

(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
17. Januar 2019 (17.01.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/011869 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 8/0267 (2016.01) C25B 9/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/068563

(22) Internationales Anmeldedatum:

09. Juli 2018 (09.07.2018)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 115 884.7

14. Juli 2017 (14.07.2017)

DE

(71) Anmelder: **ELRINGKLINGER AG** [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 2, 72581 Dettingen (DE).

(72) Erfinder: **JUNG, Christopher**; Karlstrasse 42, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). **STAHL, Peter**; Reutlinger Strasse 3, 72555 Metzingen (DE). **KRAFT, Jürgen**; Öschweg 2/2, 72555 Metzingen (DE). **WIECHERT, André**; Stettener Berg 5, 72532 Gomadingen (DE).

(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Uhlandstrasse 14 c, 70182 Stuttgart (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, RU, 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: SEALING ARRANGEMENT FOR AN ELECTROCHEMICAL DEVICE

(54) Bezeichnung: DICHTUNGSANORDNUNG FÜR EINE ELEKTROCHEMISCHE VORRICHTUNG

(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a sealing arrangement for sealing between a medium-conducting region of an electrochemical device and a region external to the medium-conducting region, comprising: a sealing element having a seal longitudinal direction; at least one feed channel, through which medium can be fed from the medium-conducting region to an interior of the sealing element; and at least one removal channel, through which medium can be removed from the interior of the sealing element, said sealing arrangement having the most homogeneous stiffness distribution possible along the sealing element. This aim is achieved, according to the invention, in that the removal channel or at least one of the removal channels is arranged at an offset to the feed channel or to all feed channels in the seal longitudinal direction.

(57) Zusammenfassung: Um eine Dichtungsanordnung zum Abdichten zwischen einem mediumführenden Bereich einer elektrochemischen Vorrichtung und einem Außenbereich des mediumführenden Bereichs, umfassend ein Dichtelement mit einer Dichtungslängsrichtung, mindestens einen Zuführkanal, durch welchen Medium aus dem mediumführenden Bereich einem Innenraum des Dichtelements zuführbar ist, und mindestens einen Abführkanal, durch welchen Medium aus dem Innenraum des Dichtelements abführbar ist, zu schaffen, welche eine möglichst homogene Steifigkeitsverteilung längs des Dichtelements aufweist, wird vorgeschlagen, dass der Abführkanal oder mindestens einer der Abführkanäle relativ zu dem Zuführkanal oder relativ zu allen Zuführkanälen in der Dichtungslängsrichtung versetzt angeordnet ist.



WO 2019/011869 A1

Dichtungsanordnung für eine elektrochemische Vorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zum Abdichten zwischen einem mediumführenden Bereich einer elektrochemischen Vorrichtung und einem Außenbereich des mediumführenden Bereichs, umfassend ein Dichtelement mit einer Dichtungslängsrichtung, mindestens einen Zuführkanal, durch welchen Medium aus dem mediumführenden Bereich einem Innenraum des Dichtelements zuführbar ist, und mindestens einen Abführkanal, durch welchen Medium aus dem Innenraum des Dichtelements abführbar ist.

Die elektrochemische Vorrichtung, in welcher eine solche Dichtungsanordnung zum Einsatz kommt, ist beispielsweise als ein Brennstoffzellenstapel oder als ein Elektrolyseur ausgebildet und umfasst vorzugsweise einen Stapel aus mehreren, längs einer Stapelrichtung aufeinanderfolgenden elektrochemischen Einheiten.

Bei bekannten elektrochemischen Vorrichtungen dieser Art wird ein von einem Medium, beispielsweise einem Brenngas, einem Oxidationsmittel oder einem Kühlmittel, durchströmter mediumführender Bereich der elektrochemischen Vorrichtung gegenüber einem Außenraum des mediumführenden Bereiches, der im Betrieb der elektrochemischen Vorrichtung mit einem anderen fluiden Medium gefüllt ist oder einen Außenraum der elektrochemischen Vorrichtung bildet, durch eine Dichtungsanordnung abgedichtet, welche ein Dichtelement umfasst, das sich in einer Dichtungslängsrichtung um den abzudichtenden mediumführenden Bereich herum erstreckt.

Die Zu- und Abfuhr des fluiden Mediums von dem mediumführenden Bereich, beispielsweise einem Mediumkanal der elektrochemischen Vorrichtung, in einen anderen dasselbe fluide Medium führenden Bereich, beispielsweise ein Strömungsfeld der elektrochemischen Vorrichtung, erfolgt über eine

Mediumdurchführung durch die Dichtungsanordnung hindurch. Eine solche Mediumdurchführung umfasst beispielsweise mindestens einen Zuführkanal, durch welchen Medium aus dem mediumführenden Bereich einem Innenraum des Dichtelements der Dichtungsanordnung zuführbar ist, und mindestens einen Abführkanal, durch welchen das Medium aus dem Innenraum des Dichtelements in den weiteren dasselbe fluide Medium führenden Bereich abführbar ist.

Die DE 203 08 332 U1 offenbart eine Dichtungsanordnung für eine elektrochemische Vorrichtung, bei welcher das Dichtelement eine Sicke umfasst, in deren Sickenflanken Auslassungen vorgesehen sind.

