darstellt.

[0043] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** bis **Fig. 7** kann der Pressenkörper **30** gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfassen einen Pressenblock **45**, eine Trägerplatte **47** und ein Drehelement **49**. Der Pressenblock **45** kann eine Betätigungskraft nach vorne und hinten von dem Presszylinder **41** erhalten/empfangen, wenn die Arbeitsstange **43** des Presszylinders **41** nach vorne arbeitet. Ferner kann der Pressenblock **45** eine vorgegebene Presskraft/Anpresskraft an die obere Endplatte **5** der auf der Stapelführung **10** gestapelten Brennstoffzellenkomponenten liefern. Der Pressenblock **45** kann mit dem Oberteil/Spitze der Arbeitsstange **43** des Presszylinders **41** gekoppelt sein. Stützenden **51**, die eine Mehrzahl von Seiten der oberen Endplatte **5** stützen/lagern, können an beiden Seiten einer unteren Fläche des Pressenblocks **45** angeordnet sein.

[0044] Darüber hinaus können Führungsblöcke **53** jeweils an einer Mehrzahl von (z. B. beiden) Seiten einer oberen Fläche des Pressenblocks **45** gekoppelt sein (z. B. fest angebracht), und die Führungsblöcke **53** können mit den Führungsstangen **35** des Pressenrahmens **31** montiert sein. Mit anderen Worten können die Führungsblöcke mit den Führungsstangen **35** montiert sein und der Pressenblock **45** kann in der vertikalen Richtung verrückt/versetzt werden (z. B. bewegen), während er durch die Führungsstangen **35** durch die Arbeitsvorgänge des Presszylinders **41** nach vorne und hinten geführt ist. Die Trägerplatte **47** nimmt das Drehelement **49** auf, das weiter unten beschrieben wird, und kann an einer unteren Fläche des Pressenblocks **45** zwischen den Stützenden **51** des Pressenblocks **45** gekoppelt sein (z. B. fest angebracht). In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann das Drehelement **49** drehbar an dem Pressenblock **45** durch die Trägerplatte **47** angeordnet sein und an der unteren Fläche der Trägerplatte **47** angeordnet sein, um durch eine Antriebseinheit **55** drehbar zu sein.

[0045] Das Drehelement **49** kann eine Form aufweisen, die der oben erwähnten Hubplatte **20** entspricht, und kann drehbar auf der Trägerplatte **47** zwischen den Stützenden **51** des Pressenblocks **45** angeordnet sein. Das Drehelement **49** kann eingerichtet sein, um eine Kraft (z. B. Druck/Drücken) auf einen Abschnitt zwischen einer Mehrzahl von Seiten (z. B. bei-

de Seiten) der oberen Endplatte **5** der Brennstoffzellenkomponenten **3** zwischen den Stützenden **51** auszuüben. Das Drehelement **49** kann eine Plattenform aufweisen, die eingerichtet sein kann, um eine Kraft (z. B. Druck/Drücken) auf einen Abschnitt zwischen beiden Seiten der oberen Endplatte **5** auszuüben, und weist auf abgerundete Abschnitte **49a**, die an beiden Seiten, die den Stützenden **51** des Pressenblocks **45** entsprechen, gebildet sind. Die abgerundeten Abschnitte **49a** können an beiden Seiten des Drehelements **49** gebildet sein und können ermöglichen, dass das Drehelement **49** zwischen den Stützenden **51** sanft/gleichmäßig gedreht wird.

[0046] Ferner kann das Drehelement **49** Kopplungsabschnitte **49b**, die mit den oberen Endabschnitten der Fixierstangen **70**, die weiter unten beschrieben werden, gekoppelt sind, umfassen. Zum Beispiel kann ein Paar Kopplungsabschnitte **49b** an einem vorderen Randabschnitt des Drehelements **49** gebildet sein und ein zweites Paar Kopplungsabschnitte **49b** kann an einem hinteren Randabschnitt des Drehelements **49** gebildet sein. Befestigungsöffnungen **49c**, in welche die oberen Endabschnitte der Fixierstangen **70** montiert und befestigt sein können, sind jeweils innerhalb der Kopplungsabschnitte **49b** gebildet. Die Kopplungsabschnitte **49b** lagern die Führungskörper **17** der Stapelführung **10** und das Drehelement **49** kann verrücken/versetzen (z. B. bewegt werden), während es in der vertikalen Richtung entlang der Führungskörper **17** über die Kopplungsabschnitte **49b** geführt ist.

[0047] Die Antriebseinheit **55** kann umfassen einen Antriebsmotor **57**, der fest an dem Pressenblock **45** des Pressenkörpers **30** angebracht sein kann, und eine Drehwelle **59**, die an/in einem Drehzentrum des Drehelements **49** gekoppelt ist und im Wesentlichen mit einer Antriebswelle **58** des Antriebsmotors **57** gekoppelt ist. Die Antriebswelle **58** des Antriebsmotors **57** kann drehbar an der Trägerplatte **47** durch den Pressenblock **45** angeordnet sein. Die Drehwelle **59** kann drehbar durch die Trägerplatte **47** gelagert sein und an/in einem Drehzentrum des Drehelements **49** befestigt sein. Ferner kann ein antreibendes Zahnrad **61** mit der Antriebswelle **58** des Antriebsmotors **57** gekoppelt sein und ein angetriebenes Zahnrad **63** kann mit der Drehwelle **59** gekoppelt sein. Das antreibende Zahnrad **61** und das angetriebene Zahnrad **63** können miteinander durch zumindest ein, zum Beispiel zwei Zwischenräder/Zwischenzahnrad **65** gekoppelt sein. Mit anderen Worten können die Antriebswelle **58**, die Drehwelle **59** und die Räder/Zahnrad **61**, **63** und **65** im Inneren des Pressenblocks **45** angeordnet sein und drehbar an/auf der angeordnet sein.

[0048] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wenn die Antriebswelle **58** durch einen Betrieb des Antriebsmotors **57** gedreht wird, kann die

Drehwelle **59** durch das antreibende Zahnrad **61**, das Zwischenzahnrad **65** und das angetriebene Zahnrad **63**, die miteinander gekoppelt sind (z. B. befestigt), gedreht werden, und das Drehelement **49** kann zwischen den Stützenden **51** des Pressenblocks **45** durch die Drehwelle **59** gedreht werden. Demzufolge kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung das Drehelement **49** durch die Antriebseinheit **55** gedreht werden, wenn der gepresste Schichtkörper **9** zwischen dem Drehelement **49** und der Hubplatte **20** durch die Fixierstangen **70**, die unten weiter beschrieben werden, befestigt wird. Der gepresste Schichtkörper **9** kann in Richtung einer oberen Seite der Stapelführung **10** durch den Pressenblock **45** angehoben werden.

[0049] Dementsprechend können in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die vorgenannte Isolierplatte **8** und das Befestigungselement **7** an dem gepressten Schichtkörper **9** befestigt werden. Der gepresste Schichtkörper **9** kann sich durch das Drehelement **49** drehen, wenn der gepresste Schichtkörper **9** in Richtung der oberen Seite der Stapelführung **10** angehoben wird. Ferner kann ein vorgegebener Spalt **G** zwischen einer unteren Fläche des Drehelements **49** und unteren Flächen der Stützenden **51** gebildet sein. Mit anderen Worten kann der Spalt **G** zwischen den unteren Flächen der Stützenden **15** und einer oberen Fläche der oberen Endplatte **5** in Kontakt mit der unteren Fläche des Drehelements **49** gebildet sein. Der Spalt **G** kann zwischen der unteren Fläche des Drehelements **49** und den unteren Flächen der Stützenden **51** wie oben beschrieben gebildet sein, um eine Beeinträchtigung zwischen dem gepressten Schichtkörper **9** und den Stützenden **51** zu vermeiden, wenn sich der angehobene gepresste Schichtkörper **9** durch das Drehelement **49** dreht.

