

(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. November 2008 (20.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/138787 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 8/12 (2006.01) *H01M 8/24* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/055451

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Mai 2008 (05.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 024 227.3 11. Mai 2007 (11.05.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND
RAUMFAHRT E.V.** [DE/DE]; Linder Höhe, 51147 Köln
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SZABO, Patric**
[DE/DE]; Friedhofsteige 7, 75443 Ötisheim (DE).

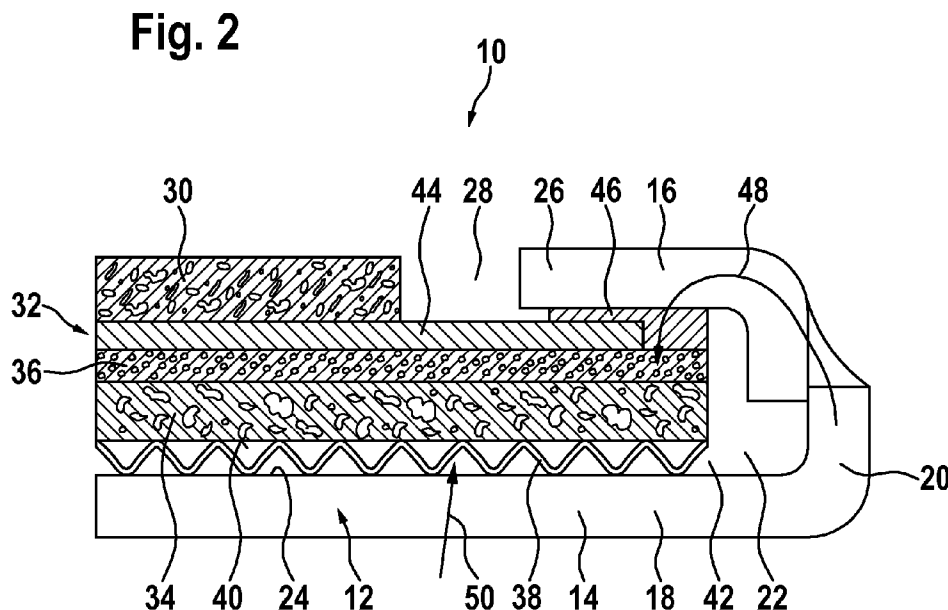
(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE**; Uhlandstrasse 14 c, 70182
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-TEMPERATURE FUEL CELL MODULE AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF A HIGH-TEMPERATURE FUEL CELL MODULE

(54) Bezeichnung: HOCHTEMPERATUR-BRENNSTOFFZELLENMODUL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HOCHTEMPERATUR-BRENNSTOFFZELLENMODULS



(57) Abstract: In order to produce a high-temperature fuel cell module having an anode-electrolyte-cathode unit with an anode, an electrolyte, and a cathode, and a housing made of an electrically conductive material having one or several housing parts, which can be easily produced and which has advantageous characteristics, it is proposed that at least one housing part is produced by means of powder metallurgy.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/138787 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Um ein Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul, umfassend eine Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit mit einer Anode, einem Elektrolyten und einer Kathode, und ein Gehäuse aus einem elektrisch leitfähigen Material mit einem oder mehreren Gehäuseteilen, bereitzustellen, welches auf einfache Weise herstellbar ist und vorteilhafte Eigenschaften aufweist, ist vorgesehen, dass mindestens ein Gehäuseteil pulvermetallurgisch hergestellt ist.

BESCHREIBUNG

5

Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul und Verfahren zur
Herstellung eines Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls

10

Die Erfindung betrifft ein Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul, umfassend eine Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit mit einer Anode, einem Elektrolyten und einer Kathode, und ein Gehäuse aus einem elektrisch leitfähigen Material mit einem oder mehreren Gehäuseteilen.

15

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls, welches eine oder mehrere metallische Komponenten umfasst.

20

Aus der DE 198 41 919 A1 ist ein Brennstoffzellenmodul bekannt, welches eine Brennstoffzelle aufweist, die an ihrer Anode und ihrer Kathode jeweils mit einem Stromabnehmer versehen ist. Die Anode ist mit Hilfe eines Lots an ihrem Stromabnehmer befestigt.

25

Aus der DE 20 2005 020 601 U1 ist eine Brennstoffzelleneinheit, umfassend eine Kathoden-Elektrolyt-Anoden-Einheit und mindestens ein Kontaktelement zum elektrisch leitenden Kontaktieren der Kathoden-Elektrolyt-Anoden-Einheit bekannt. Das mindestens eine Kontaktelement umfasst eine mit einer Vielzahl von Durchbrüchen versehene Platte.

30

Aus der EP 1 318 560 A2 ist ein Träger für eine elektrochemische Funktionseinheit einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle bekannt, welcher zur Zuführung

- 2 -

von Reaktanten und/oder Abführung von Reaktionsprodukten eine Porosität aufweist.

5 Aus der WO 99/53558 ist ein Brennstoffzellenstapel bekannt, welcher mehrere Brennstoffzellen umfasst, die durch verbindende Elemente elektrisch und mechanisch miteinander verbunden sind. Die verbindenden Elemente bestehen aus Metall oder einer Metalllegierung und jedes verbindende Element weist wenigstens einen Elektrodenraum und eine poröse Wand auf. Die poröse Wand des verbindenden Elements trennt den Elektrodenraum von einer angrenzenden Anode.

10

Aus der DE 39 18 115 C2 ist ein Festelektrolyt-Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul bekannt, welches mehrere in Serie geschaltete und in einem gemeinsamen, gasdicht verschlossenen und mit Zuführungsstutzen für das Brenngas und den Sauerstoff versehenen Gehäuse eingebaute planare Festelektrolyt-Hochtemperatur-Brennstoffzellen umfasst, wobei zwischen unmittelbar benachbarten in Serie geschalteten Zellen mindestens eine die Kathode der einen Zelle mit der Anode der dieser benachbarten Zelle elektrisch leitend verbindende, die Gasverteilung mittels Kanälen sicherstellende und ein tragendes Strukturelement darstellende metallische bipolare Platte eingebaut ist, und die metallische bipolare Platte aus einem ferritischen Chromstahl mit 15 % bis 25 % Chrom und einem Aluminiumzusatz besteht.

15

20

Aus der DE 42 25 779 A1 ist ein Formkörper aus einer beschränkt verformbaren Metalllegierung bekannt.

25

Aus der DE 196 09 813 C1 ist ein aus einem metallischen Hochtemperaturwerkstoff bestehendes Verbindungselement für Hochtemperatur-Brennstoffzellen bekannt, mit einer aus LaB_6 bestehenden Schicht auf seiner Oberfläche.

30

Aus der DE 103 42 161 A1 ist eine elektrische Kontaktierung für Hochtemperatur-Brennstoffzellen bekannt, die als Komposit aus einer metallischen Komponente und einer keramischen Komponente gebildet ist.

- 3 -

Aus der DE 103 50 478 A1 ist eine Brennstoffzelleneinheit mit einer Kathode-Elektrolyt-Anode-Einheit bekannt, bei der ein Interkonnektor aus einem KEA-Halterungselement, einer Bodenplatte und einem Gasverteiler-Element gebildet ist, dabei das KEA-Halterungselement und die Bodenplatte als Blechteile
5 als zwei Schalen eines Gehäuses das Gasverteiler-Element gasdicht umschließen und auf einer äußeren Oberfläche der Bodenplatte Stege aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff aufgetragen/ausgebildet sind.

- 10 Aus der EP 1 263 067 A2 ist ein Stromsammler aus ferritischer Eisenlegierung zum elektrischen Verbinden und zur mechanischen Stützung eines Stapels von einzelnen, eine Anode, Elektrolyt und Kathode umfassenden planaren SOFC-Hochtemperatur-Brennstoffzellen, die bei Temperaturen zwischen 700°C und 900°C arbeiten und mit einem Festkörperelektrolyten ausgestattet sind, be-
15 kannt.

Aus der DE 197 25 948 B4 ist ein Verfahren zum Herstellen von Laminaten aus zwei oder mehrere organische Hilfsstoffe enthaltenden Vorprodukten bekannt.

- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul bereitzustellen, welches auf einfache Weise herstellbar ist und vorteilhafte Eigenschaften aufweist.

- Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens ein Gehäuse-
25 teil pulvermetallurgisch hergestellt ist.

- Durch die Herstellung mindestens eines Gehäuseteils mit einem pulvermetallurgischen Verfahren erhält man Bauteile, die sich ohne Verschnitt und
30 Abfall (wie sie beispielsweise beim Laserschweißen entstehen) herstellen lassen. Es lassen sich endkonturnah Komponenten des Brennstoffzellenmoduls herstellen, welche auch komplexe Geometrien haben können. Beispielsweise lassen sich Gaskanäle oder dergleichen direkt integral herstellen.

Bei konventionellen Herstellungsverfahren werden Komponenten gestanzt oder geprägt. Es hat sich gezeigt, dass dabei eine elastische Rückfederung stattfinden kann, welche zu einer Verschlechterung der Bauteilqualität und insbesondere zu nicht mehr tolerierbaren Fertigungstoleranzen führen kann. Bei der Herstellung eines Brennstoffzellenmoduls sind nur geringe Fertigungstoleranzen erlaubt, da Brennstoffzellenmodule zu einem Brennstoffzellenstapel zusammengeführt werden und dabei eine hohe Ebenheit von Gehäuseteilen erforderlich ist.

10

Es hat sich weiterhin gezeigt, dass die für Hochtemperatur-Brennstoffzellen (wie oxidkeramische Brennstoffzellen [SOFC]) geeigneten Sonderstähle häufig nicht gut geeignet sind für Umformmethoden wie Tiefziehen und sich Risse oder andere Oberflächenfehler beim Stanzen oder Prägen ausbilden können.

