

(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
11. Juni 2009 (11.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/071166 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 8/24 (2006.01) *H01M 8/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/009532
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. November 2008 (12.11.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 058 717.3
6. Dezember 2007 (06.12.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DIEDRICH, Thomas** [DE/DE]; Domblick 31, 39175 Gerwisch (DE). **HEUMOS, Martin** [DE/DE]; Bosslerweg 4, 73230

Kirchheim/Teck (DE). **HINSENKAMP, Gert** [DE/DE]; Alte Kirchheimer Strasse 36, 73230 Kirchheim (DE). **MANGOLD, Patrick** [DE/DE]; Junginger Strasse 2, 89081 Ulm (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, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFZELLENSYSTEM

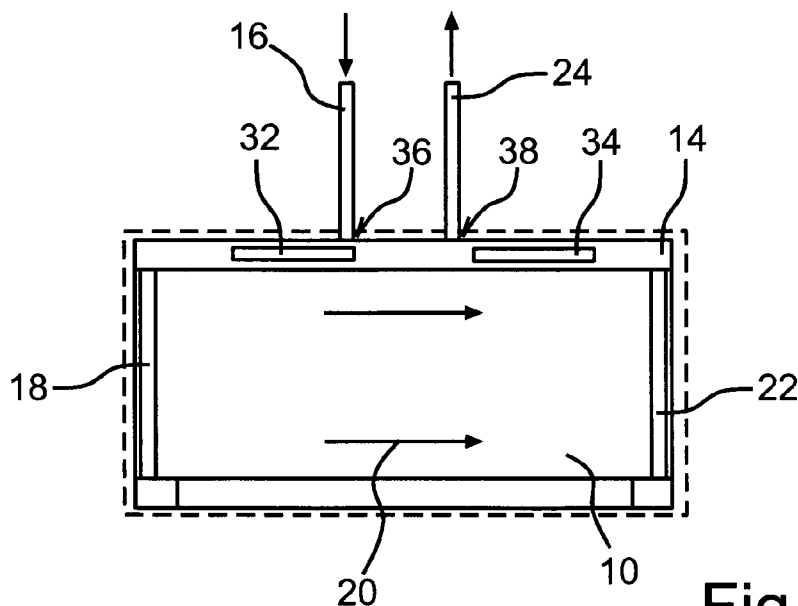


Fig.2

(57) Abstract: The invention relates to a fuel cell stack (10) of a fuel cell system that is to be hermetically sealed off from the environment after operation is ended so that only a finite amount of air oxygen remains in the fuel cells, thus preventing the fuel cells from excessively aging. According to the invention, locking means (26, 28; 32, 34) are provided that are disposed on or in an end plate (14) or distributor plate of the fuel cell stack (10). The locking means (26, 28; 32, 34) are therefore thermally coupled to the end plate (14) and may freeze up at cold ambient temperatures. In a preferred embodiment, the locking means (26, 28; 32, 34) comprise an elastomer body (32, 34) able to cover and uncover a channel (44, 46) in the plate (14).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/071166 A1



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: Ein Brennstoffzellenstapel (10) eines Brennstoffzellensystems soll nach Beendigung des Betriebs hermetisch gegen die Umgebung abgeschlossen werden, damit nur eine endliche Menge an Luftsauerstoff in den Brennstoffzellen bleibt, so dass verhindert wird, dass die Brennstoffzellen übermäßig altern. Erfindungsgemäß werden Absperrmittel (26, 28; 32, 34) bereitgestellt, die an oder in einer Endplatte (14) bzw. Verteilerplatte des Brennstoffzellenstapels (10) angeordnet sind. Die Absperrmittel (26, 28; 32, 34) sind daher thermisch mit der Endplatte (14) gekoppelt und können bei kalten Umgebungstemperaturen zufrieren. Die Absperrmittel (26, 28; 32, 34) umfassen bei einer bevorzugten Ausführungsform einen Elastomerkörper (32, 34), der einen Kanal (44, 46) in der Platte (14) freigeben und verschließen kann.

