(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 224 246 A1** 2014.04.30

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 224 246.5**
(22) Anmeldetag: **21.12.2012**
(43) Offenlegungstag: **30.04.2014**

(51) Int Cl.: ***H01M 8/06*** (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10-2012-0120006 26.10.2012 KR

(71) Anmelder:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR; The Industry & Academic Cooperation in Chungnam National University (IAC), Daejeon, KR

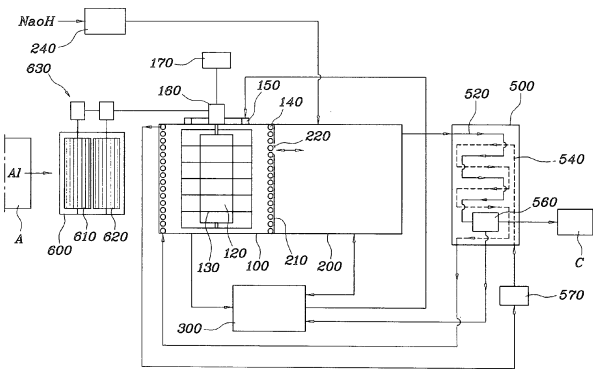
(74) Vertreter:
Barth, Stephan-Manuel, Dipl.-Phys. Dr., 80801, München, DE

(72) Erfinder:
Kim, Chang Ho, Incheon, KR; Hwang, In Chul, Seoul, KR; Ryu, Hong Youl, Chungcheongbuk-do, KR; Lee, Jong Hyeon, Daejeon, KR; Cho, Seong Seok, Daejeon, KR; Bae, Kie Seo, Daejeon, KR; Han, Moon Hee, Daejeon, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren für die bordeigene Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung stellt eine Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto zur Verfügung, welche aufweist: eine Hauptreaktionskammer (100), welche eine Aluminiumspule aufweist und dazu eingerichtet ist, um Gas herzustellen; eine Unterkammer (200), welche eine wässrige Natriumlösung aufweist, wobei die Unterkammer (200) in einer fluidischen Wirkverbindung mit der Hauptreaktionskammer (100) ist, um das hergestellte Gas zu übertragen; eine Umwälzpumpe (300), welche dazu eingerichtet ist, um in der Unterkammer (200) eine wässrige Natronlaugelösung an die Hauptreaktionskammer (100) bereitzustellen, wenn der Kraftstoff hergestellt wird, und des Weiteren dazu eingerichtet ist, um die wässrige Natronlaugelösung in der Hauptreaktionskammer (100) an die Unterkammer (200) zurückzugeben, wenn die Herstellung von dem Kraftstoff angehalten wird; und ein Separator (500), welcher dazu eingerichtet ist, um das Wasserstoffgas von dem hergestellten Gas zu trennen, und das Wasserstoffgas einer Brennstoffzelle (C) bereitzustellen.



Beschreibung

HINTERGRUND

(a) Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto, und genauer eine Vorrichtung, welche Wasserstoff in einem Brennstoffzellenauto herstellt, ohne dabei Wasserstoff gesondert zu erhalten.

(b) Hintergrund der Erfindung

[0002] Im Hinblick auf die zunehmenden Probleme mit der globalen Erwärmung und dem hohen Preis für Öl gibt es ein Bedürfnis Technologien basierend auf höchst effizienten, nachhaltigen Energiequellen zu entwickeln. Insbesondere gibt es einen Bedarf, Technologien für Fahrzeuge zu entwickeln, basierend auf derartigen nachhaltigen Energiequellen, welche ebenfalls die Fähigkeit zum Verringern oder zum Beseitigen der Herstellung von Treibhausgasen besitzen.

[0003] Demzufolge haben viele Hersteller Anstrengungen unternommen, um Technologien für Fahrzeuge basierend auf einem Akkumulator und einer Brennstoffzelle als eine Energiequelle zu entwickeln. Insbesondere im Hinblick auf die Brennstoffzelle ist die Mehrzahl der augenblicklichen Forschung auf das Versorgungssystem für Wasserstoff und die Zellen konzentriert, welche die Brennstoffzelle bilden. Gegenwärtig basiert ein herkömmliches Versorgungssystem für Wasserstoff auf einem Wasserstofftank für sehr hohen Druck, welcher im Allgemeinen ein Behälter ist, der komprimierten Sauerstoff bei einem Druck von nicht weniger als 700 bar enthalten kann. Folglich gibt es keinen Bedarf Untergeräte in dem Versorgungssystem für Wasserstoff zur Verfügung zu stellen, was eine relativ einfache Konstruktion für das Versorgungssystem für Wasserstoff ergibt. Leider weist ein derartiges Versorgungssystem für Wasserstoff mehrere erhebliche Nachteile auf. Zum Beispiel gibt es Sicherheitsbedenken im Hinblick auf Unfälle, bei denen Fahrzeuge beteiligt sind, die Speichertanks für Wasserstoff mit Wasserstoff unter solch hohen Drücken enthalten. Zusätzlich dazu erfordern solche Versorgungssysteme für Wasserstoff eine flächendeckende Infrastruktur, welche den Wasserstoff zur Verwendung in solchen Versorgungssystemen für Wasserstoff in einem Fahrzeug bereitstellen können, was wahrscheinlich bis zu 20 Jahren für den Ausbau braucht. Darüber hinaus, da das Versorgungssystem für Wasserstoff den Wasserstoff unter hohem Druck abgibt, müssen die Bauteile von der Brennstoffzelle aus Verbundwerkstoffen hergestellt werden, welche diesem Druck standhalten können. Dies hat den Nachteil des Erhöhens der Kosten, welche zum Herstellen der Brennstoffzelle notwendig sind. Demzufolge gibt es ein Bedürfnis Technologien zu entwickeln, welche dazu in der Lage sind Wasserstoff an Bord eines Fahrzeugs herzustellen.

