

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
20. August 2015 (20.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/120933 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 8/10 (2006.01) *H01M 8/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/078534
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2014 (18.12.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102014202775.6 14. Februar 2014 (14.02.2014) DE
- (71) Anmelder: VOLKSWAGEN AG [DE/DE]; Berliner Ring
2, 38440 Wolfsburg (DE).
- (72) Erfinder: DICKSON, Brian; c/o Ballard Power Systems,
9000 Glenlyon Parkway, Burnaby, British Columbia V5J
5J8 (CA).
- (74) Anwalt: GULDE & PARTNER PATENT- UND
RECHTSANWALTSSKANZLEI MBB; Wallstraße
58/59, 10179 Berlin (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, LR, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: BIPOLAR PLATE, FUEL CELL AND MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR PRODUCING THE BIPOLAR PLATE

(54) Bezeichnung : BIPOLARPLATTE, BRENNSTOFFZELLE UND KRAFTFAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG DER BIPOLARPLATTE

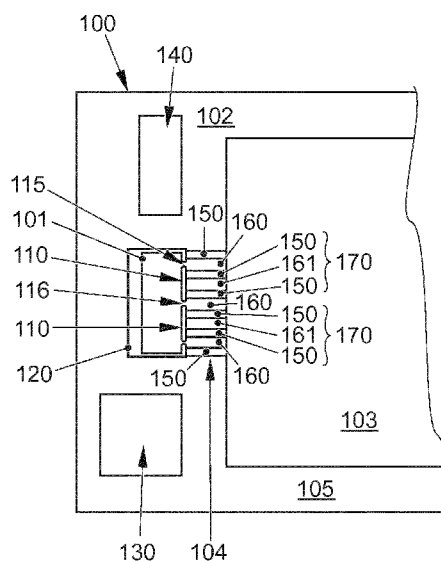


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a bipolar plate, to a fuel cell and a motor vehicle, and to a method for producing a bipolar plate. According to the invention a bipolar plate (100) for a fuel cell comprises at least one profiled flux field (103) and at least one recess (120) for supplying operating resources to the fuel cell. Furthermore the bipolar plate (100) comprises a connector section (102) which is disposed between the flux field (103) and the recess (120) and comprises grooves (150) and ridges (160) which extend as far as the recess and which in each case extend between the recess (120) and the flux field (103). Finally, the bipolar plate (100) also comprises an attached section (101) which is joined to the connector section (102) by webs (116), wherein a further recess (110) extends in each case between two adjacent webs (116). The bipolar plate is characterised in that the attached section (101) is joined to at least two of the ridges (160) of the connector section (102).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bipolarplatte, eine Brennstoffzelle und ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte. Es ist vorgesehen, dass eine Bipolarplatte (100) für eine Brennstoffzelle mindestens ein profiliertes Flussfeld (103) und mindestens eine Aussparung (120) zur Betriebsmittelversorgung der Brennstoffzelle umfasst. Weiterhin umfasst die Bipolarplatte (100) einen zwischen dem Flussfeld (103) und der Aussparung (120) angeordneten Anschlussabschnitt (102), der sich bis zur Aussparung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



erstreckende Gräben (150) und Rücken (160) umfasst, die sich jeweils zwischen der Aussparung (120) und dem Flussfeld (103) erstrecken. Schließlich umfasst die Bipolarplatte (100) auch einen anhängenden Abschnitt (101), der mit dem Anschlussabschnitt (102) durch Stege (116) verbunden ist, wobei sich zwischen je zwei benachbarten Stegen (116) jeweils eine weitere Aussparung (110) erstreckt. Die Bipolarplatte ist dadurch gekennzeichnet, dass der anhängende Abschnitt (101) mit mindestens zwei der Rücken (160) des Anschlussabschnitts (102) verbunden ist.

Beschreibung

Bipolarplatte, Brennstoffzelle und Kraftfahrzeug sowie Verfahren zur Herstellung der Bipolarplatte

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bipolarplatte und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen, eine Brennstoffzelle, die zumindest eine solche Bipolarplatte umfasst sowie ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Brennstoffzelle.