15

Bei pulvermetallurgisch hergestellten Komponenten erhält man eine gleichmäßigere Verteilung von Legierungsbestandteilen als bei konventionell schmelzmetallurgisch hergestellten Stahlbauteilen. Anreicherungs- und Verarmungszonen in der entsprechenden Komponente lassen sich weitgehend vermeiden. Dadurch erhält man ein gleichmäßigeres Oxidwachstum und die Durchbruchgefahr ist verringert. Es hat sich beispielsweise gezeigt, dass beim Betrieb einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle bei ca. 800°C über eine Zeitdauer von acht Stunden sich eine 20 µm dicke Oxidschicht bilden kann.

20

25 Pulvermetallurgische Komponenten lassen sich mit hohem Automatisierungsgrad herstellen.

An dem mindestens einen Gehäuseteil lässt sich beispielsweise auch integral eine Trägervorrichtung für die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit bilden, wobei diese Trägervorrichtung als Bipolarplatte ausgebildet sein kann oder Teil einer Bipolarplatte ist.

30

- 5 -

Insbesondere ist das mindestens eine Gehäuseteil ein Sinterteil. Es wird durch Sinterung eines Grünkörpers hergestellt. Das Sinterteil lässt sich konturnah herstellen.

- 5 Günstigerweise ist das mindestens eine Gehäuseteil aus einem Ausgangsmaterial hergestellt, welches ein Metallpulver mit einem Bindemittel/Lösungsmittel aufweist. Über den Bindemittelanteil lässt sich beispielsweise eine Porosität/Nicht-Porosität und damit eine Gasdurchlässigkeit/Gasundurchlässigkeit einstellen. Gegebenenfalls kann ein Porenbildner zugesetzt werden,
10 wenn beispielsweise bereichsweise eine Porosität vorgesehen werden soll.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn das mindestens eine Gehäuseteil aus Stahl hergestellt ist. Pulvermetallurgische Stähle ("PM-Stähle") mit vorteilhaften Eigenschaften stehen kommerziell zur Verfügung.

- 15 Es kann vorgesehen sein, dass an dem Gehäuse oder einem Gehäuseteil eine Trägervorrichtung für die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit angeordnet ist. Die Trägervorrichtung hält die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit mechanisch. Insbesondere lässt sich letztere auf der Trägervorrichtung durch
20 sukzessiven Schichtenaufbau herstellen.

- Die Trägervorrichtung kann in Form einer Bipolarplatte ausgebildet sein. Sie hält insbesondere direkt eine Elektrode (beispielsweise die Anode). Sie ist aus einem elektrisch leitfähigen Material (für Elektronenleitung). Sie ist ferner
25 zumindest bereichsweise gasdurchlässig, so dass die Anode mit Brennstoffgas versorgt werden kann.

- Beispielsweise ist die Trägervorrichtung über eine elektrische Kontakteinrichtung an dem Gehäuse angeordnet. Über die elektrische Kontakteinrichtung
30 erfolgt ein elektrischer Kontakt (für Elektronenleitung) mit dem Gehäuse, so dass das Gehäuse auf Anodenpotential bringbar ist, wenn an der Trägervorrichtung als erste Schicht eine Anode sitzt.

- 6 -

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die elektrische Kontakteinrichtung und/oder die Trägervorrichtung pulvermetallurgisch hergestellt ist. Sie kann dann in ihrer Geometrie definiert hergestellt werden beispielsweise mit einem oder mehreren gasundurchlässigen Bereichen und einem oder mehreren
5 porösen gasdurchlässigen Bereichen zur Versorgung der Anoden mit Brennstoffgas. Sie kann dadurch beispielsweise auch integral an dem Gehäuse gebildet sein.

Die elektrische Kontakteinrichtung kann Teil der Trägervorrichtung sein oder
10 ein separates Teil sein, welches an der Trägervorrichtung fixiert ist. Über die elektrische Kontakteinrichtung kann sich die Trägervorrichtung an dem Gehäuse abstützen.

Insbesondere ist die elektrische Kontakteinrichtung gasdurchlässig ausgebildet, so dass über einen Anodenraum durch die elektrische Kontakteinrichtung und die Trägervorrichtung hindurch die Anode mit Brennstoffgas
15 versorgbar ist.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist die Trägervorrichtung direkt an dem Gehäuse angeordnet und beispielsweise direkt an einem ersten Gehäuseteil abgestützt. Das Gehäuse ist dann entsprechend ausgebildet, so dass unterhalb der Trägervorrichtung ein Elektrodenraum gebildet ist, über welchen die direkt an der Trägervorrichtung angeordnete erste Elektrode mit
20 entsprechendem Reaktant versorgbar ist. Beispielsweise ist das Gehäuse mindestens in dem Bereich, an dem die Trägervorrichtung abgestützt ist, wellig ausgebildet.

Es kann alternativ vorgesehen sein, dass das Gehäuse eine im Wesentlichen ebene Innenseite aufweist, an der sich die Trägervorrichtung (insbesondere
30 über eine elektrische Kontakteinrichtung) abstützen kann und an dem Gehäuse fixierbar ist.

- 7 -

- Es kann auch vorgesehen sein, dass das Gehäuse mit einer Gasverteilungsstruktur versehen ist. Es ist dabei möglich, dass das Gehäuse mit einer Gasverteilungsstruktur versehen ist, um eine Elektrode zu versorgen, welche innerhalb des Gehäuses angeordnet ist und/oder mit einer Gasverteilungsstruktur versehen ist, um eine Elektrode eines benachbarten Brennstoffzellenmoduls in einem Brennstoffzellenstapel mit Reaktant zu versorgen. Beispielsweise ist ein erster Gehäuseteil derart "wellig" ausgebildet, dass ein Elektrodenraum gebildet ist und Stützflächen für die Trägervorrichtung gebildet sind. Durch die wellige Anordnung sind Kanäle bereitgestellt, welche miteinander verbunden sind und den Anodenraum bilden. Auf einer Außenseite des Gehäuses sind ebenfalls Kanäle bereitgestellt. Durch die Außenseite ist eine Stützfläche für die Verbindung einer Kathode eines benachbarten Brennstoffzellenmoduls bereitgestellt. Über die genannten Kanäle lässt sich diese Kathode mit Oxidator versorgen.
- Vorteilhafterweise ist die Trägervorrichtung aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt, um eine elektrische Kontaktierung zwischen der Anode und dem Gehäuse zu ermöglichen.
- Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Trägervorrichtung integral an dem Gehäuse gebildet, wobei der Gehäuseteil, an dem die Trägervorrichtung gebildet ist, pulvermetallurgisch hergestellt ist und die Trägervorrichtung ebenfalls pulvermetallurgisch hergestellt ist.
- Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Trägervorrichtung einen gasundurchlässigen Rahmenbereich und mindestens einen gasdurchlässigen porösen Fensterbereich auf. Der mindestens eine poröse Fensterbereich wird durch den Rahmenbereich gehalten. Der Rahmenbereich sorgt für die mechanische Stabilität der Trägervorrichtung, welche insbesondere als Interconnector bzw. Bipolarplatte ausgebildet ist. Über den Rahmenbereich lässt sich die Trägervorrichtung an dem Gehäuse fixieren. Beispielsweise wird sie über den Rahmenbereich mit einem oder mehreren Gehäuseteilen verbunden.

- 8 -

Insbesondere ist an dem mindestens einen Fensterbereich eine Elektrode (wie die Anode) angeordnet. Der mindestens eine Fensterbereich stellt ein Substrat für die Anode bereit, welches porös ist. Dadurch ist die mechanische Stabilität der Anode gewährleistet und die Anode lässt sich mit Brennstoffgas versorgen.

5 Weiterhin ist die elektrische Kontaktierung sichergestellt.

Bei einem Ausführungsbeispiel weist das Gehäuse einen ersten Gehäuseteil auf, welcher schalenförmig ausgebildet ist ("Unterschale"). Dieser erste Gehäuseteil hat insbesondere einen Aufnahmeraum, welcher die Anoden-

10 Elektrolyt-Kathoden-Einheit zumindest teilweise aufnimmt und an dem die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit beispielsweise über der Trägervorrichtung abstützbar ist.

Es kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse einen zweiten Gehäuseteil auf-

15 weist, welcher mit dem ersten Gehäuseteil verbunden ist und welcher die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit teilweise überlappt. Über den zweiten Gehäuseteil lässt sich die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit beispielsweise über die Anode und/oder über eine Trägervorrichtung zusätzlich mit dem Gehäuse beispielsweise über eine Lotschicht verbinden.

20

Es kann vorgesehen sein, dass der zweite Gehäuseteil ein Fenster aufweist, an welchem beabstandet zu dem zweiten Gehäuseteil mindestens teilweise die Kathode angeordnet ist. Dadurch ist auf einfache Weise eine Kontaktierung der Kathode mit dem Gehäuse eines benachbarten Brennstoffzellenmoduls zur

25 Bildung eines Brennstoffzellenstapels ermöglicht.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit und/oder eine Trägervorrichtung für die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit über eine Lotschicht mit dem zweiten Gehäuseteil verbunden. Dadurch wird

30 die mechanische Fixierung der Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit bzw. der Trägervorrichtung in dem Gehäuse verbessert. Über die Lotschicht lässt sich eine Fluidichtung für einen Anodenraum realisieren, um diesen Anodenraum gegenüber der Kathode abdichten zu können. Weiterhin wird ein zusätzlicher

- 9 -

elektronischer Leitungspfad bereitgestellt, welcher die elektrische Kontaktierung der Anode mit dem Gehäuse verbessert.