ZUSAMMENFASSUNG DER OFFENBARUNG

[0004] Die vorliegende Erfindung stellt eine Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff an Bord von einem Brennstoffzellenauto zur Verfügung, welche an dem Fahrzeug montiert werden kann, und bei der die Geschwindigkeit der Herstellung von Wasserstoff gesteuert werden soll. Des Weiteren stellt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung für die Herstellung von Wasserstoffkraftstoff für ein Brennstoffzellenauto zur Verfügung, welche es möglich macht, den Kraftstoff einfach und sicher einzufüllen und abzugeben, was unbedingt berücksichtigt werden muss, wenn Wasserstoff aus einer chemischen Reaktion hergestellt wird, und die es ebenfalls möglich macht die Reaktion zu steuern, wenn die Herstellung von Wasserstoff angehalten/erneut gestartet wird.

[0005] In einer beispielhaften Ausführungsform stellt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto zur Verfügung, welche aufweist: eine Hauptreaktionskammer, welche eine Aluminiumspule aufbewahrt; eine Unterkammer, welche eine wässrige Natriumlösung enthält und mit der Hauptreaktionskammer verbunden ist, um ein hergestelltes Gas zu übergeben; eine Umwälzpumpe, welche in der Unterkammer eine wässrige Natronlaugelösung an die Hauptreaktionskammer bereitstellt, wenn der Kraftstoff hergestellt wird, und die wässrige Natronlaugelösung in der Hauptreaktionskammer an die Unterkammer zurückgibt, wenn die Herstellung des Kraftstoffs angehalten wird; und ein Separator, welcher mit der Hauptreaktionskammer oder der Unterkammer verbunden ist, das Wasserstoffgas von den anderen Gasen in dem hergestellten Gas trennt, und das Wasserstoffgas einer Brennstoffzelle bereitstellt.

[0006] Die Hauptreaktionskammer kann ein Wickelelement aufweisen, welches eine Spule wickelt, während es sich in der Mitte dreht, und ein Beschränkungsgestell, welches die Dicke von der gewickelten Spule beschränkt, und in einer Gestellform ausgebildet ist, welche die Kante von dem Wickelelement umgibt.

[0007] Die Vorrichtung kann des Weiteren eine Bezugsquelle aufweisen, welcher ein Aluminiumblech aufnimmt und in einer Zickzackform biegt, und das gebogene Aluminiumblech an die Hauptreaktionskammer bereitstellt. Die Bezugsquelle kann zwei Getriebe aufweisen und den Querschnitt von dem Aluminiumblech in einer Zickzackform mit Hilfe der zwei Getriebe biegen.

[0008] Die Hauptreaktionskammer kann ein Wickelelement aufweisen, welches eine Spule wickelt, während es sich in der Mitte dreht, und die zwei Getriebe von der Bezugsquelle und das wickelnde Teil können zusammenarbeiten durch eine Energie, welche von einer Antriebseinheit übertragen wird.

[0009] Eine Einspritzdüse kann rund um das Wickelelement an der Oberseite von der Hauptreaktionskammer ausgebildet sein und kann mit einer Umwälzpumpe verbunden sein, um eine wässrige Natronlaugelösung aufzunehmen und von oben in die Hauptreaktionskammer in Richtung zu der Aluminiumspule hin einzuspritzen.

[0010] Eine Trennwand kann zwischen der Hauptreaktionskammer und der Unterkammer angeordnet sein, und Durchflussöffnungen können an dem oberen Abschnitt von der Trennwand ausgebildet sein, so dass die hergestellten Gase in der Hauptreaktionskammer und der Unterkammer zusammenströmen und die Drücke in den Kammern ausgeglichen gehalten werden können.

[0011] Wasser, welches ein Nebenprodukt von einer Brennstoffzelle ist, kann in den Separator zurückkehren, und das restliche Gas in dem hergestellten Gas kann von dem Wasserstoffgas durch Verflüssigen abgetrennt werden und zusammen mit dem Wasser in der Umwälzpumpe bereitgestellt werden.

[0012] Der Separator kann eine Kältemittelleitung für das Verflüssigen des restlichen Gas aufweisen, die Hauptreaktionskammer kann eine Kühlleitung zum Kühlen des Inneren aufweisen, und die Kältemittelleitung und die Kühlleitung können miteinander verbunden sein, so dass ein Kältemittel umläuft. Die Kühlleitung kann eine Rohrform aufweisen, welche entlang der inneren Wand von der Hauptreaktionskammer herumgeht.

[0013] Die Aluminiumspule in der Hauptreaktionskammer kann auswechselbar sein und die wässrige Natronlaugelösung in der Unterkammer kann auswechselbar sein.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] Die obigen und andere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden nun im Detail mit Bezugnahme auf bestimmte beispielhafte Ausführungsformen von diesen beschrieben werden, welche von den beigefügten Zeichnungen veranschaulicht sind, welche unten stehend lediglich zur Veranschaulichung dienen, und somit für die vorliegende Erfindung nicht einschränkend sind, und wobei:

[0015] **Fig.** 1 ist ein Schaubild, welches die Konfiguration von einer Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto in Übereinstimmung mit einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0016] **Fig.** 2 ist eine Ansicht, welche eine Hauptreaktionskammer von der in **Fig.** 1 dargestellten Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto veranschaulicht.