[0050] Umgekehrt kann ein Stopperzylinder **67**, der das Drehelement **49** begrenzt/beschränkt, an dem Pressenblock **45** des Pressenkörpers **30** angebracht sein. Der Stopperzylinder **67** kann eine Stoppstange **69**, die in der vertikalen Richtung mit Hilfe des Pressenblocks **45** und der Trägerplatte **47** nach vorne und hinten arbeitet, umfassen. Die Stoppstange **69** kann wahlweise gekoppelt werden mit einer Stopppausparung **49d**, die gebildet ist in der oberen Fläche des Drehelements **49**, das in der vertikalen Richtung durch den Pressenblock **45** und die Trägerplatte **47** nach vorne und hinten arbeitet. Mit anderen Worten kann die Stoppstange **69** von der Stopppausparung **49d** beim Arbeiten nach hinten während der Drehung des Drehelements **49** zurückgezogen werden und kann mit der Stopppausparung **49d** beim Arbeiten nach vorne während der Beendigung der Drehung des Drehelements **49** gekoppelt werden.

[0051] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8A** und **Fig. 8B** in Verbindung mit **Fig. 1** und **Fig. 2** können in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die

Fixierstangen den Pressenkörper **30** einstückig/integral mit der Hubplatte **20** mit dem dort dazwischen angeordneten zuvor erwähnten gepressten Schichtkörper **9** koppeln. Ein Paar Fixierstangen **70** kann an/mit einem vorderen Randabschnitt des Drehelements **49** gekoppelt sein und ein zweites Paar Fixierstangen **70** kann an/mit einem hinteren Randabschnitt des Drehelements **49** gekoppelt sein (Siehe **Fig. 7**). Die Fixierstangen **70** können an dem Drehelement **49** des Pressenkörpers **30** angeordnet sein und können an der Hubplatte **20** befestigt sein. Die oberen Endabschnitte der Fixierstangen **70** können mit den Kopplungsabschnitten **49b** des Drehelements **49** gekoppelt sein und können befestigt sein, indem sie in den Befestigungsöffnungen **49c** der Kopplungsabschnitte **49b** angebracht werden. Ferner können die unteren Endabschnitte der Fixierstangen **70** mit den vorgenannten Vorsprüngen **21** der Hubplatte **20** gekoppelt sein und können in die Kopplungsöffnungen **23** der Vorsprünge **21** eingebracht werden (siehe **Fig. 4** und **Fig. 7**).

[0052] Zum Beispiel kann eine Stiftausnehmung **71** in dem unteren Endabschnitt der Fixierstange **79** gebildet sein. Wenn der untere Endabschnitt der Fixierstange **70** in die Kopplungsöffnung **23** des Vorsprungs **21** eingebracht wird, kann ein Befestigungsstift **75**, der ein zueinander benachbartes Paar Fixierstangen **70** in einer Vorwärts- und Rückwärts-Richtung des gepressten Schichtkörpers **9** miteinander koppelt, an der Stiftausnehmung **71** des unteren Endabschnitts befestigt werden. Insbesondere können die Befestigungsstifte **75** an den Stiftausnehmungen **71** der Fixierstangen **70** in der Vorwärts- und Rückwärts-Richtung des gepressten Schichtkörpers **9** durch Stiftaufnahmeaussparungen **16**, die in dem Stützkörper **15** der Stapelführung **10** angeordnet sind, befestigt werden (siehe **Fig. 4**).

[0053] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit **90** eingerichtet sein, um die Luftdichtigkeit/Luftdichtheit des gepressten Schichtkörpers **9** zu erfassen und um ein Fluid an den aus den Brennstoffzellenkomponenten **3** gebildeten gepressten Schichtkörper **9** zuzuführen, wenn die Brennstoffzellenkomponenten **3** innerhalb der Stapelführung **10** durch den Pressenkörper **30** gepresst werden. Die Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit **90** kann derart angeordnet sein, um mit dem Pressenblock **45** des Pressenkörpers **30** und dem Stützkörper **15** der Stapelführung **10** durch ein Fluidrohr verbunden zu werden. Die Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit **90** kann die Luftdichtheit des gepressten Schichtkörpers **9** zum Beispiel durch Zuführen von Luft an den gepressten Schichtkörper **9** durch den Pressenblock **45** und den Stützkörper **15** erfassen und kann eingerichtet sein, um die Menge an entweichender Luft zu messen.

[0054] Im Folgenden wird ein Betrieb der Vorrichtung **100** zum Montieren des Brennstoffzellenstapels gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die wie oben beschrieben konfiguriert ist, unter Bezugnahme auf die vorstehend genannten Zeichnungen und die beigefügten Zeichnungen im Detail beschrieben. **Fig. 9** bis **Fig. 12** zeigen beispielhafte Ansichten zum Darstellen eines Betriebs der Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Unter Bezugnahme auf **Fig. 9** kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung während des Stapelns der Brennstoffzellenkomponenten **3** auf der Stapelführung **10** durch eine Komponentenstapelvorrichtung die Stapelführung **10** zu einer unteren Seite des Pressenkörpers **30** entlang eines Verlaufs/Weges (z. B. Förderstrecke) des Grundgestells **11** versetzen/verrücken.

[0055] Insbesondere können die Brennstoffzellenkomponenten **3** auf dem Stützkörper **15** entlang der Führungskörper **17** der Stapelführung **10** gestapelt werden und auf der Hubplatte **20**, die an der oberen Fläche des Stützkörpers **15** innerhalb der Stapelführung **10** angeordnet ist, gestapelt werden. Der Pressenkörper **30** kann an einer oberen Seite der Stapelführung **10** durch die Arbeitsstange **43** durch einen Betrieb des Presszylinders **41** nach hinten bewegt werden. Mit anderen Worten können die unteren Endabschnitte der Fixierstangen **70** an einer oberen Seite (z. B. außen) der Stapelführung **10** angeordnet werden, wenn die oberen Endabschnitte der Fixierstangen **70** an dem Drehelement **49** des Pressenkörpers **30** befestigt werden. Ferner kann die Stoppstange **69** des Stopperzylinders **67** in die Stopppaussparung **49d** des Drehelements **49** beim Arbeiten nach vorne eingebracht werden, wodurch das Drehelement **49** begrenzt wird.

[0056] Zum Beispiel kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wie in **Fig. 10** dargestellt, die Arbeitsstange **43** des Presszylinders **41** nach vorne arbeiten, um den Pressenkörper **30** nach unten zu bewegen. Insbesondere kann sich der Pressenblock **45** des Pressenkörpers **30** nach unten durch die Arbeitsstange **43** des Presszylinders **41** bewegen. Die Führungsblöcke **53** können an dem Pressenblock **45** befestigt werden, um sich nach unten zu bewegen, während sie entlang der Führungsstangen **35** geführt werden, wenn die Führungsblöcke **53** mit den Führungsstangen **35** des Pressenrahmens **31** versehen sind.

[0057] Zusätzlich verrückt/versetzt der Pressenkörper **30** zu dem Inneren der Stapelführung **10** durch den offenen Rahmen **19** der Stapelführung **10** und die auf der Stapelführung **10** gestapelten Brennstoffzellenkomponenten **3** können durch das Drehelement **49** des Pressenkörpers **30** gepresst werden. Während dieses Prozesses können die unteren Endab-

schnitte der Fixierstangen **70** innerhalb der Kopp-
lungsöffnungen **23** der Vorsprünge der Hubplatte **20**
angeordnet werden (z. B. eingepasst). Danach kann
Luft an den aus den Brennstoffzellenkomponenten
3 gebildeten gepressten Schichtkörper **9** durch die
Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit **90** zugeführt wer-
den. Die Luft kann an den gepressten Schichtkörper
9 durch den Pressenblock **45** des Pressenkörpers **30**
und den Stützkörper **15** der Stapelführung **10** zuge-
führt werden. Demzufolge kann die Luftdichtigkeits-
Erfassungseinheit **90** eingerichtet sein, um die Men-
ge an Luft, die von dem gepressten Schichtkörper **9**
entweicht (z. B. abgeführt wird) zu messen, um zu be-
stimmen, ob die Brennstoffzellenkomponenten **3** eine
defekte/fehlerhafte luftdichte Abdichtung aufweisen.