Es ist dann günstig, wenn die Lotschicht an dem Elektrolyten angeordnet ist.

5 Dadurch lässt sich die Fluiddichtwirkung der Lotschicht verbessern.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Trägervorrichtung Teil des Gehäuses ist. Die Trägervorrichtung weist dazu insbesondere einen gasundurchlässigen Rahmenbereich auf, an welchem (integral) mindestens ein poröser gasdurch-

10 lässiger Fensterbereich angeordnet ist. Ein entsprechendes Brennstoffzellenmodul lässt sich kompakt aufbauen.

Es ist dann günstig, wenn die Trägervorrichtung ein Deckelelement des Gehäuses bildet, welches einen Elektrodenraum (insbesondere Anodenraum)

15 abschließt. Durch das Deckelelement lässt sich dieser fluiddicht gegenüber der anderen Elektrodenseite (beispielsweise der Kathodenseite) abschließen.

Es ist dann vorteilhaft, wenn eine gasdichte Elektrolytschicht einen gasdurchlässigen Fensterbereich der Trägervorrichtung vollständig überdeckt, wobei

20 zwischen der Elektrolytschicht und der Trägervorrichtung eine Elektrode sitzt. Diese wird von der Elektrolytschicht überdeckt, und zwar soweit, dass auch der Fensterbereich überdeckt ist. Dadurch lässt sich ein Gasaustritt durch die Trägervorrichtung hindurch zu der anderen Elektrodenseite (wie der Kathodenseite) effektiv verhindern.

25

Es kann ein Unterstützungsrahmen vorgesehen sein, welcher pulvermetallurgisch hergestellt ist. Es kann sich dabei um ein separates Bauteil handeln. Vorteilhafterweise ist der Unterstützungsrahmen in das Gehäuse integriert. Beispielsweise ist er an dem ersten Gehäuseteil und/oder dem

30 zweiten Gehäuseteil gebildet.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit welchem sich ein Hochtemperatur-Brenn-

- 10 -

stoffzellenmodul bereitstellen lässt, welches vorteilhafte Eigenschaften aufweist.

5 Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens eine metallische Komponente des Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls pulvermetallurgisch hergestellt wird.

10 Das erfindungsgemäße Verfahren weist die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Brennstoffzellenmodul erläuterten Vorteile auf.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen wurden ebenfalls bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul erläutert.

15 Beispielsweise werden eine oder mehrere Gehäusekomponenten des Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls pulvermetallurgisch hergestellt. Es ist auch alternativ oder zusätzlich möglich, dass eine Trägervorrichtung beispielsweise in Form eines Interconnectors oder einer Bipolarplatte pulvermetallurgisch hergestellt wird.

20 Bei der pulvermetallurgischen Herstellung wird dabei aus einem Ausgangsmaterial, welches ein Metallpulver und ein Bindemittel umfasst, ein Grünkörper hergestellt, welcher gesintert wird. Das hergestellte Sinterteil ist beispielsweise ein Stahlteil aus PM-Stahl.

25 Insbesondere wird der Grünkörper und damit auch das Sinterteil endkonturnah hergestellt, beispielsweise durch MIM-Verfahren.

30 Es ist dabei möglich, dass eine oder mehrere keramische Schichten an der mindestens einen pulvermetallurgisch hergestellten Komponente integral mit hergestellt werden. Beispielsweise wird dazu ein CIM-Verfahren eingesetzt. Es wird ein Grünkörper hergestellt, welcher mit einem oder mehreren pulvermetallurgischen Ausgangsmaterialien hergestellt wird und mit einem oder

mehreren Ausgangsmaterialien für eine beispielsweise oxidkeramische Schicht. Durch die Sinterung entsteht ein Sinterteil mit einer integralen Keramikschicht.

- 5 Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

- | | | |
|----|---------|---|
| 10 | Figur 1 | eine Explosionsdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls; |
| | Figur 2 | eine schematische Schnittdarstellung des Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls gemäß Figur 1; |
| 15 | Figur 3 | eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls; |
| 20 | Figur 4 | schematisch Verfahrensschritte zur Herstellung einer Komponente eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls; |
| 25 | Figur 5 | schematisch Verfahrensschritte für ein weiteres Ausführungsbeispiel; |
| | Figur 6 | eine schematische Teilschnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls; und |
| 30 | Figur 7 | eine schematische Teilschnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls. |

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hochtemperatur-Brennstoffzellenmoduls, welches in Figur 1 in Explosionsdarstellung und in Figur 2 in einer Schnittansicht gezeigt und dort mit 10 bezeichnet ist, umfasst ein

5 Gehäuse 12 aus einem elektrisch leitenden Material; das Gehäuse 12 ist elektronenleitend. Das Gehäuse 12 selber umfasst einen ersten Gehäuseteil 14 und einen zweiten Gehäuseteil 16. Der erste Gehäuseteil 14 und der zweite Gehäuseteil 16 sind miteinander verbunden beispielsweise über eine Schweißverbindung oder Lötverbindung derart, dass sie auf dem gleichen elektrischen
10 Potential liegen. Sie können auch einstückig miteinander verbunden sein.

Der erste Gehäuseteil 14 ist schalenförmig ausgebildet mit einem Bodenelement 18 und einem umlaufenden Wandbereich 20, welcher einstückig an dem Bodenelement 18 gebildet ist und über dieses quer und insbesondere
15 senkrecht hinausragt. Zwischen dem Wandbereich 20 und dem Bodenelement 18 ist ein Aufnahmeraum 22 gebildet.

Das Bodenelement 18 weist eine Innenseite 24 auf, welche im Wesentlichen eben ist und den Aufnahmeraum 22 nach unten begrenzt. Der erste Gehäuseteil 14 bildet eine Unterschale des Gehäuses 12.
20

Der zweite Gehäuseteil 16 ist an dem ersten Gehäuseteil 14 fixiert und ragt von dem Wandbereich 20 quer und insbesondere senkrecht weg. Der zweite Gehäuseteil 16 weist einen Überlappbereich 26 auf, mit welchem er den Aufnahmeraum 22 nach oben begrenzt und welcher mindestens näherungsweise
25 parallel zum Bodenelement 18 orientiert ist.

Der zweite Gehäuseteil 16 hat ein beispielsweise quaderförmiges durchgehendes Fenster 28, in welchem, wie später noch beschrieben wird, eine Kathode
30 einer Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit 32 positioniert ist.

In dem Aufnahmeraum 22 des Gehäuses 12 ist eine Trägervorrichtung 34 angeordnet, welche aus einem metallischen Material hergestellt ist und derart

- 13 -

porös ist, dass die Trägervorrichtung 34 zu einer Anode 36 der Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit 32 gasdurchlässig ist. Die Trägervorrichtung 34 ist beispielsweise pulvermetallurgisch hergestellt, wobei als Ausgangsmaterial eine Mischung aus einem Metallpulver und einem Bindemittel und fakultativ ein Porenbildner verwendet wird. Der Bindemittelanteil bzw. der Porenbildner und sein Anteil wird so gewählt, dass man die gasdurchlässige Porosität der Trägervorrichtung 34 erhält.

Die Trägervorrichtung 34 ist über eine elektrische Kontakteinrichtung 38 an der Innenseite 24 des ersten Gehäuseteils 14 abgestützt und über diese elektrische Kontakteinrichtung 38 an dem ersten Gehäuseteil 14 fixiert. Die elektrische Kontakteinrichtung 38 ist an der Innenseite 24 des ersten Gehäuseteils 14 fixiert, beispielsweise über Lötverbindungen oder Schweißverbindungen. Die elektrische Kontakteinrichtung 38 ist an einer der Innenseite 24 zugewandten Unterseite 40 der Trägervorrichtung 34 fixiert, beispielsweise über Lötverbindungen oder Schweißverbindungen.

Die elektrische Kontakteinrichtung 38 ist so ausgebildet, dass ein elektrischer Kontakt zwischen der Trägervorrichtung 34 und dem ersten Gehäuseteil 14 vorliegt und dadurch die Trägervorrichtung 34 und der erste Gehäuseteil 14 im Wesentlichen auf dem gleichen elektrischen Potential (Anodenpotential) liegen.

Die elektrische Kontakteinrichtung 38 ist in einem Anodenraum 42 angeordnet, über welchen der Anode 36 der Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit 32 Brennstoffgas zuführbar ist. Entsprechend ist die elektrische Kontakteinrichtung 38 gasdurchlässig ausgebildet. Sie ist beispielsweise als Netz, Gewebe oder Gewirke ausgebildet, welches einen Brennstoffgaszutritt über den Anodenraum 42 zu der Trägervorrichtung 34 und durch diese hindurch zu der Anode 36 ermöglicht.

Die Anode 36 ist auf der Trägervorrichtung 34 angeordnet. Sie ist beispielsweise aus einem oxidkeramischen Material wie Yttrium-stabilisiertem Zirkonoxid mit Nickel als Katalysator hergestellt.

- 14 -

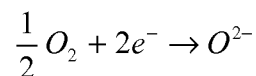
Auf der Anode 36 ist eine Elektrolytschicht mit einem gasundurchlässigen Elektrolyten 44 angeordnet. Dieser Elektrolyt ist für Elektronen nicht leitfähig. Er ist jedoch Sauerstoffionen-leitend. Er ist beispielsweise aus einem keramischen Material hergestellt wie Yttrium-stabilisiertes Zirkonoxid.

Die Kathode 30 ist auf dem Elektrolyten 44 angeordnet. Sie ist beispielsweise aus einem oxidkeramischen Material hergestellt. Beispielsweise werden zur Herstellung Mischoxide wie Lanthan-Strontium-Manganat verwendet.