[0017] **Fig.** 3 und **Fig.** 4 sind Ansichten, welche eine Bezugsquelle von der Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto veranschaulichen.

[0018] Es versteht sich, dass die angefügten Zeichnungen nicht notwendigerweise maßstabsgerecht sind, und eine irgendwie vereinfachte Repräsentation von unterschiedlichen bevorzugten Merkmalen, welche für die grundsätzlichen Prinzipien der vorliegenden Erfindung veranschaulicht sind, darstellen. Die speziellen Konstruktionsmerkmale der vorliegenden Erfindung wie hierin offenbart, einschließlich, zum Beispiel bestimmter Abmaße, Orientierungen, Stellen und Gestaltungen, werden zum Teil von der bestimmten beabsichtigten Anwendung und der Verwendungsumgebung bestimmt.

[0019] In den Figuren beziehen sich über die zahlreichen Figuren der Zeichnung hinweg die Bezugszeichen auf gleiche oder äquivalente Bauteile der vorliegenden Erfindung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0020] Nachstehend wird nun im Detail auf unterschiedliche Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung Bezug genommen, wobei Beispiele davon in den beigefügten Zeichnungen veranschaulicht und unten stehend beschrieben sind. Während diese Erfindung in Verbindung mit beispielhaften Ausführungsformen beschrieben werden wird, versteht es sich, dass die vorliegende Beschreibung die Erfindung nicht auf diese beispielhaften Ausführungsformen beschränken soll. Im Gegenteil, die Erfindung soll nicht nur die beispielhaften Ausführungsformen abdecken, sondern ebenso unterschiedliche Alternativen, Abänderungen, Äquivalente und andere Ausführungsformen, welche in dem Erfindungsgedanken und dem Schutzumfang der Erfindung enthalten sein können, wie sie in den beigefügten Patentansprüchen festgelegt sind.

[0021] Die hierin verwendete Terminologie dient lediglich zum Zwecke des Beschreibens von bestimmten Ausführungsformen und soll die Erfindung nicht beschränken. Wie hierin verwendet, sollen die Singularformen ”ein”, ”eine” und ”der, die, das” ebenfalls die Pluralformen umfassen, es sei denn, dass der Kontext ganz klar etwas anderes anzeigt. Es versteht sich zudem, dass die Ausdrücke ”aufweist” und/oder ”aufweisend”, wenn in dieser Beschreibung ver-

wendet, das Vorhandensein der angegebenen Merkmale, ganzen Zahlen, Schritten, Vorgängen, Elemente, und/oder Komponenten spezifiziert, aber das Vorhandensein oder das Hinzufügen von einem oder mehreren Merkmalen, ganzen Zahlen, Schritten, Vorgängen, Komponenten, und/oder von deren Gruppen nicht ausschließt. Wie hierin verwendet, umfasst der Ausdruck ”und/oder” beliebige und alle Kombinationen von einem oder mehreren der damit verknüpften aufgelisteten Begriffe.

[0022] Falls nicht besonders angegeben oder aus dem Kontext offensichtlich, wird der Ausdruck ”ungefähr”, wie hierin verwendet, als innerhalb eines Bereichs der normalen Toleranz in dem Stand der Technik verstanden, zum Beispiel innerhalb von 2 Standardabweichungen des Mittelwerts. ”Ungefähr” kann verstanden werden als innerhalb von 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1%, 0,5%, 0,1%, 0,05%, oder 0,01% des angegebenen Wertes. Falls nicht auf andere Weise klar aus dem Kontext erkennbar, werden alle hierin bereitgestellten numerischen Werte von dem Ausdruck ”ungefähr” modifiziert.

[0023] Die hierin bereitgestellten Bereiche werden als stichwortartig und für sämtliche der Werte innerhalb des Bereichs verstanden. Zum Beispiel wird ein Bereich von 1 bis 50 verstanden, dass er jede Zahl, Kombination von Zahlen oder Teilbereiche aus der Gruppe umfasst, welche aus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, oder 50 besteht, sowie alle dazwischenliegende Dezimalwerte zwischen den vorstehend genannten ganzen Zahlen, wie beispielsweise 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1, 8, und 1,9. Im Hinblick auf Teilbereiche, ”verschachtelte Teilbereiche”, welche sich von einem der beiden Endpunkte des Bereichs erstrecken, werden diese eigens betrachtet. Zum Beispiel kann ein verschachtelter Teilbereich eines beispielhaften Bereichs von 1 bis 50 1 bis 10, 1 bis 20, 1 bis 30, und 1 bis 40 in einer Richtung, oder 50 bis 40, 50 bis 30, 50 bis 20, und 50 bis 10 in der anderen Richtung umfassen.

[0024] Es versteht sich, dass der Ausdruck ”Fahrzeug” oder „Fahrzeug...” oder andere ähnliche Ausdrücke, wie sie hierin verwendet werden, Kraftfahrzeuge im Allgemeinen mit einschließt, wie zum Beispiel Personenkraftwagen einschließlich allradangetriebene Offroader (SUV), Busse, Lastwagen, unterschiedliche Nutzfahrzeuge, Wasserfahrzeuge einschließlich eine Vielzahl von Booten und Schiffen, Flugzeuge und dergleichen, und dieser schließt Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Plug-in Hybrid Elektrofahrzeuge, wasserstoffangetriebene Fahrzeuge und andere Fahrzeuge mit alternativem Kraftstoff (zum Beispiel Kraftstoffe, die aus Ressourcen mit Ausnahme von Erdöl erzeugt wurden) ein. Wie hierin Bezug genommen, ist ein Hybridfahrzeug ein Fahrzeug, das zwei oder mehrere Kraftquellen besitzt, zum Beispiel sowohl mit Benzin angetriebene als auch elektrisch angetriebene Fahrzeuge.