Brennstoffzellen nutzen die chemische Umsetzung eines Brennstoffs mit Sauerstoff zu Wasser, um elektrische Energie zu erzeugen. Hierfür enthalten Brennstoffzellen als Kernkomponente die sogenannte Membran-Elektroden-Einheit (MEA für *membrane electrode assembly*), die ein Verbund aus einer Ionen leitenden (meist Protonen leitenden) Membran und jeweils einer beidseitig an der Membran angeordneten Elektrode (Anode und Kathode) ist. Zudem können Gasdiffusionslagen (GDL) beidseitig der Membran-Elektroden-Einheit an den der Membran abgewandten Seiten der Elektroden angeordnet sein. In der Regel wird die Brennstoffzelle durch eine Vielzahl im Stapel (*stack*) angeordneter MEAs gebildet, deren elektrische Leistungen sich addieren. Zwischen den einzelnen Membran-Elektroden-Einheiten sind in der Regel Bipolarplatten (auch Flussfeldplatten genannt) angeordnet, welche eine Versorgung der Einzelzellen mit den Betriebsmedien, also den Reaktanten, sicherstellen und üblicherweise auch der Kühlung dienen. Zudem sorgen die Bipolarplatten für einen elektrisch leitfähigen Kontakt zu den Membran-Elektroden-Einheiten.

Im Betrieb der Brennstoffzelle wird der Brennstoff, insbesondere Wasserstoff H_2 oder ein wasserstoffhaltiges Gasgemisch, über ein anodenseitiges offenes Flussfeld der Bipolarplatte der Anode zugeführt, wo eine elektrochemische Oxidation von H_2 zu H^+ unter Abgabe von Elektronen stattfindet. Über die Membran, welche die Reaktionsräume gasdicht voneinander trennt und elektrisch isoliert, erfolgt ein (wassergebundener oder wasserfreier) Transport der Protonen H^+ aus dem Anodenraum in den Kathodenraum. Die an der Anode bereitgestellten Elektronen werden über eine elektrische Leitung der Kathode zugeleitet. Der Kathode wird über ein kathodenseitiges offenes Flussfeld der Bipolarplatte Sauerstoff oder ein sauerstoffhaltiges Gasgemisch (z. B. Luft) zugeführt, sodass eine Reduktion von O_2 zu O^{2-} unter Aufnahme der Elektronen stattfindet. Gleichzeitig reagieren im Kathodenraum die Sauerstoffanionen mit den über die Membran transportierten Protonen unter Bildung von Wasser. Durch die direkte Umsetzung von chemischer in elektrische Energie erzielen Brennstoffzellen gegenüber anderen

Elektrizitätsgeneratoren aufgrund der Umgehung des Carnot-Faktors einen verbesserten Wirkungsgrad.

Die Zu- und Abfuhr der Betriebsmedien (Brennstoff, Sauerstoff und Kühlmittel) erfolgt über Betriebsmittelversorgungskanäle, die durch entsprechende aufeinander gestapelte und gegeneinander mittels umlaufender Dichtung abgedichtete Aussparungen in den Bipolarplatten ausgebildet werden. Die Aussparungen zur Ausbildung der Betriebsmittelversorgungskanäle sind außerhalb der Flussfelder der Bipolarplatten in einem inaktiven Bereich angeordnet. Jedem Flussfeld sind jeweils zwei solcher Aussparungen zugeordnet, die der Zu- beziehungsweise der Ableitung des jeweiligen Betriebsmittels dienen. Die Aussparungen sind jeweils über einen Anschlussabschnitt mit dem Flussfeld verbunden, der Rücken und Gräben aufweist, sodass Kanäle ausgebildet werden, die sich zwischen dem Flussfeld und der Aussparung erstrecken.