[0058] Wie oben beschrieben, wenn ein Grad an
Luftdichtheit des gepressten Schichtkörpers **9** akzep-
tabel ist (z. B. ist die Luftleckage minimal oder un-
bedeutend) nach Erfassung der Luftdichtheit des ge-
pressten Schichtkörpers **9** durch die Luftdichtigkeits-
Erfassungseinheit **90**, können die Befestigungsstifte
75 an den Stiftausnehmungen **71** der unteren Endab-
schnitte der Fixierstangen **70**, die innerhalb (z. B. ein-
gebaut in) der Koppungsöffnungen **23** der Hubplat-
te **20** angeordnet sind, befestigt werden. Insbeson-
dere kann der Befestigungsstift **75** an/in der Stiftaus-
nehmung **71** der Fixierstange **70** in der Vorwärts- und
Rückwärts-Richtung des gepressten Schichtkörpers
9 durch die in dem Stützkörper **15** der Stapelführung
10 angeordneten Stiftaufnahmeaussparungen **16** be-
festigt werden.

[0059] Demzufolge können in dem Ausführungsbei-
spiel der vorliegenden Erfindung die Brennstoffzel-
lenkomponenten **3** durch den Pressenkörper **30** in-
nerhalb der Stapelführung **10** gepresst werden. Fer-
ner können der Pressenkörper **30** und die Hubplat-
te **20** einstückig/integral durch die Fixierstangen **70**
mit dem aus den Brennstoffzellenkomponenten **3** ge-
bildeten gepressten Schichtkörper **9**, der dort dazwi-
schen angeordneten wird, gekoppelt werden. Mit an-
deren Worten kann in dem Ausführungsbeispiel der
vorliegenden Erfindung der gepresste Schichtkörper
9 in einem gepressten Zustand getrennt von der Sta-
pelführung **10** durch die Fixierstangen **70** zwischen
dem Drehelement **49** des Pressenkörpers **30** und der
Hubplatte **20** gehalten werden.

[0060] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden
Erfindung, wenn der Pressenkörper **30** und die Hub-
platte **20** einstückig/integral durch die Fixierstangen
70 mit dem dort dazwischen angeordneten gepres-
sten Schichtkörper **9** wie oben beschrieben gekoppelt
werden, kann die Arbeitsstange des Presszylinders
43 nach hinten arbeiten, um den Pressenkörper **30**
nach oben, wie in **Fig. 11** dargestellt, zu bewegen.
Zusätzlich kann der gepresste Schichtkörper **9** in ei-
nem gepressten Zustand getrennt von der Stapelfüh-
rung **10** durch die Fixierstangen **70** zwischen dem

Pressenkörper **30** und der Hubplatte **20** gehalten wer-
den, um zu der oberen Seite der Stapelführung **10**
durch den Pressenkörper **30** zu verrücken/versetzen
(z. B. bewegen).

[0061] Während der Bewegung des gepressten
Schichtkörpers **9** an die obere Seite der Stapelfüh-
rung **10**, wie oben beschrieben, kann die Isolierplatte
8 an der vorderen Fläche des gepressten Schichtkör-
pers **9** montiert werden, das Befestigungselement **7**
kann an der vorderen Fläche des gepressten Schicht-
körpers **9** montiert werden und die obere und untere
Endplatte **5** des gepressten Schichtkörpers **9** kön-
nen durch das Befestigungselement **7** gekoppelt wer-
den (z. B. befestigt). Während dieses Prozesses kann
die Stapelführung **10** zu der Außenseite des Pressen-
rahmens **31** entlang der Förderstrecke des Grundge-
stells **11** befördert werden.

[0062] Wenn die Isolierplatte **8** und das Befesti-
gungselement **7** an der vorderen Fläche des ge-
pressten Schichtkörpers **9** wie oben beschrieben, in
dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung
montiert werden, kann die Stoppstange **69** des Stop-
perzylinders **67** nach hinten arbeiten, um die Begren-
zung/Beschränkung des Drehelements **49** zu lösen/
freizugeben. Mit anderen Worten kann die Stoppstang-
e **69** des Stopperzylinders **76** von der Stoppausspa-
rung **49d** des Drehelements **49** beim Arbeiten nach
hinten zurückgezogen werden, wodurch die Begren-
zung/Beschränkung des Drehelements **49** gelöst/frei-
gegeben wird.

[0063] Danach kann in dem Ausführungsbeispiel der
vorliegenden Erfindung die Antriebseinheit **55** einge-
richtet sein, um das Drehelement **49** des Pressen-
körpers **30** um ungefähr 180 Grad, wie in **Fig. 12**
dargestellt, zu drehen. Dementsprechend können in
dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung
die Isolierplatte **8** und das Befestigungselement **7** an
der hinteren Fläche des gepressten Schichtkörpers **9**
montiert werden und die obere und untere Endplatte
5 des gepressten Schichtkörpers **9** kann durch das
Befestigungselement **7** befestigt werden.

[0064] Wenn die Isolierplatten **8** und das Befesti-
gungselement **7** an der vorderen und der hinteren
Fläche des gepressten Schichtkörpers **9** wie oben
beschrieben, montiert werden, kann in dem Aus-
führungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Ar-
beitsstange **43** des Presszylinders **41** nach vorne ar-
beiten, um den gepressten Schichtkörper **9** zusam-
men mit dem Pressenkörper **30** nach unten zu verrü-
cken/versetzen (z. B. bewegen). Danach, wenn die
Befestigungsstifte **75** von den unteren Endabschnit-
ten der Fixierstangen **70** entfernt werden, kann sich
der Pressenkörper **30** durch den Presszylinder **41** in
dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung
nach oben bewegen. Die Isolierplatten **8** und das
Befestigungselement **7** können an der vorderen und

hinteren Fläche des aus den gepressten Brennstoffzellenkomponenten **3** gebildeten gepressten Schichtkörpers **9** montiert werden, wodurch eine vollständige Einheit/Baugruppe gebildet wird.

[0065] Gemäß der Vorrichtung **100** zum Montieren des Brennstoffzellenstapels gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die oben beschrieben worden ist, kann die Luftdichtigkeit des gepressten Schichtkörpers **9** erfasst werden, bevor das Befestigungselement **7** an dem gepressten Schichtkörper **9** angebracht wird. Der gepresste Schichtkörper **9** kann durch das Befestigungselement **7** unter Beibehaltung eines gepressten Zustandes der Brennstoffzellenkomponenten **3** verbunden werden. Demzufolge kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, da der gepresste Schichtkörper **9**, der in einem gepressten Zustand durch die Hubplatte **20**, den Pressenkörper **30** und die Fixierstangen **70** gehalten wird, befestigt werden kann, die Wahrscheinlichkeit einer Leckage des Brennstoffzellenstapels **1**, die durch eine Änderung der Abstoßungskraft des gepressten Schichtkörpers **9** verursacht wird, reduziert werden, die Montageprozesse können vereinfacht werden und die Montagezeit kann reduziert werden, wodurch die Montageproduktivität des Brennstoffzellenstapels **1** verbessert wird.

[0066] Zusätzlich kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung der gepresste Schichtkörper **9** befestigt werden, während er gedreht wird, wenn der gepresste Schichtkörper **9**, der durch die Hubplatte **20**, den Pressenkörper **30** und die Fixierstangen **70** in einem gepressten Zustand gehalten wird in einem gepressten Zustand gehalten wird, hochgehoben wird (z. B. angehoben), wodurch der Komfort beim Befestigen des Brennstoffzellenstapels verbessert wird. Weiterhin kann in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Luftdichtigkeit des gepressten Schichtkörpers **9** durch die Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit **90** vor einem Befestigen des gepressten Schichtkörpers **9**, der in einem gepressten Zustand gehalten wird, erfasst werden, und als ein Ergebnis kann das Erfordernis zum Demontieren des Brennstoffzellenstapels und dann das wieder Zusammenbauen des Brennstoffzellenstapels, wenn die Brennstoffzellenkomponenten **3** einen Luftdichtigkeitsfehler aufweisen, verringert werden.