[0025] Wie oben stehend beschrieben, um die Mängel von dem Behälter für Wasserstoff unter hohem Druck zu beheben, welcher in einem herkömmlichen Versorgungssystem für Wasserstoff für eine Brennstoffzelle verwendet wird, ist es wünschenswert ein bordeigenes System zur Herstellung von Wasserstoff zu entwickeln. Ein derartiges bordeigenes System zur Herstellung von. Wasserstoff kann eine chemische Reaktion (zum Beispiel Aluminium und Natronlauge) dazu verwenden, um Wasserstoff herzustellen.

[0026] Die Technologien aus dem Stand der Technik wurden für Fahrzeuge noch nicht gewerblich genutzt und das Entwickeln eines Versorgungssystems für Wasserstoff zum beständigen Bereitstellen von Energie wurde in dem Dokument KR 10-2008-0030919A vorgeschlagen. Die darin beschriebene Vorrichtung ist gekennzeichnet durch ein Ausgangsmaterial in Pulverform, welches in ein Netz gefüllt wird, in einen Pulverbehälter platziert wird und mit einer wässrigen Natronlaugelösung NaOH in einem ersten Reaktorbehälter in Kontakt kommt. Die folgende Reaktion wird von der Vorrichtung eingeleitet:

$$Al + 3H_2O + NaOH = NaAl(OH)_4 + 1.5H_2 \quad (1),$$

was zu der Herstellung von Wasserstoff führt. Die Vorrichtung wurde dazu ausgelegt, um das Betriebsklima von der Flüssigkeit durch das Messen der Konzentration von NaOH mit einem PH-Messgerät beizubehalten, um die Reaktionsgeschwindigkeit konstant zu halten. Diese herkömmliche Lösung weist jedoch den Nachteil auf, dass es schwierig ist, die Reaktion aufgrund von der wässrigen Natronlaugelösung NaOH zu steuern, welche in dem Pulver zurückbleibt, wenn die Herstellung von Wasserstoff angehalten wird.

[0027] Die vorliegende Erfindung beseitigt dieses Problem durch das Ermöglichen einer bordeigenen Herstellung von Wasserstoff in einer Art und Weise, bei der die Reaktion zur Herstellung des Wasserstoffs gesteuert werden kann, wenn die Herstellung von Wasserstoff angehalten/erneut gestartet wird, wie unten stehend im Detail beschrieben.

[0028] Eine Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend mit Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden. **Fig.** 1 ist ein Schaubild, welches die Konfiguration von einer Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto in Übereinstimmung mit einer beispielhaften Ausführungsform der vorlie-

genden Erfindung veranschaulicht, **Fig.** 2 ist eine Ansicht, welche eine Hauptreaktionskammer von der in **Fig.** 1 dargestellten Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto veranschaulicht, und **Fig.** 3 und **Fig.** 4 sind Ansichten, welche eine Bezugsquelle von der Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto veranschaulichen.

[0029] Eine Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto der vorliegenden Erfindung weist auf: eine Hauptreaktionskammer **100**, welche eine eingebaute Aluminiumspule aufweist; eine Unterkammer **200**, welche eine wässrige Natriumlösung enthält und mit der Hauptreaktionskammer **100** verbunden ist, um ein hergestelltes Gas zu übergeben; eine Umwälzpumpe **300**, welche in der Unterkammer **200** eine wässrige Natronlaugelösung an die Hauptreaktionskammer **100** bereitstellt, wenn der Kraftstoff hergestellt wird, und die wässrige Natronlaugelösung in der Hauptreaktionskammer **100** an die Unterkammer **200** zurückgibt, wenn die Herstellung des Kraftstoffs angehalten wird; und ein Separator **500**, welcher mit der Hauptreaktionskammer **100** oder der Unterkammer **200** verbunden ist, das Wasserstoffgas von den anderen Gasen in dem hergestellten Gas trennt, und das Wasserstoffgas einer Brennstoffzelle C bereitstellt.

[0030] Die Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung, welche lediglich die notwendige Menge von Wasserstoff in Echtzeit herstellt und bereitstellt, durch das Entgegennehmen von Aluminium und einer wässrigen Natronlaugelösung, und kann gefährliche Faktoren, wie zum Beispiel das Aufladen und Aufbewahren von Wasserstoff, grundlegend verhindern.

[0031] Die Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto der vorliegenden Erfindung kann an der Unterseite von der unteren Ebene von einem Fahrzeug angeordnet sein, und im Detail, kann aus der Hauptreaktionskammer **100**, wo eine Reaktion zur Herstellung von Wasserstoffauftritt, und der Unterkammer **200** zusammengesetzt sein, welche eine wässrige Natronlaugelösung enthält.

[0032] Die Hauptreaktionskammer **100** kann eine eingebaute Aluminiumspule aufweisen, welche um ein Aluminiumblech A gewickelt ist, und im Detail, aus einem Wickelelement **120**, welches eine Spule wickelt, während es sich in der Mitte dreht, und einem Beschränkungsgestell **130** zusammengesetzt ist, welches die Dicke von der gewickelten Spule beschränkt, und in einer Gestellform ausgebildet ist, welche die Kante von dem Wickelelement **120** umgibt. Das Beschränkungsgestell **130** schränkt den gesamten Durchmesser von der Spule ein, welche gewickelt wird, so dass am meisten Spule gewickelt wird und die Konzentration von der Spule schrittweise zunimmt.