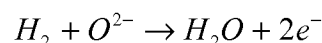
Der Elektrolyt 44, die Anode 36, die Trägervorrichtung 34 und die elektrische Kontakteinrichtung 38 sind in dem Aufnahmeraum 22 des Gehäuses 12 angeordnet. Der zweite Gehäuseteil 16 überlappt diese Anordnung teilweise und bildet diesbezüglich eine Oberschale des Gehäuses 12.

Die Kathode 30 ist in dem Fenster 28 beabstandet zum zweiten Gehäuseteil 16 angeordnet, so dass kein elektrischer Kontakt mit diesem vorliegt.

Bei einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle, welche durch das Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul 10 aufgenommen ist, finden an der Kathode 30 folgende Zellreaktionen statt:



Der Anode 36 wird Brennstoff zugeführt. Es finden folgende Zellreaktionen statt:



Die entsprechende Brennstoffzelle wird bei einer Temperatur im Bereich von ca. 650°C bis 1000°C betrieben.

Der Brennstoff, welcher Wasserstoffgas ist oder Wasserstoffgas enthält, kann beispielsweise über einen Reformier geliefert werden.

- 5 Bei einer SOFC-Brennstoffzelle ist die Elektrolytschicht 44 oxidkeramisch.

Die Trägervorrichtung 34 und/oder die Anode 36 ist mit dem Überlappbereich 26 des zweiten Gehäuseteils 16 durch eine umlaufende Lotschicht 46 verbunden. Diese Lotschicht 46 kann sich dabei auch über den Elektrolyten 44
10 erstrecken. Die Lotschicht 46 ist so angeordnet und ausgebildet, dass der Anodenraum 42 durch diese fluiddicht gegenüber der Kathode 30 abgedichtet ist.

Die Lotschicht 46 stellt zusätzlich zu der Fixierung der Trägervorrichtung 34
15 über die elektrische Kontakteinrichtung 38 an dem Gehäuse 12 eine weitere mechanische Fixierung der Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit 32 an dem Gehäuse 12 bereit. Ferner wird durch die Lotschicht 46 ein zusätzlicher elektronischer Leitungspfad 48 bereitgestellt (zusätzlich zu dem elektronischen Leitungspfad 50 über die elektrische Kontakteinrichtung 38), welcher die
20 elektrische Kontaktierung der Anode 36 mit dem Gehäuse 12 verbessert.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist an der Kathode 30 eine weitere elektrische Kontakteinrichtung 52 angeordnet (Figur 1), über welche die Kathode 30 elektrisch mit einem benachbarten Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul
25 verbindbar ist. Die elektrische Kontakteinrichtung 52 sorgt ferner für eine Oxidatorzuführbarkeit zu der Kathode 30. Die elektrische Kontakteinrichtung 52 ist beispielsweise über eine elektrische Isolierung 54 an dem Überlappbereich 26 des zweiten Gehäuseteils 16 abgestützt. Die elektrische Isolierung 54 kann auch als Fluiddichtung ausgebildet sein.

30

An dem ersten Gehäuseteil 14 können Öffnungen 56 angeordnet sein, über welche Brennstoff in den Anodenraum 42 einkoppelbar ist. Entsprechend sind

- 16 -

dann in dem zweiten Gehäuseteil 16 durchgehende Öffnungen 58 angeordnet, welche fluchtend zu den Öffnungen 56 ausgerichtet sind.

- An dem ersten Gehäuseteil 14 können dann weiterhin alternierend mit den
- 5 Öffnungen 56 Öffnungen 60 angeordnet sein, welche zur Oxidatorzuführung zu der Kathode 30 dienen. Diese Öffnungen 60 sind dabei gegenüber dem Anodenraum 42 nicht offen. Sie setzen sich fort in Öffnungen 62 an dem zweiten Gehäuseteil 16.
- 10 Zur mechanischen Stabilisierung können Abstandshalterringe 64 vorgesehen sein, welche im Bereich der Öffnungen 56, 60 und/oder im Bereich der Öffnungen 58/62 angeordnet sind. Die Abstandshalterringe 64 können dabei elektrisch leitend ausgebildet sein. Sie weisen Durchtrittskanäle auf, um einen Brennstoffzugang zu dem Anodenraum 42 zu ermöglichen bzw. um einen
- 15 Oxidatorzugang zu der Kathode 30 zu ermögliche.

- Der erste Gehäuseteil 14 und der zweite Gehäuseteil 16 sind pulvermetallurgisch hergestellt. Die Trägervorrichtung 34 kann ebenfalls pulvermetallurgisch hergestellt sein. Auch die elektrische Kontakteinrichtung 38 kann
- 20 pulvermetallurgisch hergestellt sein. Auch die Abstandshalterringe 64 können pulvermetallurgisch hergestellt sein.

- Falls ein Unterstützungsrahmen für das Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul 10 vorgesehen ist (in der Zeichnung nicht gezeigt), welcher zur Ver-
- 25 hinderung einer Verformung von Dichtflächen im Hochtemperaturbetrieb dient, dann kann auch dieser pulvermetallurgisch hergestellt sein. Dieser kann auch in das Gehäuse 12 (einstückig) integriert sein.

- Bei der pulvermetallurgischen Herstellung wird, wie schematisch in Figur 4 ge-
- 30 zeigt, aus einem Ausgangsmaterial 66 ein Grünkörper 68 durch Bindemittelaushärtung hergestellt. Der Grünkörper 68 wird insbesondere endkonturnah hergestellt. Das Ausgangsmaterial ist eine Mischung aus einem Metallpulver und Bindemittel/Lösungsmittel. Gegebenenfalls kann, wenn eine poröse

- 17 -

Struktur hergestellt werden soll, ein Porenbildner zugesetzt werden. Durch die Menge des Bindemittels im Ausgangsmaterial 66 lässt sich ebenfalls die Porosität (bzw. Nicht-Porosität) einstellen.

- 5 Als Metallpulver wird insbesondere Stahlpulver verwendet, wobei der Stahl beispielsweise 14 % bis 95 % Cr und 86 % bis 4 % Fe enthält. Es können andere Legierungselemente wie La, Ti, Nb, Nn, Ni, Y₂O₃ usw. vorhanden sein.

- 10 Der Grünkörper 68 kann auf verschiedene Arten wie beispielsweise durch Pressen, Folienguss oder Spritzen (MIM – metal injection molding) hergestellt werden.

Der Grünkörper 68 wird in einem Ofen gesintert und man erhält dann das hergestellte Teil 70 als Sinterteil.

15

- Es hat sich gezeigt, dass bei der Herstellung von Bauteilen für ein Brennstoffzellenmodul durch Stanzen oder Prägen eine elastische Rückfederung feststellbar ist. Weiterhin können sich Risse und andere Oberflächenfehler beim Stanzen und Prägen ausbilden. Weiterhin hat sich gezeigt, dass die für die Anwendung in Hochtemperatur-Brennstoffzellen geeigneten Sonderstähle weniger geeignet sind für Umformen über Tiefziehen oder dergleichen.
- 20

- Durch die pulvermetallurgische Herstellung können endkonturnah Teile und insbesondere Gehäuseteile für eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle ohne Abfall in komplexen Geometrien mit hohem Automatisierungsgrad hergestellt werden. Dadurch ist eine optimale Reaktantenverteilung für den Betrieb einer Brennstoffzelle einstellbar.
- 25

- Bei pulvermetallurgisch hergestellten Bauteil-Werkstoffen erhält man eine bessere Verteilung (Dispergierung) der Legierungsbestandteile als bei konventionell schmelzmetallurgisch hergestellten Bauteil-Werkstoffen. Anreicherungs- und Verarmungszonen für Legierungsbestandteile lassen sich durch die pulvermetallurgische Herstellung wirkungsvoll vermeiden. Dadurch erhält man
- 30

- 18 -

eine höhere Oxidationsbeständigkeit beispielsweise des Gehäuses 12 oder der Trägervorrichtung 34. Das Oxidwachstum ist gleichmäßiger und die Verarmungszonen mit einer Durchbruchgefahr ist verringert. Beispielsweise zeigt es sich, dass bei dem Betrieb einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle bei ca.
5 800°C innerhalb von acht Stunden sich eine 20 µm dicke Oxidschicht bildet.

Durch die pulvermetallurgische Herstellung lassen sich auch komplexe dreidimensionale Geometrien herstellen. Insbesondere lassen sich Gaskanäle einformen, ohne dass die Gefahr des Materialreisens (wie sie bei Umformungsverfahren vorliegt) vorhanden ist. Verzug ist vermieden, so dass sich aus
10 Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodulen mit pulvermetallurgisch hergestelltem Gehäuse 12 effektiv Brennstoffzellenstapel herstellen lassen.

Es ist dabei auch möglich, wie in Figur 5 schematisch angedeutet, aus verschiedenen Ausgangsmaterialien 72, 74 einen Grünkörper 76 herzustellen. Beispielsweise umfasst der Grünkörper 76 einen metallischen Bereich 78 und einen Bereich 80, welcher durch Sintern oxidkeramisch wird. Dadurch lässt sich direkt beispielsweise auf der Trägervorrichtung 34 oder an dem Gehäuse-
häuseteil 14 eine keramische Schicht 82 herstellen. Diese Schichtherstellung
20 ist integral mit der Herstellung eines metallischen Bauteils.

Es ist grundsätzlich auch möglich, dass nicht die Anode die erste Schicht auf einem Elektrodenträger ist, sondern die Kathode, d. h. die Kathode ist auf einem Kathodenträger als erste Schicht angeordnet, auf der Kathode ist eine
25 Elektrolytschicht angeordnet und auf der Elektrolytschicht ist als letzte Schicht die Anode angeordnet.

Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffzellenmoduls, welches in Figur 3 in schematischer Schnittdarstellung gezeigt ist und
30 dort mit 84 bezeichnet ist, umfasst ein Gehäuse 86 mit einem ersten Gehäuseteil 88 und einem zweiten Gehäuseteil 90. Der erste Gehäuseteil 88 und der zweite Gehäuseteil 90 sind pulvermetallurgisch hergestellt. Sie sind grund-

- 19 -

sätzlich gleich ausgebildet wie der oben beschriebene erste Gehäuseteil 14 und der zweite Gehäuseteil 16.

An dem ersten Gehäuseteil 88 ist eine Trägervorrichtung 92 beispielsweise in Form einer Bipolarplatte angeordnet. Diese Trägervorrichtung 92 ist insbesondere pulvermetallurgisch hergestellt und aus einem elektrisch leitenden Material wie beispielsweise PM-Stahl. Sie umfasst einen Rahmenbereich 94, welcher gasundurchlässig ist. Diese Gasundurchlässigkeit wird bei der pulvermetallurgischen Herstellung über das Ausgangsmaterial und dort über den Bindemittelanteil "gesteuert". An dem Rahmenbereich 94 sind integral ein oder mehrere Fensterbereiche 96 gebildet, wobei ein Fensterbereich 96 porös ist und dadurch gasdurchlässig ist. Diese Porosität wird bei der pulvermetallurgischen Herstellung von Ausgangsmaterial durch den Bindemittelanteil und gegebenenfalls über einen Porenbildner eingestellt. Durch einen porösen Fensterbereich 96 kann Brennstoffgas zu einer Anode 98 einer Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit 100 gelangen, welche auf der Trägervorrichtung 92 angeordnet ist, wobei die Anode 98 direkt auf der Trägervorrichtung 92 positioniert ist.

Die Trägervorrichtung 92 kann über Stützfüße 102 an dem ersten Gehäuseteil 88 abgestützt sein, wobei Stützfüße insbesondere einstückig an dem Rahmenbereich 94 angeordnet sind. Die Trägervorrichtung 92 mit dem Rahmenbereich 94 und dem oder den Fensterbereichen 96 sowie gegebenenfalls den Stützfüßen 102 lässt sich über pulvermetallurgisches Herstellungsverfahren integral herstellen. Durch die Beabstandung einer Unterseite eines Fensterbereichs 96 der Trägervorrichtung 92 zu einer Innenseite des ersten Gehäuseteils 88 lässt sich ein Anodenraum ausbilden.

Die Trägervorrichtung 92 mit der darauf angeordneten Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit 100 kann ein separat hergestelltes Teil sein, welches nachträglich an dem ersten Gehäuseteil 88 fixiert ist. Es ist auch möglich, dass die Trägervorrichtung 92 integral an dem ersten Gehäuseteil 88 oder dem zweiten Gehäuseteil 90 angeordnet ist und insbesondere einstückig an diesem gebildet

- 20 -

ist. Durch ein pulvermetallurgisches Herstellungsverfahren lässt sich grundsätzlich die Trägervorrichtung als Bipolarplatte in das Gehäuse 86 integrieren.

5 Ansonsten ist das Brennstoffzellenmodul 84 grundsätzlich gleich ausgebildet wie das Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul 10 und funktioniert auf die gleiche Weise.

10 Ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffzellenmoduls, welches in Figur 6 gezeigt und dort mit 194 bezeichnet ist, umfasst ein Gehäuse 195 mit einem ersten Gehäuseteil 196 und einem zweiten Gehäuseteil 198. Der zweite Gehäuseteil 198 ist grundsätzlich gleich ausgebildet wie der zweite Gehäuseteil 16 bei dem Brennstoffzellenmodul 10.

15 Der erste Gehäuseteil 196 weist einen Bodenbereich 200 auf, welcher "wellig" ausgebildet ist. Eine Innenseite 202 dieses Bodenbereichs 200 umfasst beabstandete Erhebungen 204, zwischen welchen Kanäle 206 gebildet sind. Die Kanäle 206 sind dabei derart miteinander verbunden, dass ein Anodenraum 208 gebildet ist. Der Anodenraum 208 ist durch den zweiten Gehäuseteil 198 nach oben geschlossen.

20 Die Erhebungen 204 weisen eine Einhüllende 210 auf, welche im Wesentlichen eine Ebene ist.

25 An den Erhebungen 204 ist ein Anodenträger 212 angeordnet. Er ist mit den Erhebungen 204 beispielsweise durch Schweißen oder Löten verbunden.

30 Auf dem Anodenträger sitzt eine elektrochemische Funktionseinrichtung mit einer Anode, einer Elektrolytschicht und einer Kathode. Der Aufbau des Anodenträgers, welcher durch eine erfindungsgemäße Trägervorrichtung gebildet ist, und der elektrochemischen Funktionseinrichtung sowie die Verbindung mit dem zweiten Gehäuseteil 198 ist dabei grundsätzlich gleich wie bei dem Ausführungsbeispiel 10 beschrieben.

- 21 -

Bei dem Brennstoffzellenmodul 194 ist die Trägervorrichtung 214 (welche dem Anodenträger 212 entspricht) direkt an dem ersten Gehäuseteil 196 abgestützt. Eine elektrische Kontakteinrichtung entsprechend der elektrischen Kontakteinrichtung 38 ist nicht vorgesehen.

5

Der erste Gehäuseteil 196 ist als Gasverteiler ausgebildet. Der Gasverteiler, welcher durch die Erhebungen 204 an der Innenseite 202 des ersten Gehäuseteils 196 gebildet ist, ist ein Gasverteiler für Brennstoffgas.

10 Auf einer der Innenseite 202 gegenüberliegenden Außenseite 216 ist ebenfalls ein Gasverteiler gebildet. Mit der Außenseite 216 lässt sich eine Kathode eines benachbarten Brennstoffzellenmoduls verbinden, wobei durch die entsprechenden Kanäle an der Außenseite 216 die Kathode mit Oxidatorgas versorgbar ist.

15

Ansonsten entspricht die Funktionsweise des Brennstoffzellenmoduls 194 der Funktionsweise des Brennstoffzellenmoduls 10.

Bei einem vierten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffzellenmoduls, welches in Figur 7 gezeigt und dort mit 218 bezeichnet ist, ist ein Gehäuse 220 mit einem ersten Gehäuseteil 222 vorgesehen. Der erste Gehäuseteil 222 ist als Unterschale ausgebildet. Der erste Gehäuseteil 222 umfasst einen umlaufenden hochgezogenen Randbereich 224 mit einer im Wesentlichen ebenen Stirnfläche 226. Auf die Stirnfläche aufgelegt sitzt eine Trägervorrichtung 228, welche mit dem Randbereich 224 des ersten Gehäuseteils 222 beispielsweise durch Löten oder Schweißen verbunden ist. Die Trägervorrichtung 228 ist dabei mit einem gasundurchlässigen Rahmenbereich 230 auf den Randbereich 224 aufgesetzt.

30 An dem Rahmenbereich 230 ist integral ein poröser gasdurchlässiger Fensterbereich 232 gebildet.

- 22 -

Die Trägervorrichtung 228 bildet insbesondere mit ihrem Rahmenbereich 230 einen zweiten Gehäuseteil 234. Durch die Trägervorrichtung 228 als zweiten Gehäuseteil 234 und den ersten Gehäuseteil 222 mit seinem hochgezogenen Randbereich 224 ist ein Anodenraum 236 begrenzt. In diesem ist eine elektrische Kontakteinrichtung 238 angeordnet, welche grundsätzlich wie die oben beschriebene elektrische Kontakteinrichtung 38 funktioniert. Die elektrische Kontakteinrichtung 238 ist insbesondere mit dem ersten Gehäuseteil 222 verbunden und mit der Trägervorrichtung 228 verbunden.

- 10 Es ist grundsätzlich möglich, dass der erste Gehäuseteil 222 direkt mit der Trägervorrichtung 228 verbunden ist.

Auf der Trägervorrichtung 228 ist eine Anode 240 angeordnet. Diese sitzt insbesondere an dem Fensterbereich 232, ohne über diesen hinauszuragen.

15

Die Anode 240 ist durch eine Elektrolytschicht 242 überdeckt. Die Elektrolytschicht 242 läuft dabei über eine Seitenfläche 244 der Anode 240 in den Rahmenbereich 230, das heißt die Elektrolytschicht 242 weist einen Bereich 246 auf, welcher auf dem Rahmenbereich 230 der Trägervorrichtung 228 liegt.

20

Die Elektrolytschicht 242 ist gasdicht. Sie deckt die Anode 240 oben nach außen ab und über den Bereich 246 seitlich nach außen ab. Da der Bereich 246 auf den Rahmenbereich 230 aufgesetzt ist, kann seitlich kein Brennstoffgas aus dem Fensterbereich 232 direkt auf die Kathodenseite gelangen oder durch die Anode 240 durch auf die Kathodenseite gelangen.

25

Es ist grundsätzlich auch möglich, dass die Elektrolytschicht 242 den Rahmenbereich 230 nach oben vollständig abdeckt. Dadurch lässt sich die Isolationswirkung bezüglich elektronischer Leitung des Brennstoffzellenmoduls 218 zu einem benachbarten Brennstoffzellenmodul erhöhen.

30

- 23 -

Der Flächenbereich, welcher durch die Elektrolytschicht 242 abgedeckt wird, ist größer als der Flächenbereich des Fensterbereichs 232 und ist auch größer als der Flächenbereich der Anode 240.

- 5 Ansonsten funktioniert das Brennstoffzellenmodul 218 wie oben beschrieben.