Die DE 10 2011 118 817 A1 offenbart eine Dichtungsanordnung für eine elektrochemische Vorrichtung, deren Dichtelement eine Raupe aus einem Elastomermaterial umfasst, welche quer über miteinander fluchtende Zuführkanäle und Abführkanäle verläuft.

Die Steifigkeit eines Dichtelements der Dichtungsanordnung wird an den Stellen, an denen das Dichtelement einen Zuführkanal oder einen Abführkanal kreuzt, erhöht.

Ferner wird die Steifigkeit des Dichtelements an den Stellen, an denen Auslassungen in einer Sicke des Dichtelements vorgesehen sind, vermindert.

Die bekannten Dichtungsanordnungen für elektrochemische Vorrichtungen weisen daher eine ungleichförmige Steifigkeitsverteilung längs der Dichtungs-längsrichtung des Dichtelements auf, woraus eine inhomogene Verteilung der Dichtkräfte längs des Dichtelements resultieren kann. Hierdurch kann die Dichtwirkung der Dichtungsanordnung von Abschnitt zu Abschnitt stark variieren.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche eine möglichst homogene Steifigkeitsverteilung längs des Dichtelements aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einer Dichtungsanordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Abführkanal oder mindestens einer der Abführkanäle, wenn mehrere Abführkanäle vorhanden sind, relativ zu dem Zuführkanal oder relativ zu allen Zuführkanälen, wenn mehrere Zuführkanäle vorhanden sind, in der Dichtungslängsrichtung versetzt angeordnet ist.

Somit liegt der betreffende Abführkanal nicht fluchtend in einer Linie mit einem auf der anderen Seite des Dichtelements dem Abführkanal gegenüberliegenden Zuführkanal, sondern ist gegenüber den auf der anderen Seite des Dichtelements angeordneten Zuführkanälen in der Dichtungslängsrichtung versetzt angeordnet.

Durch diesen Versatz wird die Steifigkeitsverteilung der Dichtungsanordnung, insbesondere im Bereich der Stellen, an denen die Abführkanäle und die Zuführkanäle in das Dichtelement einmünden, im Vergleich zu Dichtungsanordnungen, bei denen jeweils ein Abführkanal mit jeweils einem Zuführkanal fluchtet, homogenisiert.

Durch die Variation des Abstandes D zwischen zwei in der Dichtungslängsrichtung aufeinanderfolgenden Zuführkanälen, des Abstandes D' zwischen zwei in der Dichtungslängsrichtung aufeinanderfolgenden Abführkanälen, des Versatzes V zwischen jeweils einem Abführkanal und einem benachbarten Zuführkanal in der Dichtungslängsrichtung, der Höhe H des Dichtelements, der Höhe h der Zuführkanäle und/oder der Höhe h' der Abführkanäle kann die Steifigkeit der Dichtungsanordnung gezielt variiert werden, um eine bestmögliche Abdichtwirkung zu erreichen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Dichtungsanordnung ist vorgesehen, dass alle Abführkanäle relativ zu allen Zuführkanälen in der Dichtungslängsrichtung versetzt angeordnet sind. Bei einer solchen Ausführungsform umfasst die Dichtungsanordnung somit keinen Abführkanal, der mit irgendeinem der Zuführkanäle fluchtend angeordnet ist.

Der Abführkanal oder, wenn mehrere Abführkanäle vorhanden sind, die Abführkanäle steht beziehungsweise stehen vorzugsweise in Fluidverbindung mit dem Zuführkanal oder, wenn mehrere Zuführkanäle vorhanden sind, mit mindestens einem der Zuführkanäle, und zwar vorzugsweise durch den Innenraum des Dichtelements hindurch.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass alle Abführkanäle der Dichtungsanordnung in Fluidverbindung mit allen Zuführkanälen der Dichtungsanordnung stehen.

Grundsätzlich kann die Anzahl der Abführkanäle größer sein oder kleiner sein als die Anzahl der Zuführkanäle.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass die Anzahl der Abführkanäle gleich groß ist wie die Anzahl der Zuführkanäle.

Die Anzahl der Abführkanäle und/oder die Anzahl der Zuführkanäle kann beispielsweise zwei oder mehr, drei oder mehr, vier oder mehr oder fünf oder mehr betragen.

Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Dichtelement eine Sicke umfasst und dass der Zuführkanal oder, wenn mehrere Zuführkanäle vorhanden sind, die Zuführkanäle und/oder der Abführkanal oder, wenn mehrere Abführkanäle vorhanden sind, die Abführkanäle jeweils an einer Sickenflanke der Sicke des Dichtelements münden.

Grundsätzlich könnte vorgesehen sein, dass die Zuführkanäle der Dichtungsanordnung gegeneinander verkippte Durchströmungsachsen aufweisen.

Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, dass alle Zuführkanäle parallel zueinander ausgerichtete Durchströmungsachsen aufweisen.

Ebenso können die Abführkanäle der Dichtungsanordnung grundsätzlich gegeneinander verkippte Durchströmungsachsen aufweisen.

Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, dass alle Abführkanäle parallel zueinander ausgerichtete Durchströmungsachsen aufweisen.

Unter einer Durchströmungsachse eines Kanals ist dabei eine Gerade zu verstehen, welche durch den Flächenschwerpunkt eines Querschnitts durch den Innenraum des Kanals und parallel zu einer Längsrichtung, längs welcher sich der Kanal erstreckt, verläuft.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens ein Zuführkanal und/oder mindestens ein Abführkanal eine im Wesentlichen senkrecht zu der Dichtungslängsrichtung des Dichtelements gerichtete Durchströmungsachse aufweist.