Für die korrekte und verlässliche Funktion der Brennstoffzelle ist es notwendig, dass die Betriebsmittelversorgungskanäle, die durch die aufeinander gestapelten Aussparungen der Bipolarplatte ausgebildet werden, abgedichtet sind. Zu diesem Zweck werden üblicherweise die jeweilige Aussparung umlaufende Dichtungen auf die Bipolarplatte aufgebracht. Im Bereich des Anschlussabschnitts, der sich zwischen der Aussparung und dem (offenen) Flussfeld erstreckt und den Anschluss des Flussfelds an den Betriebsmittelkanal ermöglicht, ist es jedoch schwierig, die Dichtung direkt aufzubringen, ohne die durch die Gräben ausgebildeten Kanäle zu verschließen. Nach Stand der Technik wird daher ein Einlegeelement (auch Inlay genannt) quer über den Anschlussabschnitt als Dichtungsstützbrücke angeordnet. Im einfachsten Fall besteht ein solches Einlegeelement aus einem biegesteifen Stück Blech, das auf den Rücken angeschweißt wird. Dies erfordert die Herstellung des Einlegeelements, seine genaue Positionierung bezüglich der Bipolarplatte und das Verschweißen mit der Bipolarplatte.

Die US 2008/0107944 A1 befasst sich mit einer Technik zur Abdichtung einer Brennstoffzelle durch Umfallen einer Ecke der Bipolarplatten. In der EP 1796196 A2 wird vorgeschlagen, dieses Verfahren zu vereinfachen, indem das Einlegeelement zunächst zusammen mit der Bipolarplatte einstückig als ein Appendix der Bipolarplatte so hergestellt wird, dass das Einlegeelement um eine Achse von einer Ausgangsposition in eine Endposition bewegbar ist. Anschließend wird es in die Endposition bewegt, in der es die Funktion als Dichtungsstützbrücke ausführen kann. Zur Ermöglichung der Bewegbarkeit, sind daher entlang der Achse Aussparungen vorgesehen, die lediglich durch dünne Stege getrennt sind. Die Stege verbinden das Einlegeelement mit der Bipolarplatte.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die Herstellbarkeit einer Bipolarplatte zu verbessern.

Dazu wird erfindungsgemäß eine Bipolarplatte gemäß Anspruch 1 für eine Brennstoffzelle vorgeschlagen.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Bipolarplatte umfasst mindestens ein profiliertes Flussfeld, mindestens eine Aussparung zur Betriebsmittelversorgung der Brennstoffzelle und einen zwischen dem Flussfeld und der Aussparung angeordneten Anschlussabschnitt, der sich bis zur Aussparung und bis zu dem Flussfeld erstreckende Gräben und Rücken umfasst, und einen anhängenden Abschnitt, der mit dem Anschlussabschnitt durch entlang einer Faltlinie angeordnete Stege verbunden ist, wobei sich zwischen je zwei benachbarten Stegen jeweils eine weitere Aussparung erstreckt. Die Bipolarplatte ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stege einige oder sämtliche Rücken des Anschlussabschnitts mit dem anhängenden Abschnitt verbinden.

Dies ermöglicht, die Bipolarplatte entlang einer Faltlinie so zusammenzufalten, dass der anhängende Abschnitt auf dem Rücken aufliegt und die Gräben überbrückt, ohne dass die Stege die Gräben beeinflussen. Die Faltlinie erstreckt sich vorzugsweise entlang der weiteren Aussparung/en, die insbesondere als Langloch ausgeführt ist/sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der anhängende Abschnitt mit jedem zweiten Rücken mit jeweils einem Steg verbunden.

So kann eine stabile und doch bewegliche Verbindung materialsparend realisiert werden.

Die Bipolarplatte kann mindestens zwei, dem Flussfeld zugeordnete Aussparungen zur Betriebsmittelzufuhr und –abfuhr aufweisen, die jeweils über einen Anschlussabschnitt mit dem Flussfeld verbunden sind, wobei mit jedem der Anschlussabschnitte ein anhängender Abschnitt verbunden ist.

Die Bipolarplatte kann auf jeder ihrer Hauptflächen jeweils ein Flussfeld aufweisen, wobei jedem Flussfeld mindestens eine Aussparung, vorzugsweise mindestens zwei Aussparungen zugeordnet sind.

Weiterhin kann der anhängende Abschnitt der Bipolarplatte entlang der Faltlinie so gefaltet sein, dass der anhängende Abschnitt auf dem Rücken des Anschlussabschnitts aufliegt und die Gräben überbrückt. Dann lässt sich die Bipolarplatte leicht abdichten.