[0067] Während diese Erfindung in Verbindung mit dem beschrieben worden ist, was gegenwärtig als praktische Ausführungsbeispiele erachtet werden, versteht es sich, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern im Gegensatz dazu vorgesehen ist, um verschiedene Abänderungen und äquivalente Anordnungen abzudecken, die innerhalb der Lehre und des Umfangs der beigefügten Ansprüche umfasst sind.

Bezugszeichenliste

1	Brennstoffzellenstapel
3	Brennstoffzellenkomponenten
5	Endplatte
7	Befestigungselement
8	Isolierplatte
9	Gepresster Schichtkörper
10	Stapelführung
11	Untergestell
13	Unterer Körper
15	Stützkörper
16	Stiftaufnahmeaussparung
17	Führungskörper
19	Offener Rahmen
20	Hubplatte
21	Vorsprung
23	Kopplungsöffnung
30	Pressenkörper
31	Pressenrahmen
33	Untere Platte
35	Führungsstange
37	Obere Platte
41	Presszylinder
43	Arbeitsstange
45	Pressenblock
47	Trägerplatte
49	Drehelement
49a	Rundung
49b	Kopplungsabschnitt
49c	Befestigungsöffnung
49d	Stoppaussparung
51	Stützende
53	Führungsblock
55	Antriebseinheit
57	Antriebsmotor
58	Antriebswelle
59	Drehwelle
61	Treibendes Zahnrad
63	Getriebenes Zahnrad
65	Zwischenzahnrad
67	Stopperzylinder
69	Stoppstange
70	Fixierstange
71	Stiftausnehmung
75	Befestigungsstift
90	Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit
G	Spalt

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels, die eine Kraft auf Brennstoffzellenkomponenten, die auf einer Stapelführung gestapelt sind, ausübt, und einen aus den gepressten Brennstoffzellenkomponenten gebildeten Schichtkörper durch ein Befestigungselement koppelt, die Vorrichtung aufweisend:
eine an einem inneren Boden der Stapelführung angeordnete Hubplatte;

einen an einem Pressenrahmen angebrachten Pressenkörper, der in einer vertikalen Richtung beweglich ist und eingerichtet ist, um eine Kraft auf die Brennstoffzellenkomponenten, die auf der Hubplatte gestapelt sind, aufzubringen; und
eine Mehrzahl von Fixierstangen, die an dem Pressenkörper angebracht sind, an der Hubplatte befestigt sind und die den Pressenkörper mit der Hubplatte mit dem dort dazwischen angeordneten gepressten Schichtkörper koppeln.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Pressenkörper mit einer Arbeitsstange eines an dem Pressenrahmen angeordneten Presszylinders gekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei eine Mehrzahl von Führungsstangen, die den Pressenkörper in der vertikalen Richtung lagern und führen, an dem Pressenrahmen angebracht ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Presszylinder den Pressenkörper nach oben über die Arbeitsstange verrückt und den gepressten Schichtkörper, der zwischen dem Pressenkörper und der Hubplatte durch die Fixierstangen gekoppelt ist, aus der Stapelführung anhebt.

5. Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels, die eine Kraft auf Brennstoffzellenkomponenten, die auf einer Stapelführung gestapelt sind, ausübt und einen aus den gepressten Brennstoffzellenkomponenten gebildeten gepressten Schichtkörper durch ein Befestigungselement koppelt, die Vorrichtung aufweisend:
eine an einer Unterseite der Stapelführung angeordnete Hubplatte;
einen an einem Pressenrahmen angeordneten Pressenkörper, um in einer vertikalen Richtung verrücken und eine Kraft auf die Brennstoffzellenkomponenten, die auf der Hubplatte gestapelt sind, auszuüben; und
eine Mehrzahl von Fixierstangen, die an dem Pressenkörper angeordnet sind, an der Hubplatte befestigt sind und den Pressenkörper mit der Hubplatte mit dem dort dazwischen angeordneten gepressten Schichtkörper koppeln,
wobei der Pressenkörper ein Drehelement, das mit oberen Endabschnitten der Fixierstangen gekoppelt ist, um durch eine Antriebseinheit drehbar zu sein, umfasst.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei das Drehelement durch die Antriebseinheit gedreht wird, um das Befestigungselement an dem gepressten Schichtkörper zu befestigen, wenn der gepresste Schichtkörper, der zwischen dem Drehelement und der Hubplatte durch die Fixierstangen befestigt ist, zu einer oberen Seite der Stapelführung durch den Pressenkörper angehoben wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Antriebseinheit umfasst:

einen Antriebsmotor, der fest an dem Pressenkörper angebracht ist; und
eine Drehwelle, die in einem Drehzentrum des Drehelements gekoppelt ist und mit einer Antriebswelle des Antriebsmotors gekoppelt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei ein treibendes Zahnrad mit der Antriebswelle gekoppelt ist, ein angetriebenes Zahnrad mit der Drehwelle gekoppelt ist und das treibende Zahnrad und das angetriebene Zahnrad durch zumindest ein Zwischenzahnrad miteinander verbunden sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Antriebswelle, die Drehwelle und das Zwischenzahnrad drehbar an einer mit dem Pressenkörper befestigten Trägerplatte angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei ein Stopperzylinder, der eingerichtet ist, um das Drehelement zu begrenzen, an dem Pressenkörper angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei der Stopperzylinder umfasst:

eine Stoppstange, die wahlweise gekoppelt ist mit einer innerhalb des Drehelements angeordneten Stoppaussparung durch Arbeiten nach vorne und hinten in der vertikalen Richtung.

12. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei:
der Pressenkörper Stützenden, die beide Seiten eines oberen Abschnitts des gepressten Schichtkörpers abstützen, umfasst, und
das Drehelement drehbar zwischen den Stützenden angeordnet ist und eine Kraft auf einen Abschnitt zwischen beiden Seiten des oberen Abschnitts des gepressten Schichtkörpers ausübt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei abgerundete Abschnitte an einer Mehrzahl von Seiten des Drehelements, die den Stützenden entsprechen, gebildet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei das Drehelement Kopplungsabschnitte, an denen obere Enden der Fixierstange gekoppelt sind, umfasst.

15. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Hubplatte Koppelöffnungen, die eine Form haben, die dem Drehelement entspricht, und in denen untere Enden der Fixierstangen angeordnet sind, umfasst.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei
Stiftausnehmungen in unteren Endabschnitten der Fixierstangen gebildet sind, und
ein Befestigungsstift, der ein Paar benachbarte Fixierstangen in einer Vorwärts- und Rückwärts-Richtung

tung des gepressten Schichtkörpers koppelt, mit den Stiftausnehmungen befestigt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei ein Paar Fixierstangen mit einem vorderen Randabschnitt des Drehelements, der einer vorderen Fläche des gepressten Schichtkörpers entspricht, gekoppelt ist, und ein zweites Paar Fixierstangen mit einem hinteren Randabschnitt des Drehelements, der einer hinteren Fläche des gepressten Schichtkörpers entspricht, gekoppelt ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei der Befestigungsstift an der Stiftausnehmung in der Vorwärts- und Rückwärts-Richtung des gepressten Schichtkörpers durch eine in einer Bodenfläche der Stapelführung angeordnete Stiftaufnahmeaussparung befestigt ist.