Besonders günstig ist es, wenn alle Zuführkanäle und/oder alle Abführkanäle im Wesentlichen senkrecht zu der Dichtungslängsrichtung gerichtete Durchströmungsachsen aufweisen.

Ferner ist es günstig, wenn die Höhe H des Dichtelements größer ist als die Höhe h des Zuführkanals oder, wenn mehrere Zuführkanäle vorhanden sind, der Zuführkanäle und/oder größer ist als die Höhe h' des Abführkanals oder, wenn mehrere Abführkanäle vorhanden sind, der Abführkanäle.

Unter der Höhe H des Dichtelements ist dabei dessen Ausdehnung längs der Stapelrichtung der elektrochemischen Vorrichtung zu verstehen.

Ebenso ist unter der Höhe h eines Zuführkanals dessen Ausdehnung längs der Stapelrichtung der elektrochemischen Vorrichtung zu verstehen.

Unter der Höhe h' eines Abführkanals ist die Ausdehnung des Abführkanals längs der Stapelrichtung der elektrochemischen Vorrichtung zu verstehen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Dichtelement mindestens eine Sicke in einer Bipolarplattenlage einer Bipolarplatte der elektrochemischen Vorrichtung umfasst.

Dabei kann die Sicke selbst Abdichtfunktion haben oder ein Elastomerelement tragen, welches sich in der Dichtungslängsrichtung erstreckt und eine Abdichtfunktion hat.

Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Dichtelement zwei Sicken in jeweils einer Bipolarplattenlage einer Bipolarplatte der elektrochemischen Vorrichtung umfasst.

Die beiden Sicken können dabei insbesondere im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet und angeordnet sein.

Ferner ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass der Zuführkanal oder, wenn mehrere Zuführkanäle vorgesehen sind, die Zuführkanäle und/oder der Abführkanal oder, wenn mehrere Abführkanäle vorgesehen sind, die Abführkanäle jeweils mindestens eine Sicke in einer Bipolarplattenlage einer Bipolarplatte der elektrochemischen Vorrichtung umfassen.

Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Zuführkanal oder, wenn mehrere Zuführkanäle vorgesehen sind, die Zuführkanäle und/oder der Abführkanal oder, wenn mehrere Abführkanäle vorgesehen sind, die Abführkanäle jeweils zwei Sicken in jeweils einer Bipolarplattenlage der Bipolarplatte umfassen.

Dabei können die beiden Sicken, welche zu demselben Zuführkanal oder Abführkanal gehören, vorzugsweise im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet und angeordnet sein.

Eine besonders homogene Steifigkeitsverteilung der Dichtungsanordnung in der Dichtungslängsrichtung wird erzielt, wenn der Versatz V zwischen einem der Abführkanäle und dem jeweils nächstliegenden Zuführkanal längs der Dichtungslängsrichtung ungefähr halb so groß ist wie der Abstand D zwischen den Durchströmungsachsen von zwei in der Dichtungslängsrichtung aufeinanderfolgenden Zuführkanälen und/oder ungefähr halb so groß ist wie der Abstand D' zwischen den Durchströmungsachsen von zwei in der Dichtungslängsrichtung aufeinanderfolgenden Abführkanälen.

Der mediumführende Bereich, um welchen sich die Dichtungsanordnung zum Zwecke der Abdichtung herum erstreckt, kann insbesondere ein Mediumkanal der elektrochemischen Vorrichtung sein, der sich längs einer Stapelrichtung der elektrochemischen Vorrichtung durch mehrere elektrochemische Einheiten der elektrochemischen Vorrichtung erstreckt.

Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, dass der mediumführende Bereich, der durch die Dichtungsanordnung abgedichtet wird, ein Strömungsfeld der elektrochemischen Vorrichtung ist, durch welches ein Medium aus einem Mediumkanal quer zu einer Stapelrichtung der elektrochemischen Vorrichtung von dem Mediumkanal zu einem anderen Mediumkanal strömen kann.

Die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer elektrochemischen Vorrichtung, welche einen Stapel aus mehreren, längs einer Stapelrichtung aufeinanderfolgenden elektrochemischen Einheiten und mindestens eine erfindungsgemäße Dichtungsanordnung umfasst.

Das fluide Medium, welches im Betrieb der elektrochemischen Vorrichtung in dem mediumführenden Bereich geführt wird und durch den mindestens einen Zuführkanal dem Innenraum des Dichtelements zuführbar ist, kann insbesondere ein Brenngas, ein Oxidationsmittel oder ein Kühlmittel sein.

Wenn das Dichtelement zwei Sicken umfasst, welche in einer anodenseitigen Bipolarplattenlage beziehungsweise in einer kathodenseitigen Bipolarplattenlage einer Bipolarplatte der elektrochemischen Vorrichtung ausgebildet sind, so überlappen sich die Abdichtlinien der anodenseitigen Sicke und der kathodenseitigen Sicke, in der Stapelrichtung der elektrochemischen Vorrichtung gesehen, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig.

Die Ausprägerichtungen der Sicken in der anodenseitigen Bipolarplattenlage und in der kathodenseitigen Bipolarplattenlage sind vorzugsweise voneinander abgewandt.