Weiterhin wird erfindungsgemäß ein Verfahren gemäß Anspruch 6 zur Herstellung einer Bipolarplatte vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst Schritte: (a) Prägen eines Flussfeldes und eines Anschlussabschnitts und (b) Vorstrukturieren einer an den Anschlussabschnitt angrenzenden Aussparung durch Ausstanzen mindestens einer weiteren Aussparung und einer noch weiteren Aussparung. Dabei wird der Anschlussabschnitt so geprägt, dass er sich bis zum Flussfeld erstreckende Gräben und Rücken umfasst. Weiterhin erfolgt Schritt (b) so, dass ein anhängender Abschnitt entsteht, der mit dem Anschlussabschnitt lediglich noch durch entlang einer Faltlinie angeordnete Stege verbunden ist, wobei sich zwischen je zwei benachbarten der Stege jeweils eine der weiteren Aussparungen erstreckt. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das Ausstanzen und Profilieren so erfolgt, dass der anhängende Abschnitt mit dem Anschlussabschnitt an dem Rücken durch einen Steg verbunden bleibt.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verfahren weiterhin: (c) Zusammenfalten entlang der Faltlinie, sodass der anhängende Abschnitt auf dem Anschlussabschnitt aufliegt und die Gräben überbrückt und die Aussparung entsteht.

Erfindungsgemäß wird schließlich noch eine Brennstoffzelle gemäß Anspruch 8 vorgeschlagen. Dabei umfasst die Brennstoffzelle zumindest eine Membran-Elektroden-Einheit und zumindest eine Bipolarplatte, wie sie erfindungsgemäß vorgeschlagen wurde.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Brennstoffzelle eine Mehrzahl Membran-Elektroden-Einheiten und eine Mehrzahl Bipolarplatten (100), die einander abwechselnd gestapelt sind.

Schließlich wird erfindungsgemäß auch ein Kraftfahrzeug gemäß Anspruch 10 vorgeschlagen.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Die verschiedenen in dieser Anmeldung genannten Ausführungsformen der Erfindung sind, sofern im Einzelfall nicht anders ausgeführt, mit Vorteil miteinander kombinierbar.

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bipolarplatte,
- Figur 2 einen Ausschnitt des in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiels vor Zusammenfallen der Bipolarplatte und
- Figur 3 den in Figur 2 gezeigten Ausschnitt nach Zusammenfallen der Bipolarplatte.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bipolarplatte 100. Die Bipolarplatte 100 umfasst einen teilweise profilierten Abschnitt 102 und einen anhängenden Abschnitt 101. In der Darstellung in Figur 1 ist der anhängende Abschnitt 101 in einer Aussparung 120 der Bipolarplatte 100 angeordnet. Nachdem der anhängende Abschnitt 101 herausgebogen wurde, kann durch Aufeinanderstapeln mehrere Bipolarplatten und gegeneinander Abdichten der Aussparungen 120 ein Betriebsmittelkanal für die Zu- bzw. Abfuhr der Betriebsmedien (Brennstoff, Sauerstoff und Kühlmittel) ausgebildet werden.

Der teilweise profilierter Abschnitt 102 umfasst ein Flussfeld 103, einen Anschlussabschnitt 104, der zwischen dem Flussfeld 103 und der Aussparung 120 angeordnet ist und so eine Verbindung des Betriebsmittelkanals mit dem Flussfeld 103 ermöglicht, und einen Dichtungsabschnitt 105. Der Anschlussabschnitt 104 umfasst durch Rücken 160 getrennte Anschlusskanäle 150. Die Anschlusskanäle 150 verbinden die Aussparung 120 mit dem Flussfeld 103 und erstrecken sich, ebenso wie die Rücken 160, von der Aussparung 120 zum Flussfeld 103. Der im Beispiel eben ausgebildete Dichtungsabschnitt 105 umgibt die Aussparung 102, wo diese nicht an den Anschlussabschnitt 104 grenzt.