19. Vorrichtung zum Montieren eines Brennstoffzellenstapels, die eine Kraft auf Brennstoffzellenkomponenten, die auf einer Stapelführung gestapelt sind, ausübt, und einen aus den gepressten Brennstoffzellenkomponenten gebildeten gepressten Schichtkörper durch ein Befestigungselement koppelt, die Vorrichtung aufweisend:
eine an einer Unterseite der Stapelführung angeordnete Hubplatte;
einen an einem Pressenrahmen angeordneten Pressenkörper, um in einer vertikalen Richtung bewegbar zu sein und eine Kraft auf die auf der Hubplatte gestapelten Brennstoffzellenkomponenten ausübt;
eine Mehrzahl von Fixierstangen, die an dem Pressenkörper angeordnet sind, an der Hubplatte befestigt sind und den Pressenkörper einstückig mit der Hubplatte mit dem dort dazwischen angeordneten gepressten Schichtkörper koppeln; und
eine Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit, die angebracht ist, um mit dem Pressenkörper und der Stapelführung verbunden zu werden, und eingerichtet ist, um die Luftdichtigkeit des gepressten Schichtkörpers zu erfassen, indem ein Fluid an den gepressten Schichtkörper zugeführt wird, wenn die Brennstoffzellenkomponenten durch den Pressenkörper gepresst werden.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, wobei die Luftdichtigkeits-Erfassungseinheit eingerichtet ist, um Luft an den gepressten Schichtkörper durch den Pressenkörper und die Stapelführung zuzuführen, und eingerichtet ist, um die Menge an Luft, die entweicht, zu messen.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