Brennstoffzellensystem

Die Erfindung betrifft ein Brennstoffzellensystem nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1, d. h. ein Brennstoffzellensystem, das in an sich bekannter Weise einen Brennstoffzellenstapel umfasst, wobei dem Stapel (kathodenseitig) Luft über eine Luftzuleitung zugeführt wird und die Abluft über eine Luftableitung abgeführt wird. Ansatzpunkt für die Luftzuleitung und die Luftableitung sind eine Endplatte, die den Stapel von Brennstoffzellen abschließt, oder eine Verteilerplatte, welche auch mittig im Brennstoffzellenstapel angeordnet sein kann. Die gesamte Luftzirkulation ist üblicherweise so ausgelegt, dass der Brennstoffzellenstapel optimal mit (Luft-)Sauerstoff versorgt wird, damit dort die Reaktion von Wasserstoff mit dem Sauerstoff optimal abläuft. Brennstoffzellen sind empfindliche Bauteile. Sind sie nicht im Betrieb, dann kann der Luftsauerstoff schädlich sein und insbesondere eine vorzeitige Alterung der Brennstoffzelle bewirken, so dass deren Lebensdauer verkürzt ist.

Es ist daher naheliegend zu erwägen, den Brennstoffzellenstapel, wenn er sich nicht im Betrieb befindet, abzudichten, damit nicht ständig neuer Luftsauerstoff zu den Brennstoffzellen gelangen kann. Man hat bisher jedoch eine solche Abdichtung nicht verwirklicht. In der DE 10 2004 057 140 A1 ist lediglich ein an einer Seite eines Brennstoffzellenstapels vorgesehenes Ventil beschrieben, das aber zur Einstellung der Sauerstoffmenge

beim Betrieb des Brennstoffzellenstapels dient. Um dem Brennstoffzellenstapel gegenüber Luft abzudichten, könnte man einfach Absperrmittel außerhalb des Brennstoffzellenstapels, nämlich in der Luftzuleitung und der Luftableitung, vorsehen. Selbst, wenn die Absperrmittel sehr einfach ausgebildet wären, z. B. als Luftklappen, bestünde jedoch dann bei kalten Umgebungstemperaturen die Gefahr des Einfrierens der Klappen mit der damit verbundenen Folge, dass das Brennstoffzellensystem nicht ohne weiteres dann wieder in Betrieb genommen werden kann.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Brennstoffzellensystem nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 derart weiterzuentwickeln, dass eine möglichst lange Lebensdauer der Brennstoffzellen gewährleistet ist, ohne dass die oben beschriebenen Nachteile auftreten.

Die Aufgabe wird durch ein Brennstoffzellensystem mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß sind somit Absperrmittel zum Unterbinden einer Luftzufuhr durch die Luftzufuhrleitung und Absperrmittel zum Unterbinden einer Luftbewegung durch die Luftabfuhrleitung (insbesondere einer Luftzufuhr durch diese Luftabfuhrleitung, nämlich in Gegenrichtung zur herkömmlichen Luftbewegung) bereitgestellt. Die Absperrmittel sind (unmittelbar) an oder in der mit der Luftzuleitung bzw. der Luftableitung verbundenen Endplatte bzw. Verteilerplatte angeordnet, und zwar entweder an verschiedenen Platten oder beide an derselben Platte.

Dieses Merkmal bedeutet, dass die Absperrmittel die jeweilige Platte berühren oder in sie integriert sind. Dadurch sind die Absperrmittel thermisch an den Brennstoffzellenstapel gekoppelt, und dieser bleibt nach Beendigung des Betriebs des Brennstoffzellensystems am längsten warm, so dass verhindert wird, dass sich Wasser

an den Absperrmitteln niederschlägt, das dann bei zu kalten Umgebungstemperaturen gefrieren könnte.