Weitere Aussparungen 110 sind entlang einer Faltlinie 115 angeordnet. Im dargestellten Beispiel sind die weiteren Aussparungen 110 formgleiche Langlöcher, die regelmäßig wiederkehren. Andere Aussparungen 110 sind aber möglich. Die weiteren Aussparungen 110 sind durch Stege 116, die entlang der Faltlinie 115 angeordnet sind und sich senkrecht dazu erstrecken, getrennt. Die Stege 116 verbinden den anhängenden Abschnitt 101 mit den Rücken 160 des Anschlussabschnitts 104. Im Beispiel ist jeder zweite Rücken 160 mit einem der Stege 116 verbunden. Je zwei Gräben 150, die sich zu einer der Aussparungen 110 erstrecken, mit dazwischen liegendem Mittlrücken 161, der keinen Steg 116 aufweist, bilden ein Teilprofil 170. Es können auch mehr oder alle Rücken mit einem der Stege verbunden sein. Ebenso ist es

möglich, dass weniger oder nur zwei Rücken, beispielsweise die äußersten Rücken, mit einem Steg verbunden ist.

Noch weitere Aussparungen 130, 140, wie sie im Ausführungsbeispiel dargestellt sind und die beispielsweise von dem Dichtungsabschnitt 105 vollständig umgeben sind, sind optional und können auch weggelassen werden.

Wird der anhängende Abschnitt 101 um die Faltlinie bewegt und so aus der Aussparung 120 herausgebogen und auf die Kanäle 150 gefaltet, dass er auf den Rücken 160 aufliegt, so können die Kanäle 150 röhrenartig verschlossen werden. Gleichzeitig wird eine Verbindung zwischen den Rändern des Dichtungsabschnitts 105 gebildet, wo dieser an den Anschlussabschnitt 104 angrenzt. Die Aussparung 120 ist dann vollständig durch eine Oberfläche umgeben, auf der eine Dichtung einfach und verlässlich aufgebracht werden kann. Aussparungen 120 aufeinander gestapelter Bipolarplatten 100 können daher einfach und verlässlich gegeneinander abgedichtet werden. Ein Ausschnitt des Ausführungsbeispiels aus Figur 1 ist in Figur 2 vor dem Umfalten des anhängenden Abschnitts 101 und in Figur 3 nach dem Umfalten des anhängenden Abschnitts 101 gezeigt.

Wie in Figur 3 zu sehen kann der umgefaltete anhängende Abschnitt 101 als eine Dichtungsstützbrücke dienen, die die Gräben 150 überbrückt, auf den Rücken 160 aufliegt und eine quer über die Gräben anzuordnende Dichtung stützen kann. Die umgebogenen Stege sind dabei durch die Verbindung mit den Rücken 160 so angeordnet, dass sie einen Betriebsmittelfluss zwischen den Kanälen 150 und einem mithilfe der Aussparung 120 gebildeten Betriebsmittelkanal unbeeinflusst lassen. Ein Abtrennen der Stege 116 in der Endlage ist daher nicht erforderlich.

Die erfindungsgemäße Bipolarplatte lässt sich auf unterschiedliche Weise herstellen. In einem Ausführungsbeispiel wird eine Metallplatte geprägt oder tiefgezogen, sodass ein Flussfeld und ein Anschlussabschnitt entsteht. Dabei wird der Anschlussabschnitt so gebildet, dass er sich bis zum Flussfeld erstreckende Gräben und Rücken umfasst. Anschließend, teilweise oder vollständig gleichzeitig oder zuvor wird eine Aussparung vorstrukturiert, die Teil eines Betriebsmittelkanals werden soll. Dies geschieht durch Ausstanzen mindestens einer weiteren Aussparung und einer noch weiteren Aussparung, sodass ein anhängender Abschnitt entsteht, der lediglich noch mit einigen oder allen Rücken des Anschlussabschnitts durch entlang einer Faltlinie angeordnete Stege verbunden bleibt. Durch Zusammenfalten entlang der Faltlinie entsteht die Aussparung, die Teil des Betriebsmittelkanals werden soll. Der anhängende

Abschnitt wird dabei soweit herausgebogen, dass er auf dem Anschlussabschnitt aufliegt und die Gräben überbrückt. So bildet er eine Dichtungsbrücke für eine um die Aussparung umlaufende Dichtung, die für die Bildung des Betriebsmittelkanals vorteilhaft ist.