Ein Zuführkanal, der innerhalb eines von der Dichtungsanordnung umgebenen Mediumkanals liegt, ist an seinem von dem Dichtelement abgewandten Ende wahlweise geöffnet oder geschlossen.

Ein Zuführkanal, der innerhalb eines von der Dichtungsanordnung umgebenen Strömungsfelds liegt, ist an seinem von dem Dichtelement abgewandten Ende wahlweise geöffnet oder geschlossen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine ausschnittsweise schematische Draufsicht auf eine Bipolarplatte einer elektrochemischen Einheit einer mehrere längs einer Stapelrichtung aufeinanderfolgende elektrochemische Einheiten umfassenden elektrochemischen Vorrichtung, im Bereich eines Mediumkanals und eines daran angrenzenden Strömungsfelds, wobei zwischen dem Mediumkanal und dem Strömungsfeld eine Dichtungsanordnung mit einem Dichtelement, mediumkanalseitigen Zuführkanälen und strömungsfeldseitigen Abführkanälen angeordnet ist;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Dichtelement und einen Zuführkanal der Dichtungsanordnung aus Fig. 1, längs der Linie 2 - 2 in Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Dichtungsanordnung, welche ein Dichtelement, Zuführkanäle und Abführkanäle umfasst, die jeweils zwei Sicken umfassen, die in einer ersten Bipolarplattenlage der Bipolarplatte beziehungsweise in einer zweiten Bipolarplattenlage der Bipolarplatte ausgebildet sind;
- Fig. 4 eine Draufsicht von oben auf die Dichtungsanordnung aus Fig. 3; und
- Fig. 5 einen Querschnitt durch die Dichtungsanordnung aus den Fig. 3 und 4, längs der Linie 5 - 5 in Fig. 4.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine in den Fig. 1 und 2 ausschnittsweise dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete elektrochemische Vorrichtung, beispielsweise ein Brennstoffzellenstapel oder ein Elektrolyseur, umfasst einen Stapel, der mehrere in einer Stapelrichtung 102 aufeinanderfolgende elektrochemische Einheiten 104, beispielsweise Brennstoffzelleneinheiten oder Elektrolyseeinheiten, und eine (nicht dargestellte) Spannvorrichtung zum Beaufschlagen der elektrochemischen Einheiten 104 mit einer parallel zu der Stapelrichtung 102 gerichteten Spannkraft umfasst.

Wie aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, umfasst jede elektrochemische Einheit 104 der elektrochemischen Vorrichtung 100 jeweils eine Bipolarplatte 106.

Jede Bipolarplatte 106 umfasst bei dieser Ausführungsform eine erste Bipolarplattenlage 108 und eine zweite Bipolarplattenlage 110, die, vorzugsweise stoffschlüssig, insbesondere durch Verschweißen, beispielsweise durch Laserschweißen, fluiddicht aneinander festgelegt sind.

In einem zeichnerisch nicht dargestellten Bereich der Bipolarplatte 106 kann in einem Zwischenraum zwischen der ersten Bipolarplattenlage 108 und der zweiten Bipolarplattenlage 110 ein Kühlmittel-Strömungsfeld ausgebildet sein.

Die Bipolarplatte 106 ist vorzugsweise aus einem metallischen Material gebildet.

Jede Bipolarplatte 106 weist mehrere Medium-Durchtrittsöffnungen 112 auf, durch welche jeweils ein der elektrochemischen Vorrichtung 100 zuzuführendes fluides Medium (im Falle eines Brennstoffzellenstapels beispielsweise ein Brenngas, ein Oxidationsmittel oder ein Kühlmittel) durch die Bipolarplatte 106 hindurchtreten kann.

Die Medium-Durchtrittsöffnungen 112 der im Stapel aufeinanderfolgenden Bipolarplatten 106 und die in der Stapelrichtung 102 zwischen den Medium-Durchtrittsöffnungen 112 liegenden Zwischenräume bilden zusammen jeweils einen Mediumkanal 114.

Ein solcher Mediumkanal 114 wird häufig auch als "Manifold" bezeichnet.

Jedem Mediumkanal 114, durch welchen ein fluides Medium der elektrochemischen Vorrichtung 100 zuführbar ist, ist jeweils mindestens ein anderer (nicht dargestellter) Mediumkanal zugeordnet, durch welchen das betreffende fluide Medium aus der elektrochemischen Vorrichtung abführbar ist.

Durch ein dazwischenliegendes Strömungsfeld 116, welches vorzugsweise an einer Oberfläche einer benachbarten Bipolarplatte 106 oder (beispielsweise im Falle eines Kühlmittel-Strömungsfeldes) im Zwischenraum zwischen den Lagen einer mehrlagigen Bipolarplatte 106 ausgebildet ist, kann das Medium aus dem ersten Mediumkanal 114 quer, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht, zu der Stapelrichtung 102 zu dem zweiten Mediumkanal strömen.

In den Fig. 1 und 2 ist beispielsweise ein Mediumkanal 114 für ein Brenngas oder für ein Oxidationsmittel der elektrochemischen Vorrichtung 100 und ein Strömungsfeld 116 für das Brenngas beziehungsweise für das Oxidationsmittel dargestellt.