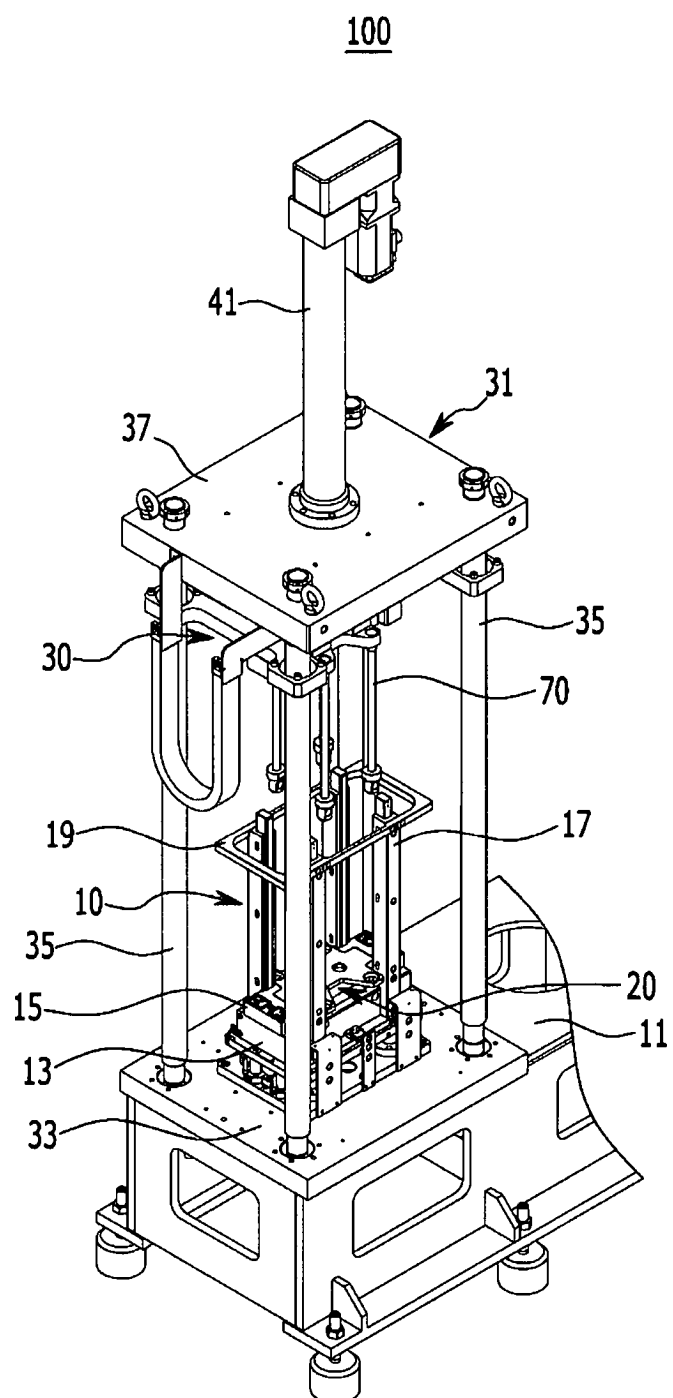


FIG. 2

100

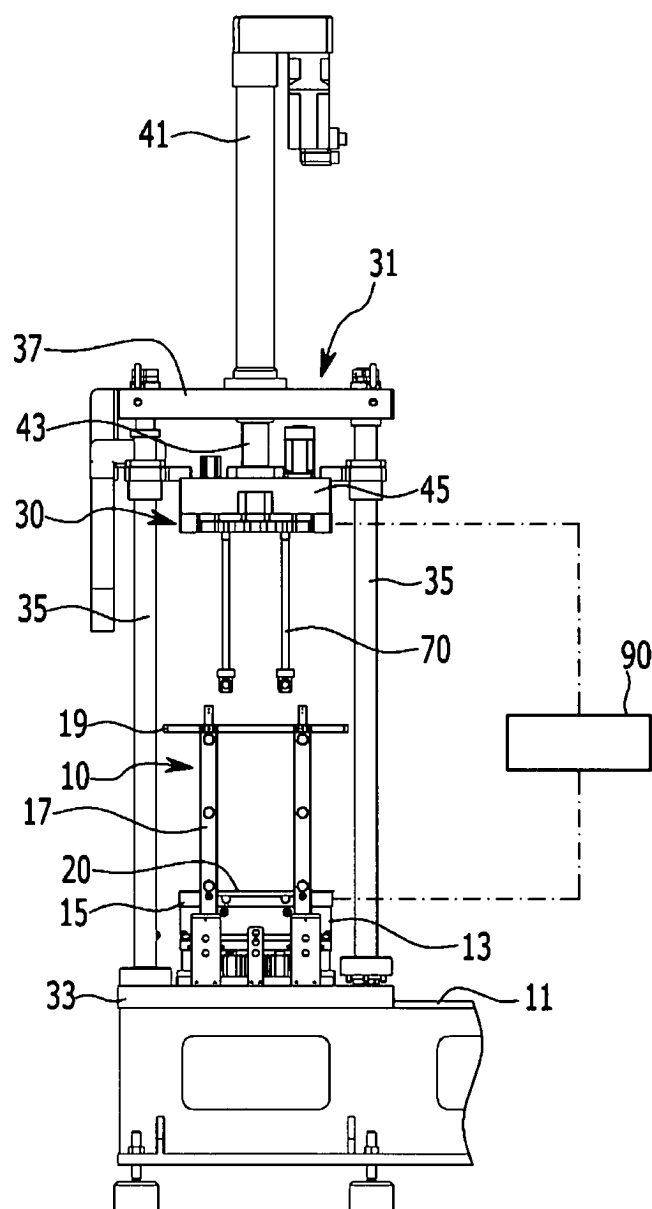


FIG. 3

1

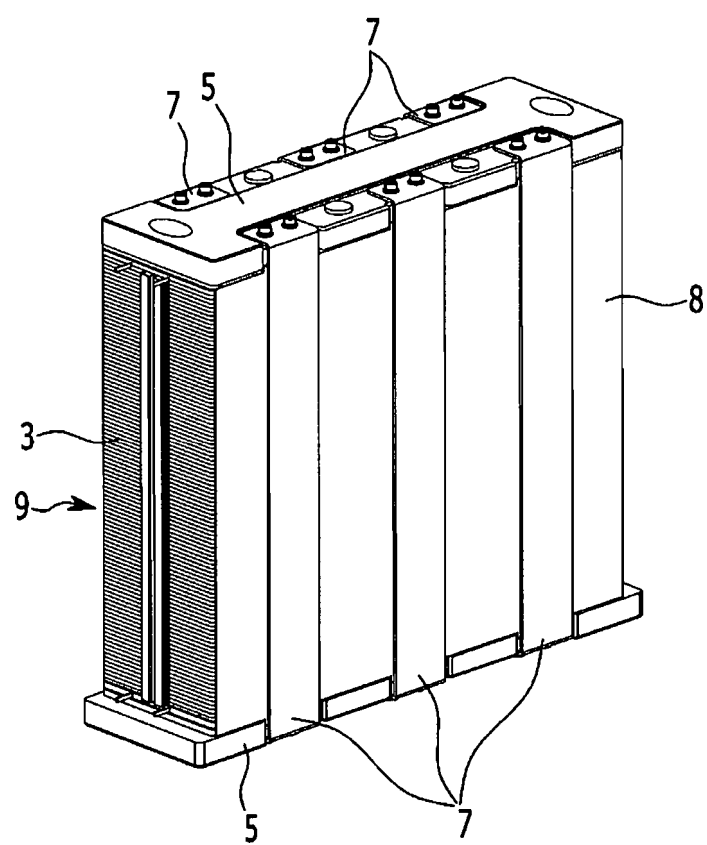


FIG. 4

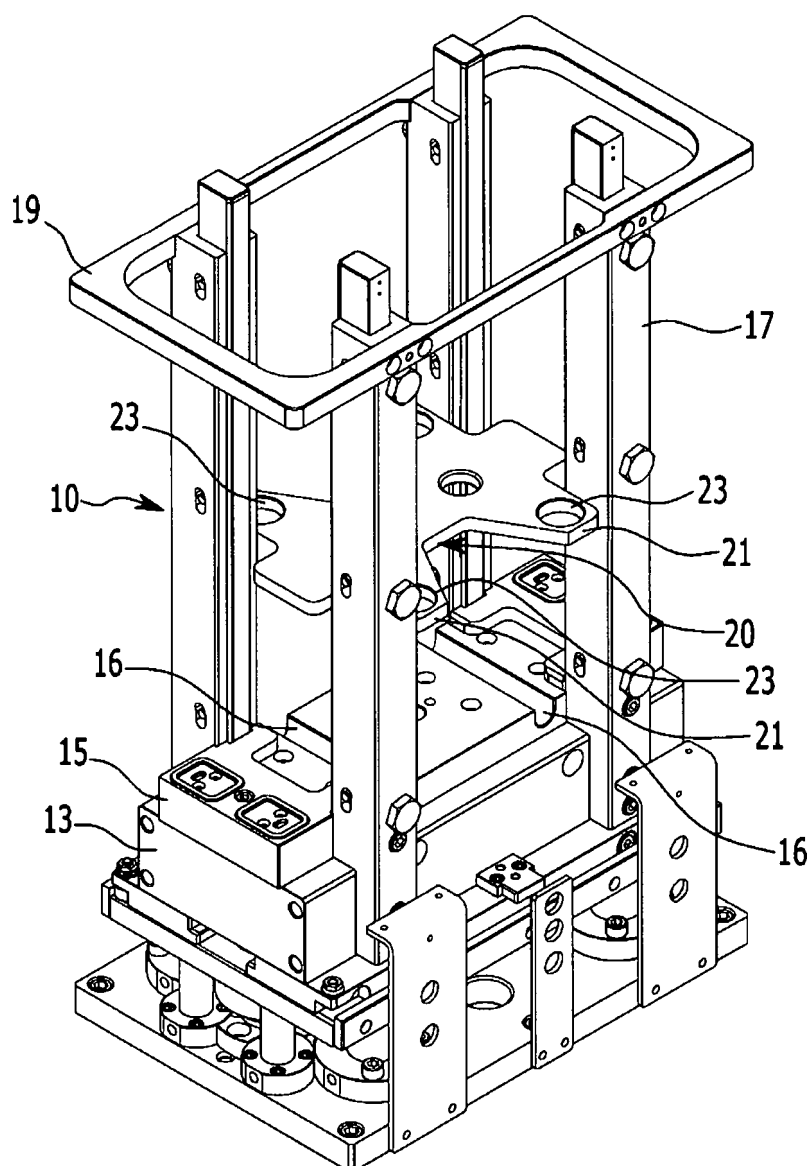


FIG. 5

30