PATENTANSPRÜCHE

1. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul, umfassend eine Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit (32; 100) mit einer Anode (36; 98; 240), einem Elektrolyten (44; 242) und einer Kathode (30), und ein Gehäuse (12; 86; 195; 220) aus einem elektrisch leitfähigen Material mit einem oder mehreren Gehäuseteilen (14, 16; 88, 90; 196, 198; 222, 234), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass mindestens ein Gehäuseteil (14, 16; 88, 90) pulvermetallurgisch hergestellt ist.
2. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Gehäuseteil (14, 16; 88, 90; 196, 198; 222, 234) ein Sinterteil (70) ist.
3. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Gehäuseteil (14, 16; 88, 90; 196, 198; 222, 234) aus einem Ausgangsmaterial hergestellt ist, welches ein Metallpulver und ein Bindemittel aufweist.
4. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Gehäuseteil (14, 16; 88, 90; 196, 198; 222, 234) aus Stahl hergestellt ist.
5. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse (12; 86; 195) oder einem Gehäuseteil (222) eine Trägervorrichtung (34; 92; 214; 228) für die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit (32; 100) angeordnet ist.
6. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung (34; 92; 214; 228) pulvermetallurgisch hergestellt ist.

- 25 -

7. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung (34; 92; 228) über eine elektrische Kontakteinrichtung (38; 102; 238) an dem Gehäuse (12; 86; 222) angeordnet ist.
8. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Kontakteinrichtung (92) pulvermetallurgisch hergestellt ist.
9. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Kontakteinrichtung (92; 38) Teil der Trägervorrichtung (92) ist oder an der Trägervorrichtung (34; 228) fixiert ist.
10. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Kontakteinrichtung (38; 238) gasdurchlässig ausgebildet ist.
11. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung (214) direkt an dem Gehäuse (195) angeordnet ist.
12. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12; 86; 220) eine im Wesentlichen ebene Innenseite (24) aufweist.
13. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (195) mit einer Gasverteilungsstruktur (206) versehen ist.

- 26 -

14. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung (34; 92; 214; 228) aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt ist.
15. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung (92) integral an dem Gehäuse (86) gebildet ist.
16. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung (92; 214; 228) einen gasundurchlässigen Rahmenbereich (94; 230) und mindestens einen gasdurchlässigen porösen Fensterbereich (96; 232) aufweist.
17. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass an dem mindestens einen Fensterbereich (96; 232) eine Elektrode (240) angeordnet ist.
18. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12; 86; 196; 222) einen ersten Gehäuseteil (14; 88) aufweist, welcher schalenförmig ausgebildet ist.
19. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12; 86; 195) einen zweiten Gehäuseteil (16; 90; 198) aufweist, welcher mit dem ersten Gehäuseteil (14; 88; 196) verbunden ist und welcher die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit (32; 100) teilweise überlappt.
20. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Gehäuseteil (16; 90; 198) ein Fenster (28) aufweist, in welchem beabstandet zu dem zweiten Gehäuseteil (16; 90; 198) mindestens teilweise die Kathode (30) angeordnet ist.

- 27 -

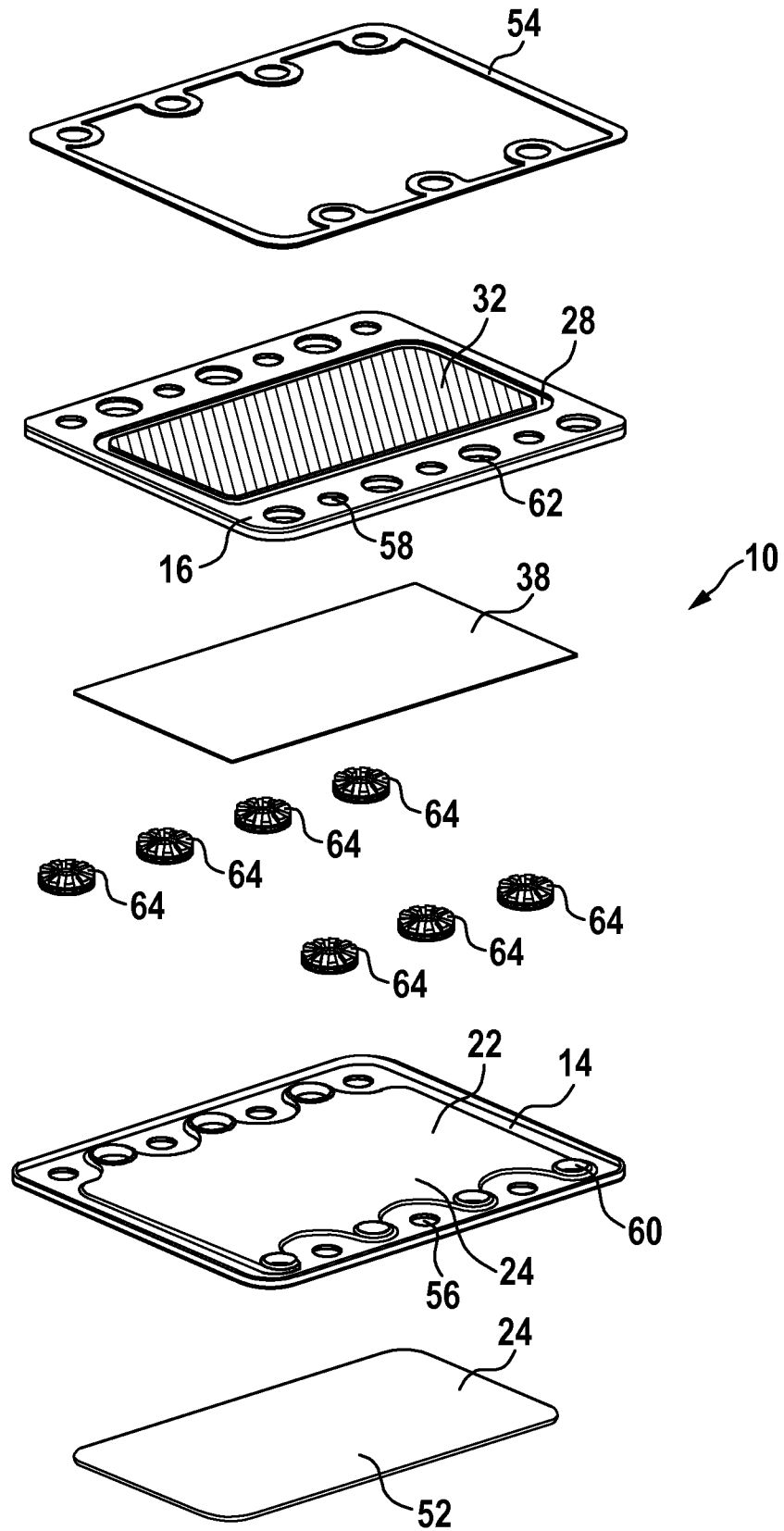
21. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit (32; 100) und/oder eine Trägervorrichtung (34; 92; 214) für die Anoden-Elektrolyt-Kathoden-Einheit (32; 100) über eine Lotschicht (46) mit dem zweiten Gehäuseteil (16; 90; 198) verbunden ist.
22. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Lotschicht (46) an dem Elektrolyten (44) angeordnet ist.
23. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Lotschicht (46) als Fluidichtung für einen Anodenraum (42; 208) ausgebildet ist.
24. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trägervorrichtung (228) Teil des Gehäuses (220) ist.
25. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung (228) ein Deckelelement des Gehäuses (220) bildet, welches einen Elektrodenraum (236) abschließt.
26. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine gasdichte Elektrolytschicht (242) einen gasdurchlässigen Fensterbereich (232) der Trägervorrichtung (228) vollständig überdeckt.
27. Hochtemperatur-Brennstoffzellenmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Unterstützungsrahmen vorgesehen ist, welcher pulvermetallurgisch hergestellt ist.

- 28 -

28. Verfahren zur Herstellung einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle, welche eine oder mehrere metallische Komponenten umfasst, bei dem mindestens eine metallische Komponente pulvermetallurgisch hergestellt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass aus einem Ausgangsmaterial, welches ein Metallpulver und ein Bindemittel umfasst, ein Grünkörper hergestellt wird, welcher gesintert wird.
30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Grünkörper endkonturnah hergestellt wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere keramische Schichten an der mindestens einen pulvermetallurgisch hergestellten Komponente integral mit hergestellt werden.