Ein unerwünschtes Austreten eines fluiden Mediums aus dem Mediumkanal 114 wird durch eine Dichtungsanordnung 118 vermieden, welche ein den Mediumkanal 114 umgebendes Dichtelement 120 umfasst (siehe die Fig. 1 und 2). In diesem Fall bildet der Mediumkanal 114 einen durch die Dichtungsanordnung 118 abgedichteten mediumführenden Bereich 115 der elektrochemischen Vorrichtung 100.

Das Dichtelement 120 erstreckt sich längs einer Dichtungslängsrichtung 122.

Das Dichtelement 120 umfasst bei der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform eine Sicke 124, die in einer der Bipolarplattenlagen 108, 110 der Bipolarplatte 106, beispielsweise in der ersten Bipolarplattenlage 108, ausgebildet ist.

Die Sicke 124 kann zwei Sickenflanken 126a und 126b sowie einen die beiden Sickenflanken 126a und 126b miteinander verbindenden Mittelabschnitt 128 umfassen.

Der (senkrecht zur Dichtungslängsrichtung 122 genommene) Querschnitt der Sicke 124 kann beispielsweise im Wesentlichen trapezförmig ausgebildet sein.

Das Dichtelement 120 weist eine Höhe H auf, welche sich aus der Höhe der Sicke 124 in der ersten Bipolarplattenlage 108 und der Dicke der zweiten Bipolarplattenlage 110 zusammensetzt.

Um eine Zufuhr von fluidem Medium aus dem mediumführenden Bereich 115 (Mediumkanal 114) in einen Innenraum 130 des Dichtelements 120 zu ermöglichen, umfasst die Dichtungsanordnung 118 ferner einen oder mehrere Zuführkanäle 132, durch welche der Innenraum 130 des Dichtelements 120 in Fluidverbindung mit dem mediumführenden Bereich 115 (Mediumkanal 114) steht.

Im in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst jeder Zuführkanal 132 jeweils eine Sicke 134 in einer der Bipolarplattenlagen 108, 110 der Bipolarplatte 106, beispielsweise in der ersten Bipolarplattenlage 108.

Diese Sicke 134 erstreckt sich jeweils längs einer Sickenlängsrichtung 136, welche sich vorzugsweise quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zu der Dichtungslängsrichtung 122 erstreckt.

Die Sicke 134 kann beispielsweise einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen.

Die Höhe h eines Zuführkanals 132 setzt sich aus der Höhe der Sicke 134 in der ersten Bipolarplattenlage 108 und der Dicke der zweiten Bipolarplattenlage 110 zusammen.

Durch den Schwerpunkt des freien Querschnitts jedes Zuführkanals 132 und parallel zur Sickenlängsrichtung 136 verläuft eine Durchströmungsachse 138 des jeweiligen Zuführkanals 132.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, folgen die Zuführkanäle 132 längs der Dichtungslängsrichtung 122 der Dichtungsanordnung 118 so aufeinander, dass die Durchströmungsachsen 138 aufeinanderfolgender Zuführkanäle 132 jeweils einen Abstand D voneinander aufweisen.

Die Anzahl der Zuführkanäle 132 beträgt vorzugsweise zwei oder mehr, insbesondere drei oder mehr, beispielsweise fünf.

Vorzugsweise weisen alle Zuführkanäle 132 parallel zueinander ausgerichtete Durchströmungsachsen 138 auf.

Die Zuführkanäle 132 münden vorzugsweise an der dem mediumführenden Bereich 115 (Mediumkanal 114) zugewandten Sickenflanke 126a der Sicke 124 des Dichtelements 120.

Um eine Zufuhr von fluidem Medium aus dem Innenraum 130 des Dichtelements 120 in das Strömungsfeld 116 zu ermöglichen, umfasst die Dichtungsanordnung 118 ferner einen oder mehrere Abführkanäle 140, durch welche der Innenraum 130 des Dichtelements 120 in Fluidverbindung mit dem Strömungsfeld 116 steht.

Das Strömungsfeld 116 liegt in einem Außenbereich 117 des mediumführenden Bereichs 115, wobei die Dichtungsanordnung 118 zum Abdichten des mediumführenden Bereichs 115 zwischen dem mediumführenden Bereich 115 und dem Außenbereich 117 angeordnet ist.

Im in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst jeder Abführkanal 140 jeweils eine Sicke 142 in einer der Bipolarplattenlagen 108, 110 der Bipolarplatte 106, beispielsweise in der ersten Bipolarplattenlage 108.

Diese Sicke 142 erstreckt sich jeweils längs einer Sickenlängsrichtung 144, welche sich vorzugsweise quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zu der Dichtungslängsrichtung 122 erstreckt.

Die Sicke 142 kann beispielsweise einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen.

Die Höhe h' eines Abführkanals 140 setzt sich aus der Höhe der Sicke 142 der ersten Bipolarplattenlage 108 und der Dicke der zweiten Bipolarplattenlage 110 zusammen.

Durch den Schwerpunkt des freien Querschnitts jedes Abführkanals 140 und parallel zur Sickenlängsrichtung 144 verläuft eine Durchströmungsachse 146 des jeweiligen Abführkanals 140.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, folgen die Abführkanäle 140 längs der Dichtungslängsrichtung 122 der Dichtungsanordnung 118 so aufeinander, dass die Durchströmungsachsen 146 aufeinanderfolgender Abführkanäle 140 jeweils einen Abstand D' voneinander aufweisen.