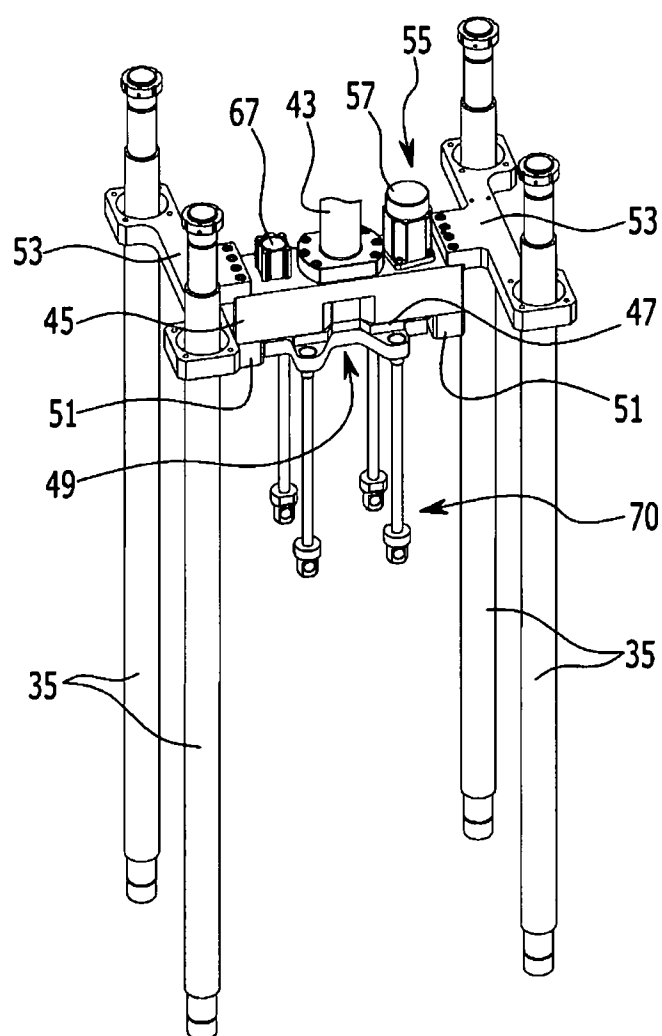


FIG. 6

30

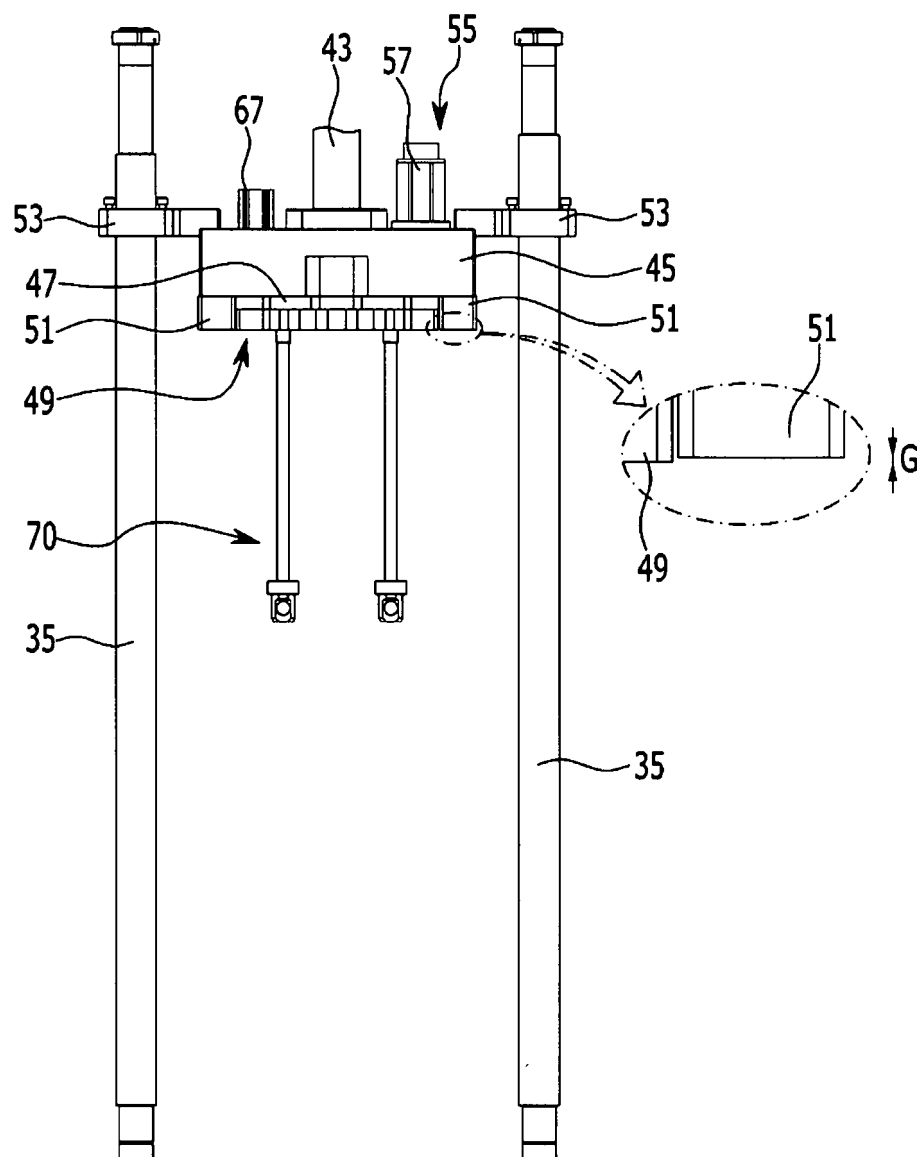


FIG. 7

30

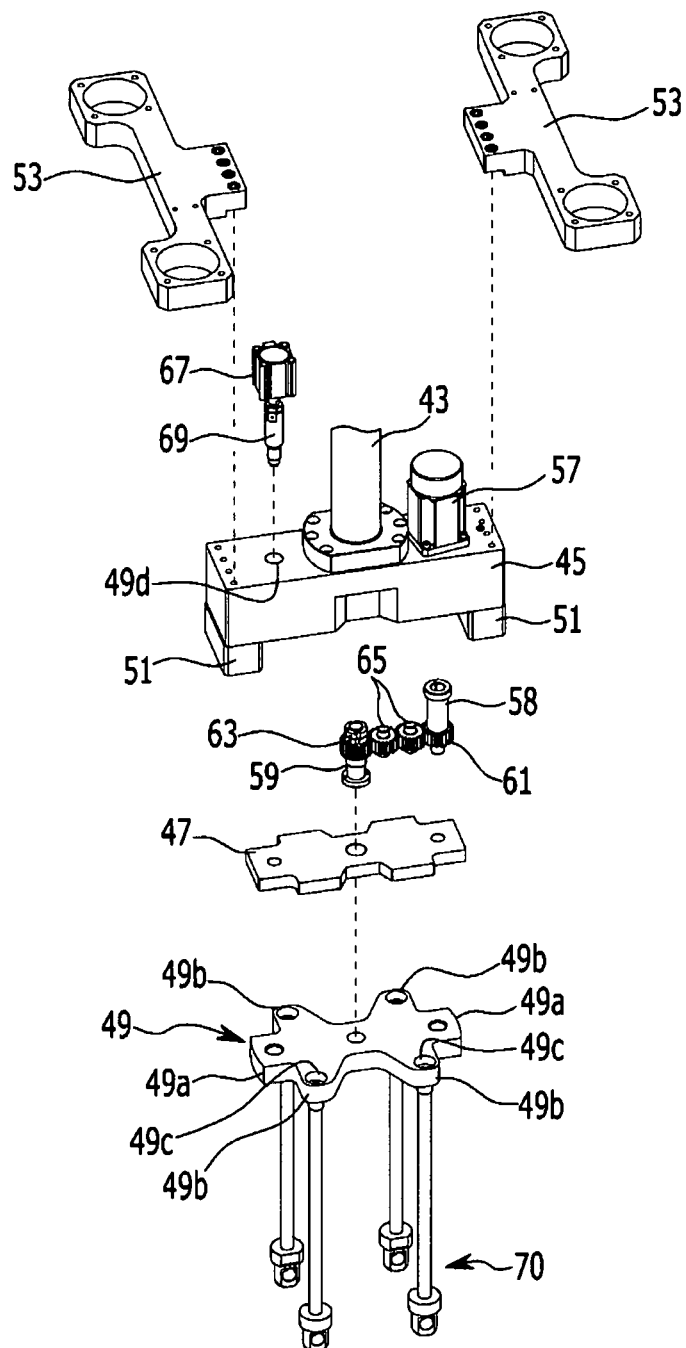


FIG. 8A

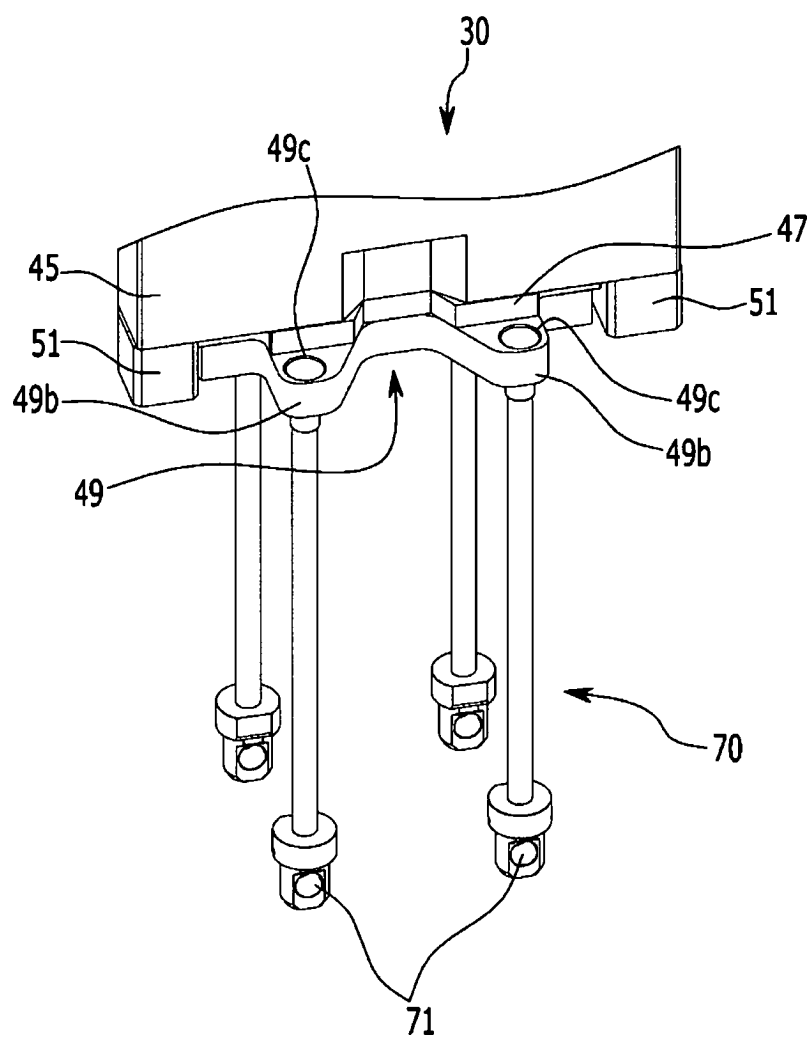


FIG. 8B