1 / 4

Fig. 1



2 / 4

Fig. 2

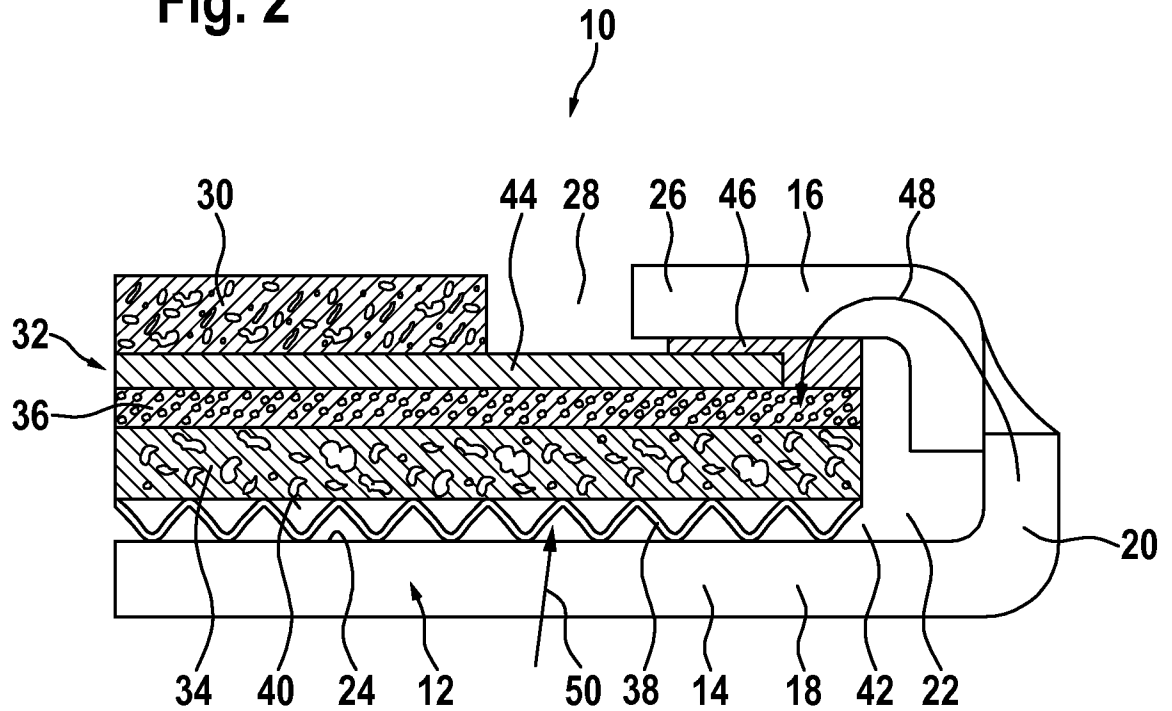
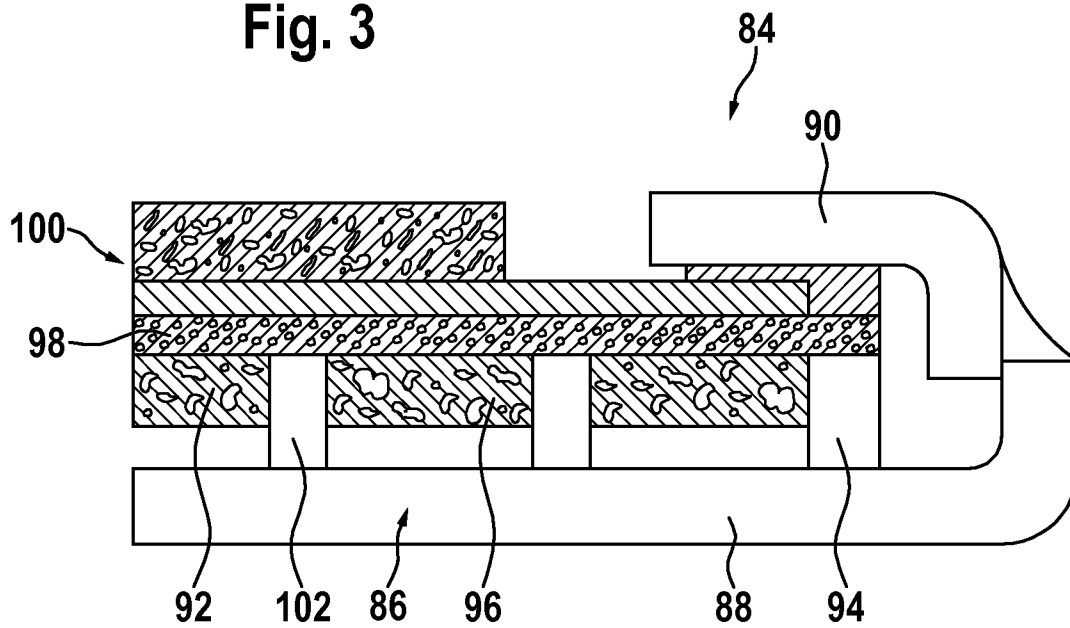


Fig. 3



3 / 4

Fig. 4

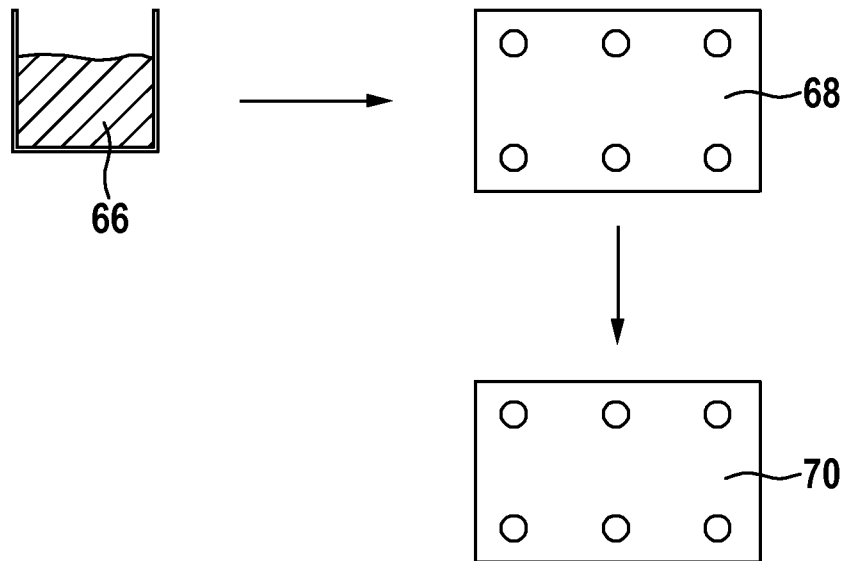
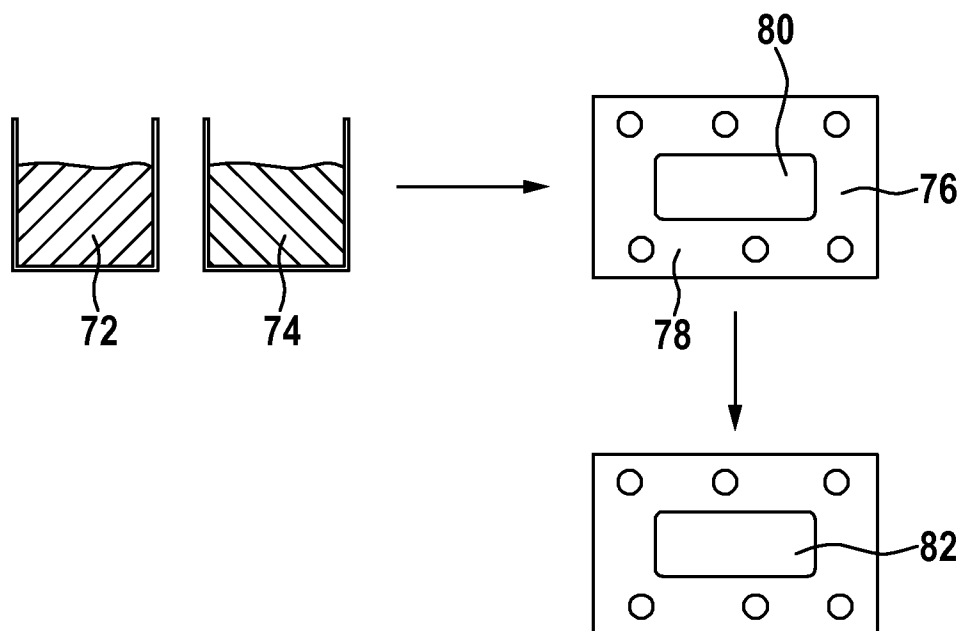