[0033] Die Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto der vorliegenden Erfindung weist des Weiteren eine Bezugsquelle **600** auf, welche das Aluminiumblech A in einer Zickzackform in dem Querschnitt aufnimmt und biegt, und das gebogene Aluminiumblech A an die Hauptreaktionskammer **100** bereitstellt.

[0034] Wie in **Fig.** 3 und **Fig.** 4 veranschaulicht, ist die Bezugsquelle **600** aus zwei Getrieben **610** und **620** zusammengesetzt und biegt den Querschnitt von dem Aluminiumblech A in einer Zickzackform mit Hilfe der zwei Getriebe **610** und **620**. Ein Antriebskörper **630**, welche die zwei Getriebe **610** und **620** dreht, kann sich von einem Antrieb **160** erstrecken, welcher das Wickelelement **120** in der Hauptreaktionskammer **100** dreht, und der Antrieb **160** kann ein Drehmoment aufnehmen, welches von einer bestimmten Antriebseinheit **170** übertragen wird.

[0035] Das heißt, die Hauptreaktionskammer **100** weist das Wickelelement **120**, welches eine Spule wickelt, während es sich in der Mitte dreht, und die zwei Getriebe **610** und **620** von der Bezugsquelle **600** und das wickelnde Teil **120** auf, welches durch die Energie zusammenarbeitet, welche von der Antriebseinheit **170** übertragen wird, so dass die Arbeit durch das Ziehen und Herausnehmen der Aluminiumspule aus einer Tankstelle, das Biegen eines neuen Aluminiumblechs in einer Bogenform mit Hilfe der Bezugsquelle, das Wickeln des Aluminiumblechs um das Wickelelement, und dessen Aufbewahren in der Hauptreaktionskammer geleistet wird.

[0036] Des Weiteren kann in diesem Prozess die wässrige Natriumlösung in der Unterkammer **200** durch eine neue Lösung mit Hilfe einer Austauschpumpe **240** in der Tankstelle ersetzt werden.

[0037] Wie oben stehend beschrieben kann die Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto der vorliegenden Erfindung ein Ausgangsmaterial aus Aluminium einfach und sicher einfüllen und abgeben, was unbedingt berücksichtigt werden sollte, wenn Wasserstoff aus einer chemischen Reaktion hergestellt wird.

[0038] Auf der anderen Seite, kann eine Einspritzdüse **150** rund um das Wickelelement **120** an der Oberseite von der Hauptreaktionskammer **100** ausgebildet sein und mit der Umwälzpumpe **300** verbunden sein, so dass sie eine wässrige Natronlaugelösung von oben in die Hauptreaktionskammer **100** in Richtung zu der Aluminiumspule hin einspritzt. Deshalb ist es möglich, schnell Wasserstoff durch das rasche Einspritzen einer Natronlauge herzustellen und das Maximale von dem Kontaktgebiet zwischen

der wässrigen Natronlaugelösung und der Aluminiumspule in einem größtmöglichen Ausmaß zu nutzen, so dass es möglich ist, eine Maßnahme durch das schnelle Herstellen von Kraftstoff zu treffen, falls notwendig.

[0039] Des Weiteren ist eine Trennwand **210** zwischen der Hauptreaktionskammer **100** und der Unterkammer **200** angeordnet, und Durchflussöffnungen **220** sind an dem oberen Abschnitt von der Trennwand **210** ausgebildet, so dass die hergestellten Gase in der Hauptreaktionskammer **100** und der Unterkammer **200** zusammenströmen können, und die Drücke in den Kammern ausgeglichen gehalten werden können. Deshalb wird in der Umwälzpumpe **300** eine Belastung in einem kleinstmöglichen Ausmaß ausgeübt, so dass die Natronlauge schnell bereitgestellt oder zurückgeschickt werden kann.

[0040] Auf der anderen Seite kehrt Wasser, was ein Nebenprodukt von der Brennstoffzelle C ist, in den Separator **500** zurück, zum Wiederverwerten des Wassers, welches verloren geht, und das restliche Gas in dem hergestellten Gas in der Hauptreaktionskammer **100** wird von dem Wasserstoffgas durch Verflüssigen getrennt, und zusammen mit dem Wasser in der Umwälzpumpe **300** bereitgestellt.

[0041] Dampf und Dampf von Natriumhydroxid aufgrund von der wässrigen Natronlaugelösung und dem Aluminium können in dem restlichen Gas enthalten sein, und sie werden durch das Verflüssigen verflüssigt und von dem Wasserstoffgas durch einen Trennfilter **560** getrennt, und dann wird das Wasserstoffgas der Brennstoffzelle C als Kraftstoff bereitgestellt, und das restliche Gas wird verflüssigt und zurück der Unterkammer **200** bereitgestellt, damit es wieder verwertet wird.

[0042] Inzwischen weist der Separator **500** eine Kältemittelleitung **540** für das Verflüssigen des restlichen Gas auf, die Hauptreaktionskammer **100** besitzt eine Kühlleitung **140** für das Kühlen des Inneren, und die Kältemittelleitung **540** und die Kühlleitung **140** sind miteinander verbunden, so dass ein Kältemittel umlaufen kann. Des Weiteren kann die Kühlleitung **140** eine Rohrform aufweisen, welche entlang der inneren Wand von der Hauptreaktionskammer **100** herumgeht.