Erfindungsgemäße Bipolarplatten eignen sich für unterschiedliche Anwendungen. Ein Beispiel ist die Kombination mit einer MEA und einer weiteren Bipolarplatte zu einer Brennstoffzelle. Ein anderes Beispiel ist die abwechselnde Stapelung mit MEA zu einem Brennstoffzellstapel. Solche Brennstoffzellen oder Brennstoffzellstapel können ihrerseits vielfältig verwendet werden. Ein Anwendungsbeispiel ist dabei die Verwendung zur Erzeugung elektrischer Energie zum Antrieb eines Elektrofahrzeugs.

Bezugszeichenliste

100	Bipolarplatte
101	anhängender Abschnitt der Bipolarplatte
102	zumindest teilweise profilierter Abschnitt der Bipolarplatte
103	Flussfeld der Bipolarplatte
104	Anschlussabschnitt der Bipolarplatte
105	Dichtungsabschnitt der Bipolarplatte
110	Aussparungen
115	Faltlinie
116	Steg
120	weitere Aussparung
130	weitere Aussparung
140	weitere Aussparung
150	Graben, Anschlusskanäle
160	Rücken
161	Mittelrücken
170	Teilprofil

Patentansprüche

1. Bipolarplatte (100) für eine Brennstoffzelle, umfassend
 - mindestens ein profiliertes Flussfeld (103),
 - mindestens eine Aussparung (120) zur Betriebsmittelversorgung der Brennstoffzelle,
 - einen zwischen dem Flussfeld (103) und der Aussparung (120) angeordneten Anschlussabschnitt (104), der sich bis zur Aussparung erstreckende Gräben (150) und Rücken (160) umfasst, die sich jeweils zwischen der Aussparung (120) und dem Flussfeld (103) erstrecken, und
 - einen anhängenden Abschnitt (101), der mit dem Anschlussabschnitt (104) durch entlang einer Faltlinie angeordneten Stege (116) verbunden ist, wobei sich zwischen je zwei benachbarten Stegen (116) jeweils eine weitere Aussparung (110) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stege (116) einige oder sämtliche Rücken (160) des Anschlussabschnitts (104) mit dem anhängenden Abschnitt (101) verbinden.
2. Bipolarplatte (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der anhängende Abschnitt (101) vorzugsweise mit jedem zweiten Rücken (160) mit jeweils einem Steg (116) verbunden ist.
3. Bipolarplatte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bipolarplatte (100) mindestens zwei, dem Flussfeld (103) zugeordnete Aussparungen (120) zur Betriebsmittelzufuhr und –abfuhr aufweist, die jeweils über einen Anschlussabschnitt (102) mit dem Flussfeld (103) verbunden sind, wobei mit jedem der Anschlussabschnitte (102) ein anhängender Abschnitt (101) verbunden ist.
4. Bipolarplatte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bipolarplatte (100) auf jeder ihrer Hauptflächen jeweils ein Flussfeld aufweist, wobei jedem der Flussfelder mindestens eine Aussparung (120), vorzugsweise mindestens zwei Aussparungen (120) zugeordnet sind.
5. Bipolarplatte (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der anhängende Abschnitt (101) der Bipolarplatte(100) entlang einer Faltlinie (115) so gefaltet ist, dass der anhängende Abschnitt (101) auf den Rücken (160) des Anschlussabschnitts (102) aufliegt und die Gräben (150) überbrückt.

6. Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte (100), umfassend Schritte:
 - (a) Prägen eines Flussfeldes (103) und eines Anschlussabschnitts (104), wobei der Anschlussabschnitt (104) so geprägt wird, dass er sich bis zum Flussfeld (103) erstreckende Gräben (150) und Rücken (160) umfasst,
 - (b) Vorstrukturieren einer an den Anschlussabschnitt (104) angrenzenden Aussparung (120) durch Formen mindestens einer weiteren Aussparung (110) und einer noch weiteren Aussparung, sodass ein anhängender Abschnitt (101) entsteht, der mit dem Anschlussabschnitt (104) lediglich noch durch entlang einer Faltlinie angeordnete Stege (116) verbunden ist, wobei sich zwischen je zwei benachbarten der Stege (116) jeweils eine der weiteren Aussparungen (110) erstreckt,
dadurch gekennzeichnet, dass das Formen und Profilieren so erfolgt, dass der anhängende Abschnitt (101) mit dem Anschlussabschnitt (104) an dem Rücken durch einen Steg (116) verbunden bleibt.
7. Verfahren nach Anspruch 6 weiterhin umfassend: (c) Zusammenfallen entlang der Faltlinie (115), sodass der anhängende Abschnitt (101) auf dem Anschlussabschnitt (102) aufliegt und die Gräben (150) überbrückt und die Aussparung (120) entsteht.
8. Brennstoffzelle umfassend zumindest eine Membran-Elektroden-Einheit und zumindest eine Bipolarplatte (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5.
9. Brennstoffzelle nach Anspruch 8, umfassend eine Mehrzahl Membran-Elektroden-Einheiten und eine Mehrzahl Bipolarplatten (100), die einander abwechselnd gestapelt sind.
10. Kraftfahrzeug umfassend eine Brennstoffzelle gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9.