Fig. 5



4 / 4

Fig. 6

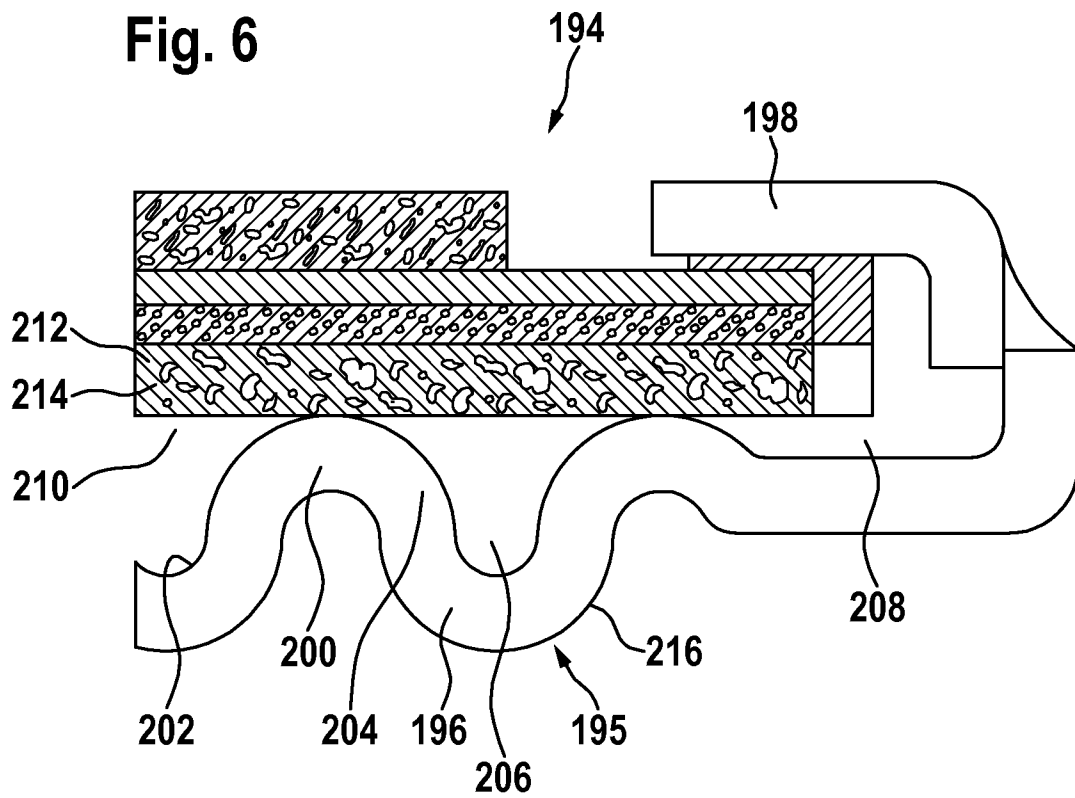
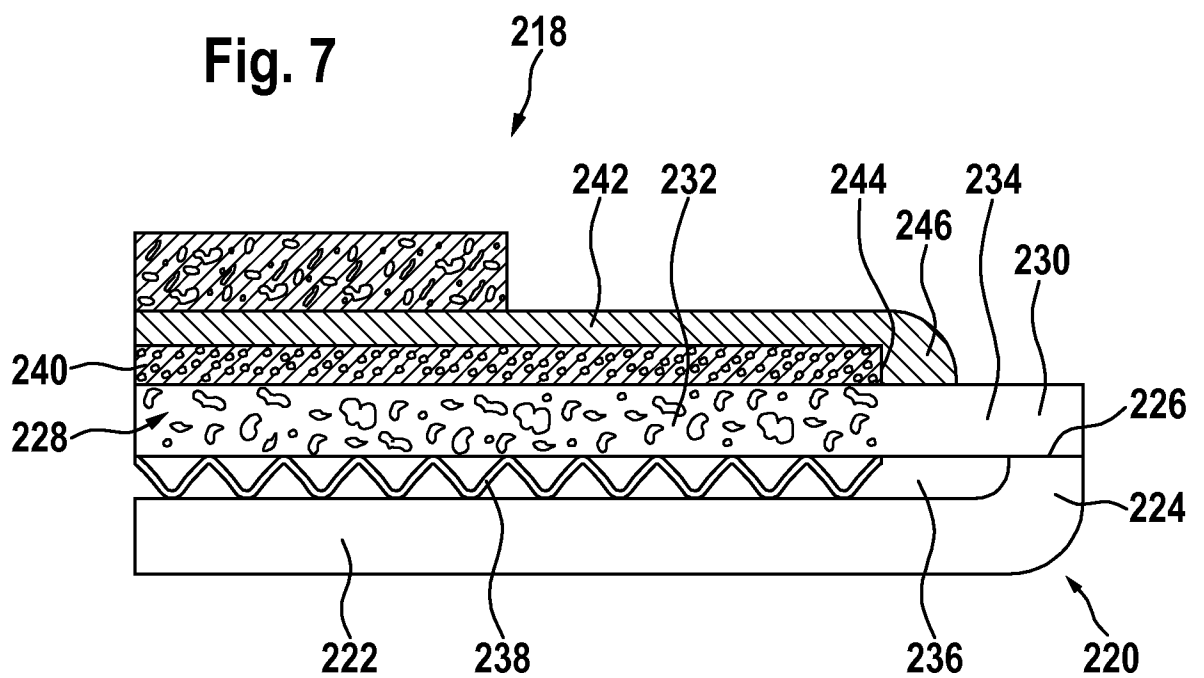


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/055451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M8/12 H01M8/24

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 practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 43 652 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 4 May 2005 (2005-05-04) paragraphs [0001] - [0004] paragraphs [0033], [0034] paragraphs [0041], [0046] - [0050], [0056], [0062] - [0069] paragraphs [0077] - [0095] figure 1	1-26, 28, 29
X	US 2003/232230 A1 (CARTER JOHN DAVID [US] ET AL) 18 December 2003 (2003-12-18) paragraphs [0003], [0007], [0009] paragraphs [0014], [0015] paragraphs [0023] - [0029] paragraphs [0033] - [0038]; figure 2 -/--	1-6, 9-17, 24, 28-31

☒ 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 document 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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2008

Date of mailing of the international search report

19/08/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Panitz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/055451

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/036745 A (GLOBAL THERMOELECTRIC INC [CA]) 1 May 2003 (2003-05-01) abstract figures 1-5 page 5, line 16 - page 9, line 26	1-6, 9-11,13, 14,27
X	US 2002/177026 A1 (HATANO MASAHARU [JP] ET AL) 28 November 2002 (2002-11-28) paragraphs [0001], [0002], [0008] paragraphs [0029], [0030], [0034] - [0050]; figure 1 paragraphs [0061] - [0064]; figure 3 paragraphs [0068] - [0072]; figures 4A,4B	1-6, 9-15,18, 24,28,31
X	EP 1 263 067 A (PLANSEE AG [AT] PLANSEE SE [AT]) 4 December 2002 (2002-12-04) paragraphs [0001], [0002], [0025] - [0029] examples 1,2 claims 1,4	1-6,9, 10,14, 28-31
X	DE 14 96 111 A1 (GULF GENERAL ATOMIC INC) 6 February 1969 (1969-02-06) page 1, lines 7-15 page 11, lines 4-7 page 20, line 11 - page 23, line 4 figures 4-6	1-6, 11-15
P,X	WO 2007/085863 A (CERES INTELLECTUAL PROPERTY CO [GB]; SELCUK AHMET [GB]; MAYNARD NEILL) 2 August 2007 (2007-08-02) page 11, line 13 - page 21, line 16	1,2, 4-10, 12-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/055451

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10343652	A1	04-05-2005	US 2005121500 A1	09-06-2005
US 2003232230	A1	18-12-2003	NONE	
WO 03036745	A	01-05-2003	AU 2002335946 A1	06-05-2003
			CA 2458074 A1	01-05-2003
US 2002177026	A1	28-11-2002	JP 3841148 B2	01-11-2006
			JP 2002319413 A	31-10-2002
			US 2006269822 A1	30-11-2006
EP 1263067	A	04-12-2002	AT 4810 U1	26-11-2001
			AU 4447502 A	04-12-2003
			CA 2388261 A1	30-11-2002
			JP 4084602 B2	30-04-2008
			JP 2003036868 A	07-02-2003
			KR 20020092223 A	11-12-2002
			US 2002182468 A1	05-12-2002
DE 1496111	A1	06-02-1969	AT 268401 B	10-02-1969
			BE 634204 A	
			GB 1011353 A	24-11-1965
			NL 294315 A	
			US 3300344 A	24-01-1967
WO 2007085863	A	02-08-2007	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055451

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01M8/12 H01M8/24

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 43 652 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 4. Mai 2005 (2005-05-04) Absätze [0001] - [0004] Absätze [0033], [0034] Absätze [0041], [0046] - [0050], [0056], [0062] - [0069] Absätze [0077] - [0095] Abbildung 1	1-26, 28, 29
X	US 2003/232230 A1 (CARTER JOHN DAVID [US] ET AL) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) Absätze [0003], [0007], [0009] Absätze [0014], [0015] Absätze [0023] - [0029] Absätze [0033] - [0038]; Abbildung 2 ----- -/--	1-6, 9-17, 24, 28-31



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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. August 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/08/2008

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Panitz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055451

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/036745 A (GLOBAL THERMOELECTRIC INC [CA]) 1. Mai 2003 (2003-05-01) Zusammenfassung Abbildungen 1-5 Seite 5, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 26 -----	1-6, 9-11,13, 14,27
X	US 2002/177026 A1 (HATANO MASAHARU [JP] ET AL) 28. November 2002 (2002-11-28) Absätze [0001], [0002], [0008] Absätze [0029], [0030], [0034] - [0050]; Abbildung 1 Absätze [0061] - [0064]; Abbildung 3 Absätze [0068] - [0072]; Abbildungen 4A,4B -----	1-6, 9-15,18, 24,28,31
X	EP 1 263 067 A (PLANSEE AG [AT] PLANSEE SE [AT]) 4. Dezember 2002 (2002-12-04) Absätze [0001], [0002], [0025] - [0029] Beispiele 1,2 Ansprüche 1,4 -----	1-6,9, 10,14, 28-31
X	DE 14 96 111 A1 (GULF GENERAL ATOMIC INC) 6. Februar 1969 (1969-02-06) Seite 1, Zeilen 7-15 Seite 11, Zeilen 4-7 Seite 20, Zeile 11 - Seite 23, Zeile 4 Abbildungen 4-6 -----	1-6, 11-15
P,X	WO 2007/085863 A (CERES INTELLECTUAL PROPERTY CO [GB]; SELCUK AHMET [GB]; MAYNARD NEILL) 2. August 2007 (2007-08-02) Seite 11, Zeile 13 - Seite 21, Zeile 16 -----	1,2, 4-10, 12-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055451

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10343652 A1	04-05-2005	US 2005121500 A1	09-06-2005
US 2003232230 A1	18-12-2003	KEINE	
WO 03036745 A	01-05-2003	AU 2002335946 A1	06-05-2003
		CA 2458074 A1	01-05-2003
US 2002177026 A1	28-11-2002	JP 3841148 B2	01-11-2006
		JP 2002319413 A	31-10-2002
		US 2006269822 A1	30-11-2006
EP 1263067 A	04-12-2002	AT 4810 U1	26-11-2001
		AU 4447502 A	04-12-2003
		CA 2388261 A1	30-11-2002
		JP 4084602 B2	30-04-2008
		JP 2003036868 A	07-02-2003
		KR 20020092223 A	11-12-2002
		US 2002182468 A1	05-12-2002
DE 1496111 A1	06-02-1969	AT 268401 B	10-02-1969
		BE 634204 A	
		GB 1011353 A	24-11-1965
		NL 294315 A	
		US 3300344 A	24-01-1967
WO 2007085863 A	02-08-2007	KEINE	