[0043] Für diese Konfiguration wird ein getrennter Wärmetauscher **570** in einem Fahrzeug zur Verfügung gestellt oder die Leitungen sind durch einen Wärmetauscher hindurch angeordnet, welcher an einem Fahrzeug montiert ist, so dass das gekühlte Kältemittel das restliche Gas in einer Versorgungsleitung **520** verflüssig, welche mit der Unterkammer **200** verbunden ist, während es mit Hilfe der Kühlleitung **540** von dem Separator **500** hindurch tritt, kehrt mit Hilfe der Kühlleitung **140** von der Hauptreaktionskammer **100** zurück, um die Reaktionswärme von der Hauptreaktionskammer **100** wieder zu erlangen, und wird dann mit Hilfe von dem Wärmetauscher **570** gekühlt, und gewinnt auf diese Weise die Reaktionswärme zurück und holt gleichzeitig das restliche Gas ein.

[0044] Wie oben stehend beschrieben, da die Aluminiumspule in der Hauptreaktionskammer **100** ausgetauscht werden kann und die wässrige Natriumlösung in der Unterkammer **200** ausgetauscht werden kann, kann die Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto in der bordeigenen Art realisiert werden, welche an einem Fahrzeug montiert werden kann, kann einen Komfort für den Benutzer zur Verfügung stellen, und die Geschwindigkeit der Herstellung von Wasserstoff uneingeschränkt steuern.

[0045] Des Weiteren ist es möglich, den Kraftstoff einfach und sicher einzufüllen und abzugeben, was berücksichtigt werden sollte, wenn Wasserstoff aus einer chemischen Reaktion hergestellt wird, und die Reaktion mit Leichtigkeit zu steuern, wenn die Herstellung von dem Wasserstoff angehalten/erneut gestartet wird.

[0046] In Übereinstimmung mit der Vorrichtung für die Herstellung von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto, welche die oben stehend beschriebene Konfiguration besitzt, kann die Vorrichtung in der bordeigenen Art realisiert werden, welche an einem Fahrzeug montiert werden kann, kann einen Komfort für den Benutzer zur Verfügung stellen, und die Geschwindigkeit der Herstellung von Wasserstoff uneingeschränkt steuern.

[0047] Des Weiteren ist es möglich, den Kraftstoff einfach und sicher einzufüllen und abzugeben, was berücksichtigt werden sollte, wenn Wasserstoff aus einer chemischen Reaktion hergestellt wird, und die Reaktion mit Leichtigkeit zu steuern, wenn die Herstellung von dem Wasserstoff angehalten/erneut gestartet wird.

[0048] Obwohl die vorliegende Erfindung mit Bezugnahme auf in den Zeichnungen dargestellte bestimmte Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es für den Fachmann offensichtlich, dass die vorliegende Erfindung auf unterschiedliche Arten geändert und modifiziert werden kann, ohne dabei von dem Schutzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen, welcher in den folgenden Patentansprüchen beschrieben ist.

[0049] Die Erfindung wurde in allen Einzelheiten mit Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen von selbiger beschrieben. Der Fachmann versteht jedoch, dass Veränderungen an diesen Ausführungsformen vorgenommen werden können, ohne dabei von den Prinzipien und dem Erfindungsgedanken

der Erfindung abzuweichen, wobei der Schutzumfang von selbiger in den beigefügten Patentansprüchen und deren Äquivalenten festgelegt wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- KR 10-2008-0030919 A [0026]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Kraftstoff für ein Brennstoffzellenauto, aufweisend:
eine Hauptreaktionskammer (**100**), welche eine Aluminiumspule aufweist und dazu eingerichtet ist, um Gas herzustellen;
eine Unterkammer (**200**), welche eine wässrige Natriumlösung aufweist, wobei die Unterkammer (**200**) in einer fluidischen Wirkverbindung mit der Hauptreaktionskammer (**100**) ist, um das hergestellte Gas zu übertragen;
eine Umwälzpumpe (**300**), welche dazu eingerichtet ist, um in der Unterkammer (**200**) eine wässrige Natronlaugelösung an die Hauptreaktionskammer (**100**) bereitzustellen, wenn der Kraftstoff hergestellt wird, und des Weiteren dazu eingerichtet ist, um die wässrige Natronlaugelösung in der Hauptreaktionskammer (**100**) an die Unterkammer (**200**) zurückzugeben, wenn die Herstellung von dem Kraftstoff angehalten wird; und
ein Separator (**500**), welcher dazu eingerichtet ist, um das Wasserstoffgas von dem hergestellten Gas zu trennen, und das Wasserstoffgas einer Brennstoffzelle (C) bereitzustellen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Hauptreaktionskammer (**100**) ein Wickelelement (**120**) und ein Beschränkungsgestell (**130**) aufweist, wobei das Wickelelement (**120**) dazu eingerichtet ist, um eine Spule zu wickeln, während es sich in der Mitte dreht, und das Beschränkungsgestell (**130**) ist dazu eingerichtet, um die Dicke von der gewickelten Spule zu beschränken.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, des Weiteren aufweisend eine Bezugsquelle (**600**), welche dazu eingerichtet ist, um ein Aluminiumblech (A) aufzunehmen und in einer Zickzackform zu biegen und um das gebogene Aluminiumblech (A) an die Hauptreaktionskammer (**100**) bereitzustellen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Bezugsquelle (**600**) zwei Getriebe (**610**, **620**) aufweist und den Querschnitt von dem Aluminiumblech (A) in einer Zickzackform zwischen den zwei Getrieben (**610**, **620**) biegt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die zwei Getriebe (**610**, **620**) von der Bezugsquelle (**600**) und das Wickelelement (**120**) durch eine Energie zusammenarbeiten, welche von einer Antriebseinheit (**170**) übertragen wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei eine Einspritzdüse (**150**) rund um das Wickelelement (**120**) an der Oberseite von der Hauptreaktionskammer (**100**) ausgebildet ist und mit einer Umwälzpumpe (**300**) verbunden ist, um eine wässrige Natronlaugelösung aufzunehmen und von oben in die Hauptreaktionskammer (**100**) in Richtung zu der Aluminiumspule hin einzuspritzen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Trennwand (**210**) zwischen der Hauptreaktionskammer (**100**) und der Unterkammer (**200**) angeordnet ist, und Durchflussöffnungen (**220**) sind an dem oberen Abschnitt von der Trennwand (**210**) ausgebildet, so dass die hergestellten Gase in der Hauptreaktionskammer (**100**) und der Unterkammer (**200**) zusammenströmen und die Drücke in den Kammern (**100**, **200**) ausgeglichen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei Wasser, welches ein Nebenprodukt von einer Brennstoffzelle (C) ist, in den Separator (**500**) zurückkehrt, und das restliche Gas in dem hergestellten Gas wird von dem Wasserstoffgas durch Verflüssigen abgetrennt und zusammen mit dem Wasser in der Umwälzpumpe (**300**) bereitgestellt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Separator (**500**) eine Kältemittelleitung (**540**) für das Verflüssigen des restlichen Gas aufweist, die Hauptreaktionskammer (**100**) eine Kühlleitung (**140**) zum Kühlen des Inneren aufweist, und die Kältemittelleitung (**540**) und die Kühlleitung (**140**) in fluidischer Wirkverbindung miteinander sind, so dass ein Kältemittel umläuft.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Kühlleitung (**140**) eine Rohrform aufweist, welche entlang der inneren Wand von der Hauptreaktionskammer (**100**) herumgeht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Aluminiumspule in der Hauptreaktionskammer (**100**) austauschbar ist und die wässrige Natronlaugelösung in der Unterkammer (**200**) austauschbar ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