1/2

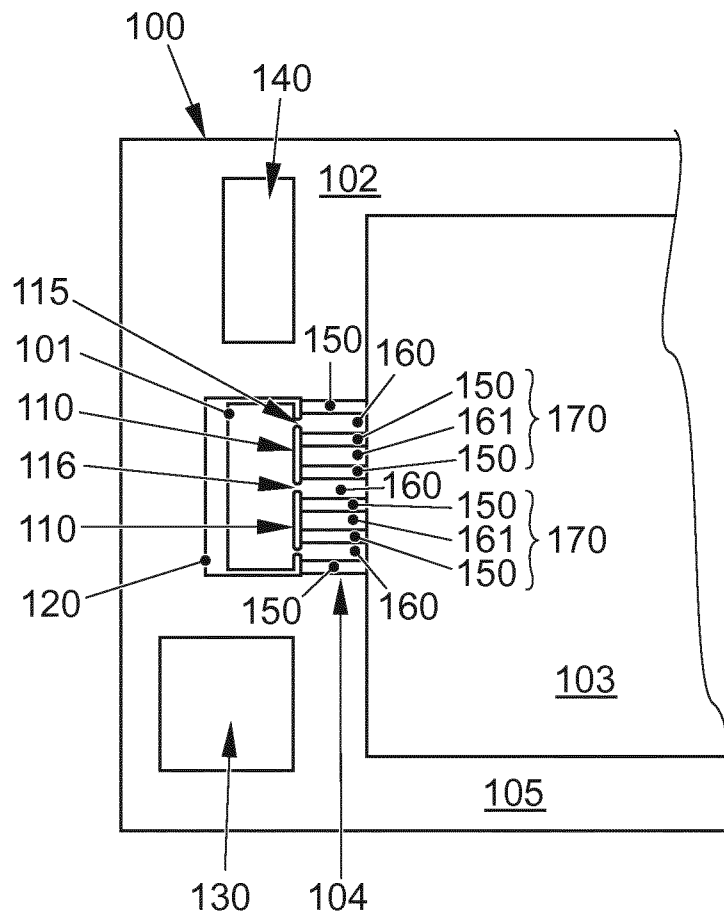


FIG. 1

2/2

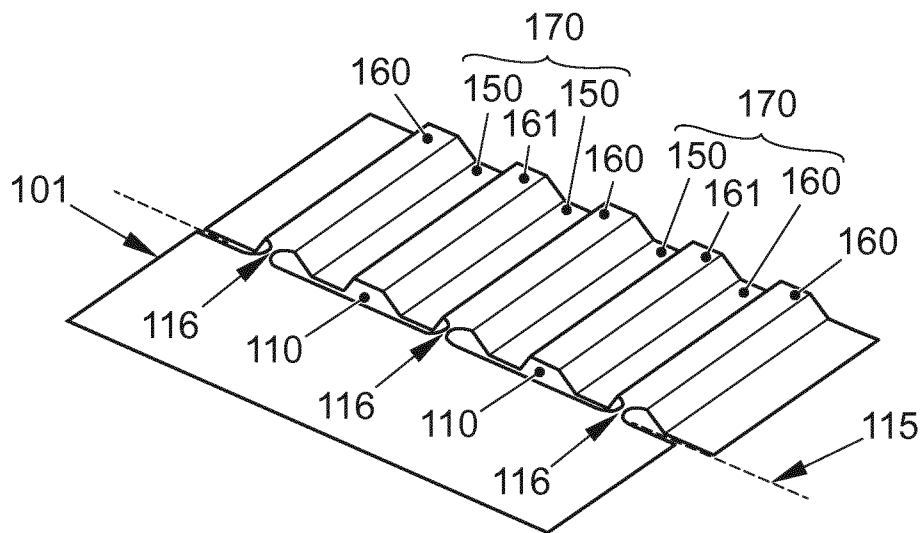


FIG. 2

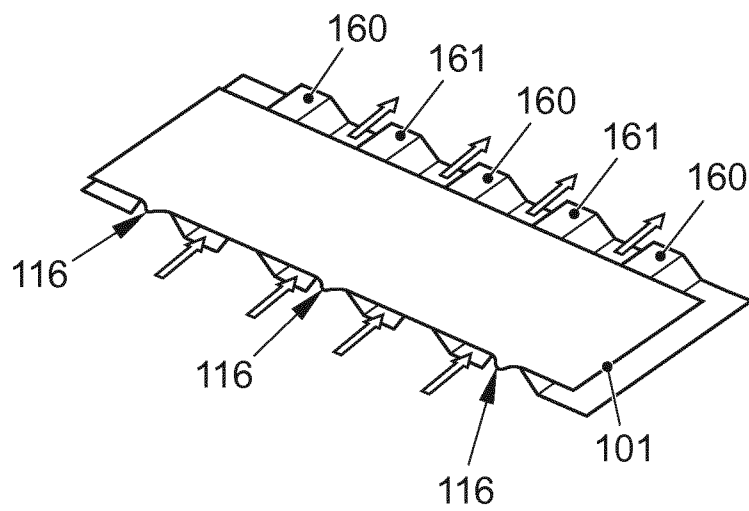


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/078534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M8/10 H01M8/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 445 045 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 25 April 2012 (2012-04-25) abstract	1-10
X	----- US 2009/239129 A1 (SEIDO MASAHIRO [JP] ET AL) 24 September 2009 (2009-09-24) figures 7,8 paragraphs [0084], [0088] - [0090]	1-10
X	----- EP 1 796 196 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 13 June 2007 (2007-06-13) cited in the application abstract figure 1 paragraphs [0036] - [0041] -----	1-5,10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 March 2015

Date of mailing of the international search report

16/03/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Haering, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/078534

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2445045	A1	25-04-2012	CA 2767744 A1	09-06-2011
			CN 102687322 A	19-09-2012
			EP 2445045 A1	25-04-2012
			JP 4900541 B2	21-03-2012
			US 2012129074 A1	24-05-2012
			WO 2011067805 A1	09-06-2011

US 2009239129	A1	24-09-2009	JP 2009259780 A	05-11-2009
			US 2009239129 A1	24-09-2009

EP 1796196	A2	13-06-2007	DE 102005058350 A1	14-06-2007
			EP 1796196 A2	13-06-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/078534

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M8/10 H01M8/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 445 045 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 25. April 2012 (2012-04-25) Zusammenfassung -----	1-10
X	US 2009/239129 A1 (SEIDO MASAHIRO [JP] ET AL) 24. September 2009 (2009-09-24) Abbildungen 7,8 Absätze [0084], [0088] - [0090] -----	1-10
X	EP 1 796 196 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 13. Juni 2007 (2007-06-13) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Abbildung 1 Absätze [0036] - [0041] -----	1-5,10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. März 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/03/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Haering, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/078534

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2445045	A1	25-04-2012	CA 2767744 A1 09-06-2011
		CN 102687322 A 19-09-2012	
		EP 2445045 A1 25-04-2012	
		JP 4900541 B2 21-03-2012	
		US 2012129074 A1 24-05-2012	
		WO 2011067805 A1 09-06-2011	

US 2009239129	A1	24-09-2009	JP 2009259780 A 05-11-2009
		US 2009239129 A1 24-09-2009	

EP 1796196	A2	13-06-2007	DE 102005058350 A1 14-06-2007
		EP 1796196 A2 13-06-2007	