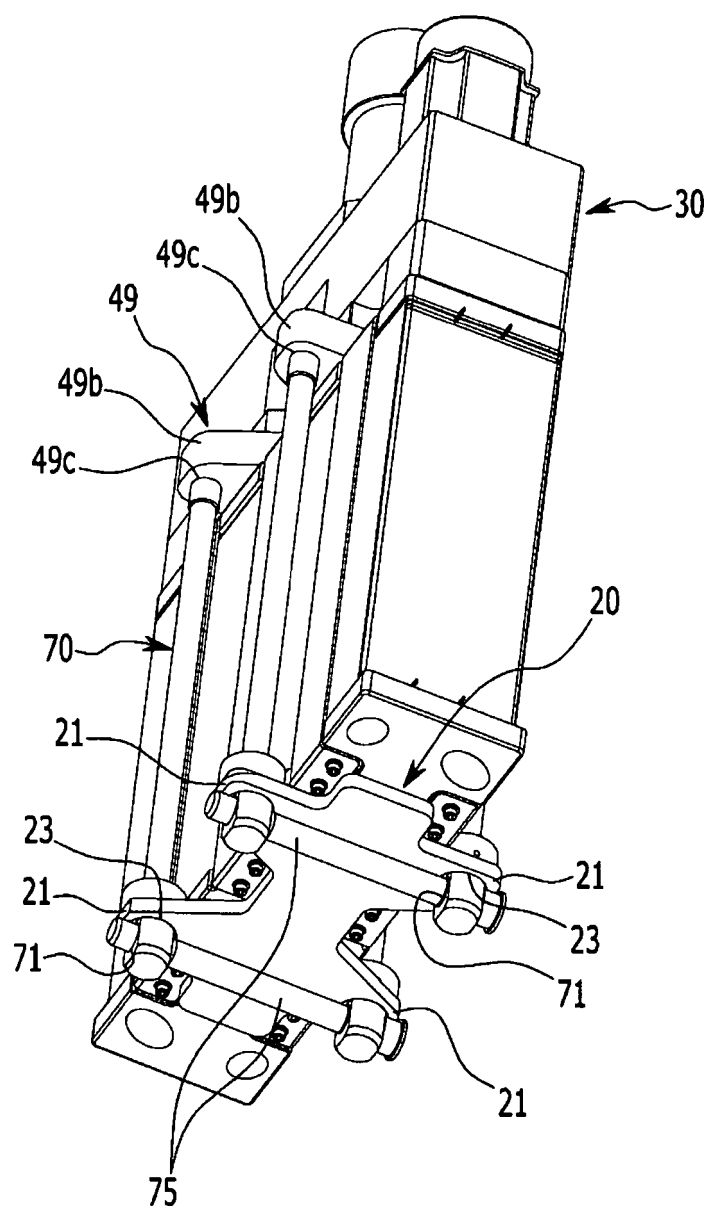


FIG. 9

100

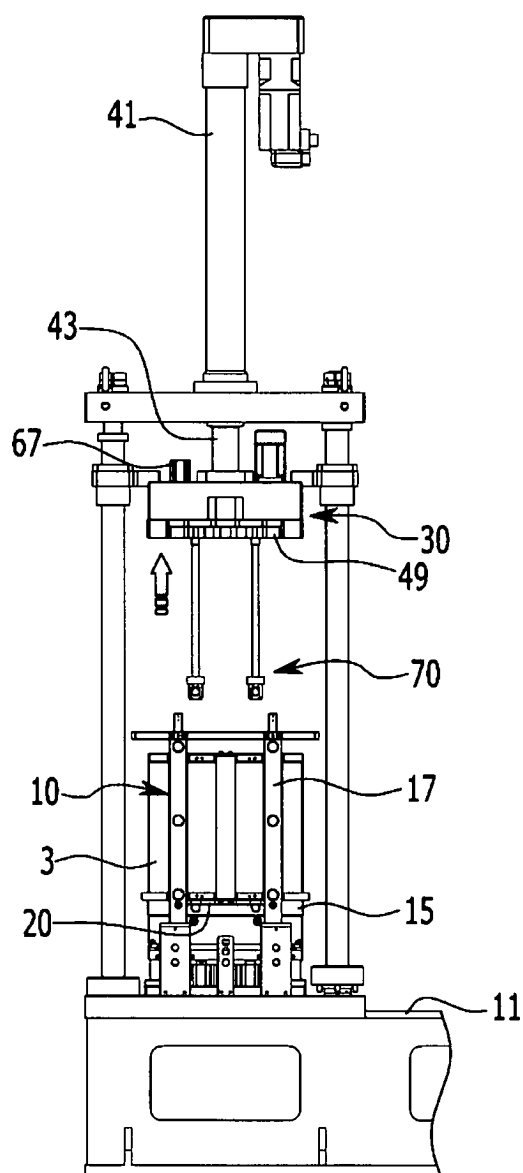


FIG. 10

100

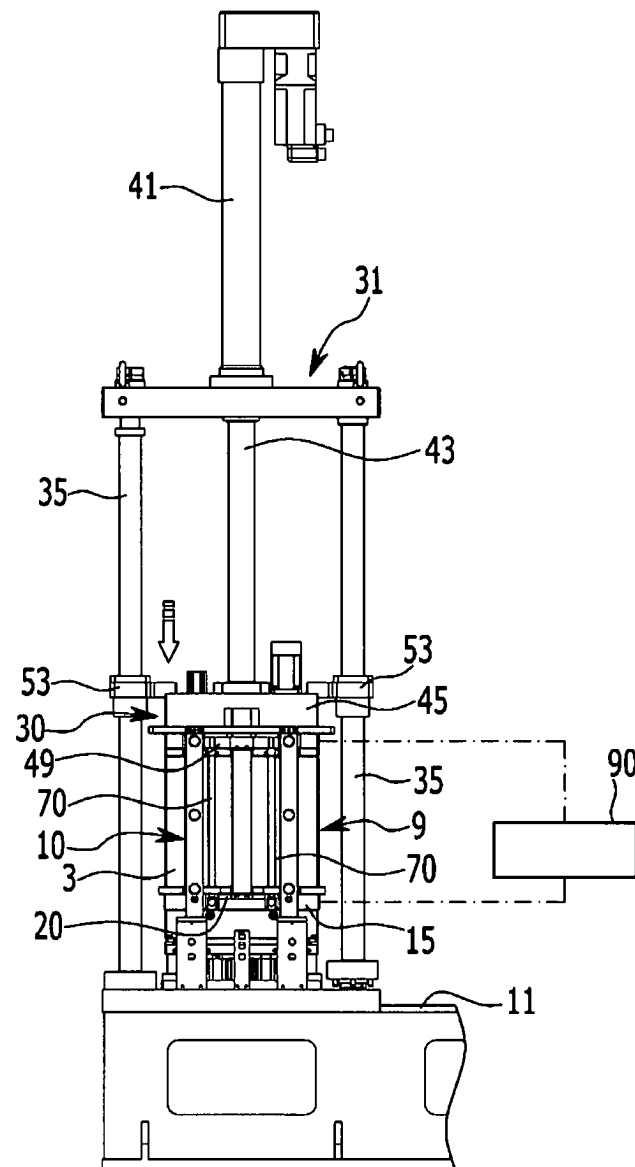


FIG. 11

100

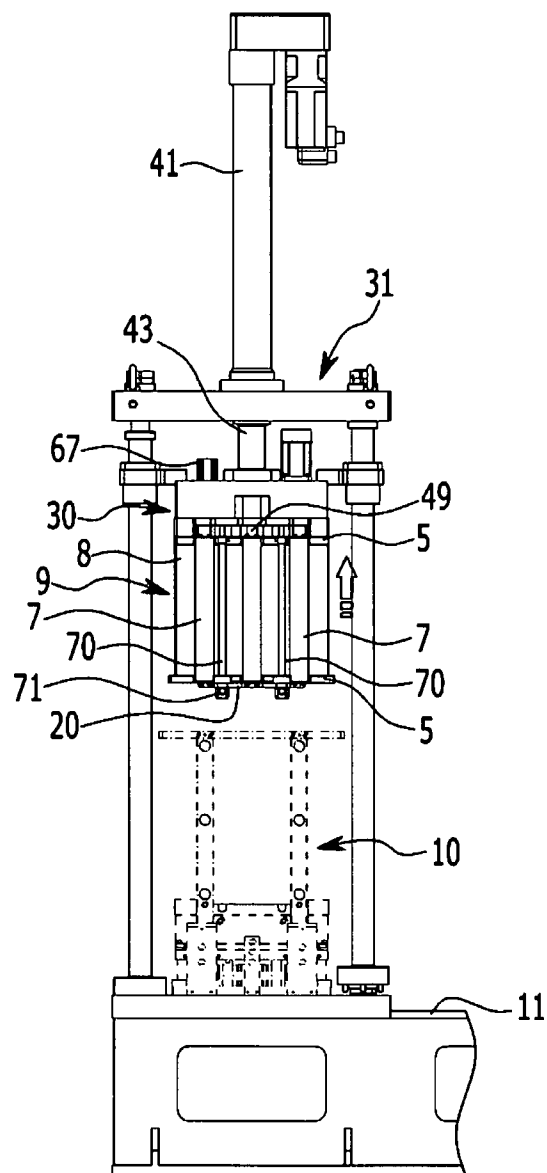


FIG. 12

100