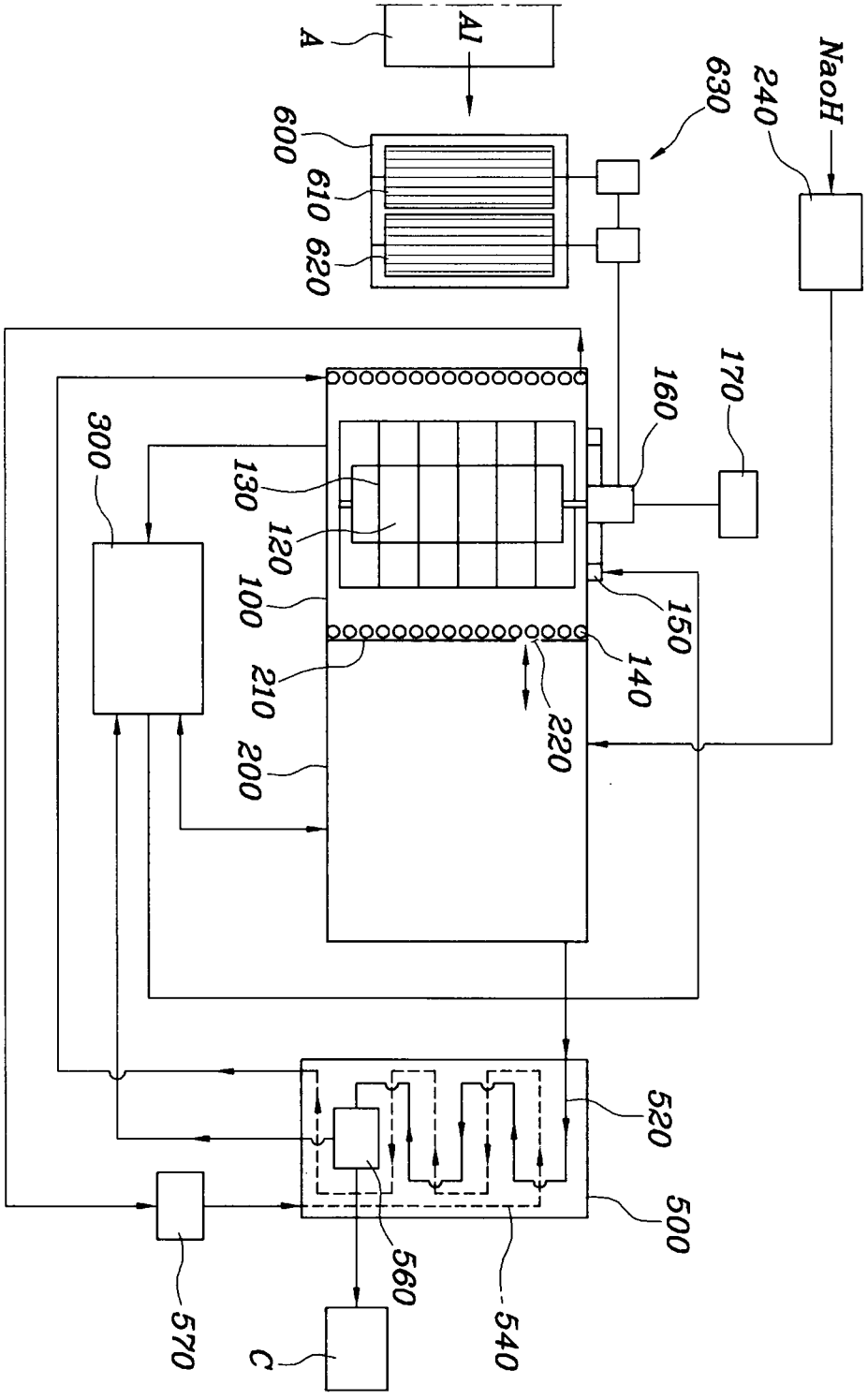


FIG. 1

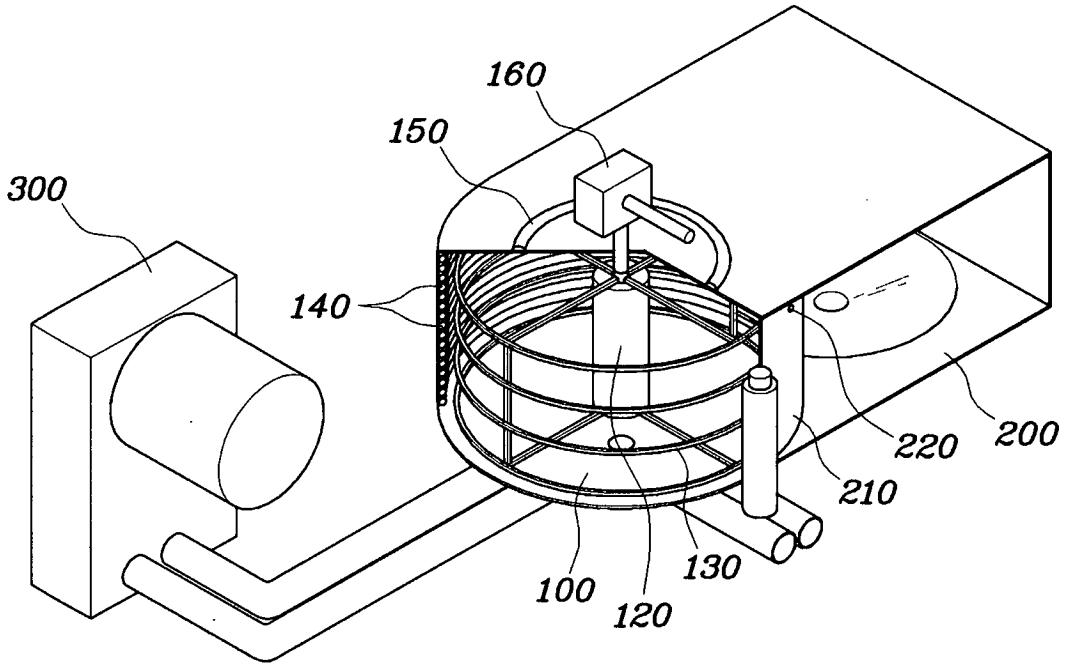


FIG. 2