Der Abstand D' zwischen den Durchströmungsachsen 138 aufeinanderfolgender Abführkanäle 140 ist vorzugsweise im Wesentlichen gleich groß wie der Abstand D zwischen den Durchströmungsachsen 138 aufeinanderfolgender Zuführkanäle 132.

Die Anzahl der Abführkanäle 140 beträgt vorzugsweise zwei oder mehr, insbesondere drei oder mehr, beispielsweise fünf.

Vorzugsweise ist die Anzahl der Abführkanäle 140 gleich groß wie die Anzahl der Zuführkanäle 132.

Vorzugsweise weisen alle Abführkanäle 140 parallel zueinander ausgerichtete Durchströmungsachsen 146 auf.

Die Abführkanäle 140 münden vorzugsweise an der dem mediumführenden Bereich 115 (Mediumkanal 114) abgewandten Sickenflanke 126b der Sicke 124 des Dichtelements 120.

Vorzugsweise ist mindestens einer der Abführkanäle 140 relativ zu allen Zuführkanälen 132 in der Dichtungslängsrichtung 122 versetzt angeordnet.

Dies bedeutet insbesondere, dass die Durchströmungsachse 146 von mindestens einem der Abführkanäle 140 nicht kollinear mit der Durchströmungsachse 138 irgendeines der Zuführkanäle 132 angeordnet ist.

Durch diesen Versatz zwischen dem mindestens einen Abführkanal 140 und den Zuführkanälen 132 wird die Steifigkeitsverteilung in der Dichtungsanordnung 118, insbesondere in den Bereichen, in denen die Zuführkanäle 132 beziehungsweise die Abführkanäle 140 an der Sicke 124 des Dichtelements 120 münden, homogenisiert.

Besonders günstig ist es dabei, wenn alle Abführkanäle 140 relativ zu allen Zuführkanälen 132 in der Dichtungslängsrichtung 122 versetzt angeordnet sind.

Besonders günstig ist es, wenn der Versatz V zwischen der Durchströmungsachse 146 eines Abführkanals 140 und der Durchströmungsachse 138 eines benachbarten Zuführkanals 132 ungefähr gleich groß ist wie die Hälfte des Abstands D zwischen den Durchströmungsachsen 138 von in der Dichtungslängsrichtung 122 aufeinanderfolgenden Zuführkanälen 132 und/oder im Wesentlichen gleich groß ist wie die Hälfte des Abstands D' zwischen den Durchströmungsachsen 146 von in der Dichtungslängsrichtung 122 aufeinanderfolgenden Abführkanälen 140.

Durch Variation des Abstandes D zwischen den Durchströmungsachsen 138 von in der Dichtungslängsrichtung 122 aufeinanderfolgenden Zuführkanälen 132, des Abstandes D' zwischen den Durchströmungsachsen 146 von in der Dichtungslängsrichtung 122 aufeinanderfolgenden Abführkanälen 140, des Versatzes V zwischen der Durchströmungsachse 146 eines Abführkanals 140 und der Durchströmungsachse 138 eines benachbarten Zuführkanals 132, der Höhe H des Dichtelements 120, der Höhe h der Zuführkanäle 132 und/oder der Höhe h' der Abführkanäle 140 kann die Steifigkeit der Dichtungsanordnung 118 gezielt variiert werden, um eine bestmögliche Dichtwirkung zu erzielen.

Die Höhe h der Zuführkanäle 132 und/oder die Höhe h' der Abführkanäle 140 ist beispielsweise gleich groß wie oder vorzugsweise kleiner als die Höhe H des Dichtelements 120.

Das dem Dichtelement 120 abgewandte Ende jedes Zuführkanals 132, das innerhalb des von der Dichtungsanordnung 118 abgedichteten mediumführenden Bereichs 115, beispielsweise des Mediumkanals 114, liegt, weist eine Eintrittsöffnung 148 auf, durch welche der betreffende Zuführkanal 132 in Fluidverbindung mit dem mediumführenden Bereich 115, insbesondere mit dem Mediumkanal 114, steht.

Das dem Dichtelement 120 abgewandte Ende jedes Abführkanals 140 kann wahlweise geöffnet oder geschlossen sein.

Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform ist dieses dem Dichtelement 120 abgewandte Ende des Abführkanals 140 mit einer Austrittsöffnung 150 versehen, durch welche der Abführkanal 140 in Fluidverbindung mit dem Strömungsfeld 116 steht.

Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform einer Dichtungsanordnung 118 stehen alle Abführkanäle 140 durch den Innenraum 130 des Dichtelements 120 in Fluidverbindung mit allen Zuführkanälen 132.

Eine in den Fig. 3 bis 5 dargestellte zweite Ausführungsform einer elektrochemischen Vorrichtung 100, welche einen Stapel aus mehreren in der Stapelrichtung 102 aufeinanderfolgenden elektrochemischen Einheiten 104 und mindestens eine Dichtungsanordnung 118 zum Abdichten zwischen einem mediumführenden Bereich 115, beispielsweise einem Mediumkanal 114, und einem Außenbereich 117 des mediumführenden Bereichs 115, der beispielsweise ein Strömungsfeld 116 enthält, umfasst, unterscheidet sich von der in den Fig. 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsform dadurch, dass das Dichtelement 120 der Dichtungsanordnung 118 nicht nur eine Sicke 124, die in einer der Bipolarplattenlagen 108, 110 der Bipolarplatte 106, ausgebildet ist, sondern zwei Sicken 124a, 124b umfasst, wobei die erste Sicke 124a in der ersten Bipolarplattenlage 108 und die zweite Sicke 124b in der zweiten Bipolarplattenlage 110 ausgebildet ist.