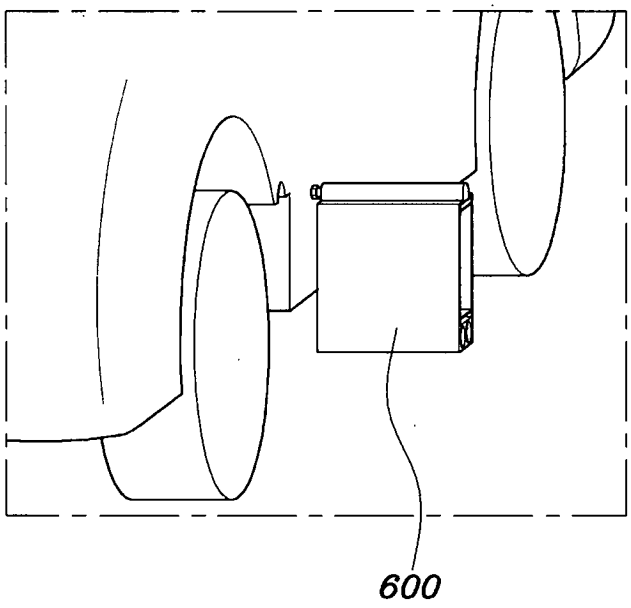


FIG. 3

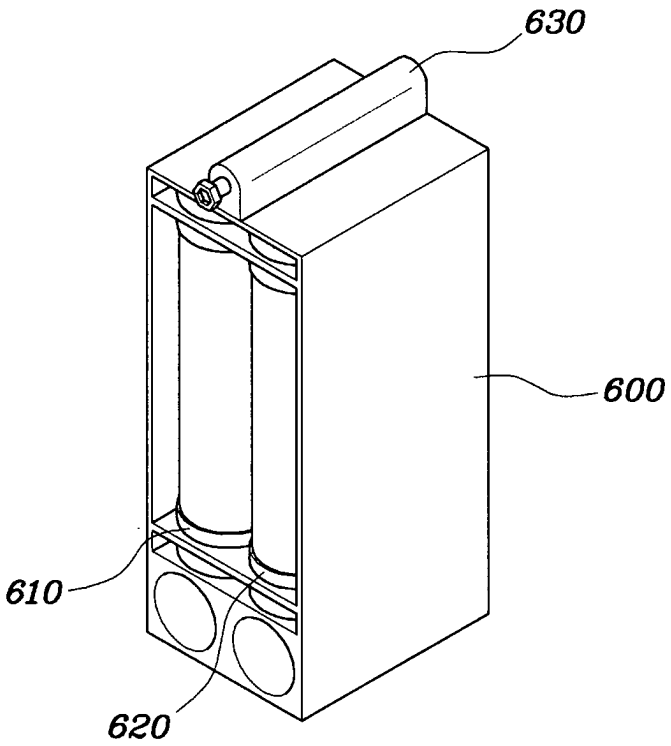


FIG. 4