Die beiden Sicken 124a und 124b können insbesondere im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet und angeordnet sein.

Bei dieser zweiten Ausführungsform umfasst auch jeder Zuführkanal 132 jeweils eine erste Sicke 134a in der ersten Bipolarplattenlage 108 und eine zweite Sicke 134b in der zweiten Bipolarplattenlage 110.

Die beiden Sicken 134a und 134b sind dabei vorzugsweise im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet und angeordnet.

Ferner umfasst bei dieser zweiten Ausführungsform auch jeder Abführkanal 140 jeweils eine erste Sicke 142a in der ersten Bipolarplattenlage 108 und eine zweite Sicke 142b in der zweiten Bipolarplattenlage 110.

Auch die beiden Sicken 142a und 142b der Abführkanäle 140 sind vorzugsweise spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet und angeordnet.

Bei dieser Ausführungsform weist das Dichtelement 120 eine Höhe H auf, welche sich aus der Höhe der ersten Sicke 124a in der ersten Bipolarplattenlage 108 und der Höhe der zweiten Sicke 124b in der zweiten Bipolarplattenlage 110 zusammensetzt.

Die Höhe h eines Zuführkanals 132 setzt sich bei dieser Ausführungsform aus der Höhe der ersten Sicke 134a in der ersten Bipolarplattenlage 108 und der Höhe der zweiten Sicke 134b in der zweiten Bipolarplattenlage 110 zusammen.

Die Höhe h' eines Abführkanals 140 setzt sich bei dieser Ausführungsform aus der Höhe der ersten Sicke 142a in der ersten Bipolarplattenlage 108 und der Höhe der zweiten Sicke 142b in der zweiten Bipolarplattenlage 110 zusammen.

Die Anzahl der Zuführkanäle 132 und/oder die Anzahl der Abführkanäle 140 kann bei der zweiten Ausführungsform größer sein als bei der ersten Ausführungsform, beispielsweise sechs oder mehr betragen, gleich groß sein wie bei der ersten Ausführungsform, oder aber kleiner sein als bei der ersten Ausführungsform.

Im Übrigen stimmt die in den Fig. 3 bis 5 dargestellte zweite Ausführungsform einer Dichtungsanordnung 118 hinsichtlich Aufbau, Herstellungsweise und Funktion mit der in den Fig. 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung zum Abdichten zwischen einem mediumführenden Bereich (115) einer elektrochemischen Vorrichtung (100) und einem Außenbereich (117) des mediumführenden Bereichs (115), umfassend ein Dichtelement (120) mit einer Dichtungslängsrichtung (122), mindestens einen Zuführkanal (132), durch welchen Medium aus dem mediumführenden Bereich (115) einem Innenraum (130) des Dichtelements (120) zuführbar ist, und mindestens einen Abführkanal (140), durch welchen Medium aus dem Innenraum (130) des Dichtelements (120) abführbar ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass der Abführkanal (140) oder mindestens einer der Abführkanäle (140) relativ zu dem Zuführkanal (132) oder relativ zu allen Zuführkanälen (132) in der Dichtungslängsrichtung (122) versetzt angeordnet ist.

2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle Abführkanäle (140) relativ zu allen Zuführkanälen (132) in der Dichtungslängsrichtung (122) versetzt angeordnet sind.
3. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abführkanal (140) oder die Abführkanäle (140) in Fluidverbindung mit dem Zuführkanal (132) oder mit mindestens einem der Zuführkanäle (132) steht beziehungsweise stehen.
4. Dichtungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass alle Abführkanäle (140) in Fluidverbindung mit allen Zuführkanälen (132) stehen.

5. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Abführkanäle (140) gleich groß ist wie die Anzahl der Zuführkanäle (132).
6. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (132) oder die Zuführkanäle (132) und/oder der Abführkanal (140) oder die Abführkanäle (140) jeweils an einer Sickenflanke (126a, 126b) einer Sicke (124) des Dichtelements (120) münden.
7. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass alle Zuführkanäle (132) parallel zueinander ausgerichtete Durchströmungsachsen (138) aufweisen.
8. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass alle Abführkanäle (140) parallel zueinander ausgerichtete Durchströmungsachsen (146) aufweisen.
9. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass alle Zuführkanäle (132) und/oder alle Abführkanäle (140) im Wesentlichen senkrecht zur der Dichtungslängsrichtung (122) gerichtete Durchströmungsachsen (138, 146) aufweisen.
10. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (H) des Dichtelements (120) größer ist als die Höhe (h) des Zuführkanals (132) oder der Zuführkanäle (132) und/oder größer ist als die Höhe (h') des Abführkanals (140) oder der Abführkanäle (140).

11. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (120) mindestens eine Sicke (124) in einer Bipolarplattenlage (108, 110) einer Bipolarplatte (106) der elektrochemischen Vorrichtung (100) umfasst.
12. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (132) oder die Zuführkanäle (132) und/oder der Abführkanal (140) oder die Abführkanäle (140) jeweils mindestens eine Sicke (134, 142) in einer Bipolarplattenlage (108, 110) einer Bipolarplatte (106) der elektrochemischen Vorrichtung (100) umfassen.
13. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Versatz (V) zwischen dem Abführkanal (140) oder einem der Abführkanäle (140) und dem jeweils nächstliegenden Zuführkanal (132) längs der Dichtungslängsrichtung (122) ungefähr halb so groß ist wie der Abstand (D) zwischen den Durchströmungsachsen (138) von zwei in der Dichtungslängsrichtung (122) aufeinanderfolgenden Zuführkanälen (132).
14. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der mediumführende Bereich (115) ein Mediumkanal (114) der elektrochemischen Vorrichtung (100) ist, der sich längs einer Stapelrichtung (102) der elektrochemischen Vorrichtung (100) durch mehrere elektrochemische Einheiten (104) der elektrochemischen Vorrichtung (100) erstreckt.
15. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der mediumführende Bereich (115) ein Strömungsfeld (116) der elektrochemischen Vorrichtung (100) ist, durch welches ein Medium aus einem Mediumkanal (114) quer zu einer Stapelrichtung (102) der elektrochemischen Vorrichtung (100) von dem Mediumkanal (114) zu einem anderen Mediumkanal strömen kann.

16. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zuführkanal (132) an einem von dem Dichtelement (120) abgewandten Ende geschlossen ist.
17. Elektrochemische Vorrichtung, umfassend einen Stapel aus mehreren, längs einer Stapelrichtung (102) aufeinanderfolgenden elektrochemischen Einheiten (104) und mindestens eine Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/068563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 8/0267(2016.01)i; C25B 9/20(2006.01)i 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; C25B 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	US 2009075134 A1 (TANAKA HIROYUKI [JP] ET AL) 19 March 2009 (2009-03-19) abstract figures 23,25,37 paragraphs [0011], [0018] - [0020], [0025] claims 1-3	1-7,9,12-17
X	US 2009169964 A1 (IKEDA SADA0 [JP]) 02 July 2009 (2009-07-02) figure 12 paragraphs [0004] - [0008], [0010] claims 1, 17	1-3,5,7-9,11,14,15,17
X	US 2008226967 A1 (TIGHE THOMAS W [US] ET AL) 18 September 2008 (2008-09-18) abstract figures 5,6 paragraphs [0009], [0013], [0035], [0036], [0037] claims 1-3,18	1-3,5,7-11,14,15,17
☐ 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 02 October 2018		Date of mailing of the international search report 15 October 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Riederer, Florian Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/068563

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2009075134	A1	19 March 2009	CA	2651007	A1	15 November 2007
				CA	2763084	A1	15 November 2007
				CN	101438440	A	20 May 2009
				CN	102569845	A	11 July 2012
				DE	112007001059	T5	19 February 2009
				US	2009075134	A1	19 March 2009
				US	2013337358	A1	19 December 2013
				WO	2007129642	A1	15 November 2007
US	2009169964	A1	02 July 2009	CA	2633273	A1	21 June 2007
				CN	101331633	A	24 December 2008
				DE	112006003413	T5	02 October 2008
				JP	5077620	B2	21 November 2012
				JP	2007165257	A	28 June 2007
				US	2009169964	A1	02 July 2009
				WO	2007069440	A1	21 June 2007
US	2008226967	A1	18 September 2008	CN	101267042	A	17 September 2008
				DE	102008013439	A1	09 October 2008
				JP	5027695	B2	19 September 2012
				JP	2008226838	A	25 September 2008
				US	2008226967	A1	18 September 2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01M8/0267 C25B9/20
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01M C25B

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	US 2009/075134 A1 (TANAKA HIROYUKI [JP] ET AL) 19. März 2009 (2009-03-19) Zusammenfassung Abbildungen 23,25,37 Absätze [0011], [0018] - [0020], [0025] Ansprüche 1-3	1-7,9, 12-17
X	US 2009/169964 A1 (IKEDA SADA0 [JP]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) Abbildung 12 Absätze [0004] - [0008], [0010] Ansprüche 1, 17	1-3,5, 7-9,11, 14,15,17
	----- -/-	



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

2. Oktober 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/10/2018

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

Riederer, Florian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/226967 A1 (TIGHE THOMAS W [US] ET AL) 18. September 2008 (2008-09-18) Zusammenfassung Abbildungen 5,6 Absätze [0009], [0013], [0035], [0036], [0037] Ansprüche 1-3,18 -----	1-3,5, 7-11,14, 15,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/068563

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2009075134	A1	19-03-2009	CA	2651007 A1	15-11-2007
			CA	2763084 A1	15-11-2007
			CN	101438440 A	20-05-2009
			CN	102569845 A	11-07-2012
			DE	112007001059 T5	19-02-2009
			US	2009075134 A1	19-03-2009
			US	2013337358 A1	19-12-2013
			WO	2007129642 A1	15-11-2007

US 2009169964	A1	02-07-2009	CA	2633273 A1	21-06-2007
			CN	101331633 A	24-12-2008
			DE	112006003413 T5	02-10-2008
			JP	5077620 B2	21-11-2012
			JP	2007165257 A	28-06-2007
			US	2009169964 A1	02-07-2009
			WO	2007069440 A1	21-06-2007

US 2008226967	A1	18-09-2008	CN	101267042 A	17-09-2008
			DE	102008013439 A1	09-10-2008
			JP	5027695 B2	19-09-2012
			JP	2008226838 A	25-09-2008
			US	2008226967 A1	18-09-2008