Insbesondere bei der Ausführungsform, bei der die Absperrmittel die jeweilige Platte berühren, kann zur Förderung des Austauschs von Wärmeenergie zwischen Brennstoffzellenstapel und Absperrmitteln vorgesehen sein, dass die Absperrmittel und der Brennstoffzellenstapel gemeinsam in einem Isoliergehäuse aufgenommen sind (der so genannten „Stackbox“). Die Absperrmittel können als einfache Luftklappe ausgebildet sein. Es sind jedoch auch solche Ausführungsformen denkbar, bei denen eine besonders gute Abdichtung gegeben ist.

Dies ist zum Beispiel dann ermöglicht, wenn in der Endplatte oder Verteilerplatte ein erster Kanal ausgebildet ist, der einen Anschluss für die Luftzuleitung mit einem stapelseitigem Einlass (zu einer Durchgangsöffnung hin, einem so genannten „Stackport“) verbindet, und wobei in der selben Endplatte oder Verteilerplatte oder einer weiteren Platte ein zweiter Kanal ausgebildet ist, der einen stapelseitigen Auslass (eine weitere Durchgangsöffnung, also einen weiteren „Stackport“) mit einem Anschluss für die Luftableitung verbindet, und die Absperrmittel können dann einfach in dem jeweiligen Kanal bereitgestellt sein. Durch das Vorsehen der Absperrmittel in dem Kanal können sie besonders leicht dessen Dichtigkeit gewährleisten. Man kann z. B. Absperrmittel verwenden, die einen dehnbaren Körper umfassen (vorzugsweise einen Elastomerkörper). Der dehnbare Körper kann dann beim Betrieb der Brennstoffzelle den Kanal freigeben und bei Beendigung des Betriebs so gedehnt werden, dass er sich an die Kanalwand anschmiegt und den Kanal vollständig blockiert.

Ein Dehnungszustand des dehnbaren Körpers kann über einen Kolben festgelegt werden (indem der Kolben eine Flüssigkeit, z. B. eine hydraulische Flüssigkeit, aus dem dehnbaren Körper saugt oder in den dehnbaren Körper drückt), und dieser Kolben wird vorzugsweise automatisch betätigt, indem er z. B. durch über die Luftzuführleitung zugeführte Luft beaufschlagt wird. Wird dann keine Luft mehr zugeführt, nämlich wenn der Betrieb des Brennstoffzellensystems beendet ist, sperren die Absperrmittel automatisch ab, und die Kommunikation des Brennstoffzellensystems mit der Umgebungsluft wird unterbunden, damit nicht ständig neuer Luftsauerstoff zu den Brennstoffzellen gelangen kann.

Ein Vorteil der Erfindung ist neben der grundsätzlichen Ermöglichung eines brauchbaren Systems zum Absperrn des Brennstoffzellenstapels gegenüber der Außenluft die Tatsache, dass die Absperrmittel besonders dicht an den Brennstoffzellen sitzen, so dass das insgesamt abgesperrte Volumen besonders klein ist. Da in dem Brennstoffzellenstapel nach Beendigung des Betriebs noch eine Restreaktion zwischen dem Luftsauerstoff und Wasserstoff stattfindet, kann so möglichst viel und möglichst die Gesamtheit von dem in dem Brennstoffzellenstapel befindlichen Luftsauerstoff verbraucht werden, so dass die Brennstoffzellen möglichst wenig Sauerstoff ausgesetzt sind und möglichst wenig altern können. Das eingeschlossene Volumen ist umso kleiner, je näher die Absperrmittel an den Stackports (stapelseitigem Einlass/Auslass) angeordnet sind, was auch für die Ausführungsform mit dem in dem Kanal befindlichen dehnbaren Körper spricht.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung beschrieben, in der

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystems in Seitenansicht darstellt,
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystems in Seitenansicht darstellt,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das Brennstoffzellensystem aus Fig. 2 im Betrieb und
- Fig. 4 eine Draufsicht auf das Brennstoffzellensystem aus Fig. 2 nach Beendigung des Betriebs ist.

Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung, die in Fig. 2 dargestellt ist, umfasst ein Brennstoffzellensystem einen in herkömmlicher Weise ausgebildeten Brennstoffzellenstapel 10, der an einer Seite von einer Verspanneinheit 12 zusammengehalten wird und auf einer anderen Seite von einer Endplatte 14 abgeschlossen wird. Die Endplatte 14 wird mit einer Luftzuleitung 16 gekoppelt, wobei die zugeführte Luft über so genannte Stackports 18 zu den einzelnen Brennstoffzellen geführt wird. Die Stackports 18 sind nichts anderes als Durchgangsöffnungen. Die zugeführte Luft bewegt sich in den Brennstoffzellen entsprechend den Pfeilen 20 zu einem zweiten Stackport 22, der genauso ausgebildet ist wie das Stackport 18 und zu einer Luftableitung 24 führt. Erfindungsgemäß ist nun als Absperrmittel zwischen der Luftzuleitung 16 und der Endplatte 14 eine Absperrklappe 26 vorgesehen. Genauso ist auch zwischen dem Stackport 22 und der Luftableitung

als Absperrmittel eine Absperrklappe 28 an der Endplatte 14 vorgesehen. Die Absperrklappen 26 und 28 berühren beide die Endplatte 14 und sind daher thermisch mit dem Brennstoffzellenstapel gekoppelt. Nach Beendigung des Betriebs des Brennstoffzellensystems werden die Absperrklappen 26 und 28 geschlossen, damit den Brennstoffzellen kein Sauerstoff über die Leitungen 16 und 24 zugeführt werden kann. Der Brennstoffzellenstapel kühlt sich nach Beendigung des Betriebs nach und nach ab, und wegen der Tatsache, dass die Absperrklappen 26 und 28 die Endplatte 14 berühren, kühlen diese gleichmäßig mit dem Brennstoffzellenstapel ab, so dass sie nicht bevorzugter Ort für eine Vereisung von Wasser bei kalten Umgebungstemperaturen sind, wie es der Fall wäre, wenn die Absperrklappen 26 und 28 die Endplatte 14 nicht berührten, also wenn sie etwa mittels Rohrleitungen mit der Endplatte 14 verbunden wären. Durch den Wegfall solcher Rohrleitungen ist auch das von den Absperrklappen 26 und 28 eingespernte Volumen besonders klein, so dass der Brennstoffzellenstapel nach dem Absperrn mit besonders wenig Sauerstoff in Berührung kommt. Die thermische Ankopplung wird bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 dadurch verstärkt, dass Brennstoffzellenstapel 10 und Absperrklappen 26 und 28 von einem gemeinsamen Gehäuse 30 umgeben sind, das den Austausch von Wärmeenergie vom Brennstoffzellenstapel 10 zu den Absperrklappen 26 und 28 fördert.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 sind die Absperrmittel, nämlich die Absperrklappen 26 und 28, außerhalb des Brennstoffzellenstapels 10 angeordnet.

Es ist nun möglich, Absperrmittel in den Brennstoffzellenstapel 10 zu integrieren, nämlich insbesondere in dessen Endplatte 14. Diese Ausführungsform ist in Seitenansicht in Fig. 2 und in Draufsicht in Fig. 3 und 4 gezeigt. Als Absperrmittel fungieren nunmehr Elastomerkörper 32 und 34. Diese können einen Kanal freigeben und blockieren, der in der Endplatte 14 ausgebildet ist. Damit ein solcher Kanal sinnvoll geführt werden kann, sind die Leitungen 16 und 24 im Vergleich zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1 versetzt, so dass sie nicht geradlinig die Stackports 18 und 22 fortsetzen. Dies ist insbesondere in der Draufsicht gemäß Fig. 3 bzw. Fig. 4 gut zu erkennen. Dort ist der Anschluss 36 für die Leitung 16 wie auch der Anschluss 38 für die Leitung 24 kreisförmig dargestellt. Der Einlass 40 zum Stackport 18 sowie der Auslass 42 vom Stackport 22 sind quadratisch dargestellt. Vom Anschluss 36 zum Einlass 40 für den Stackport führt ein Kanal 44, und vom Auslass 42 des Stackports zum Anschluss 38 führt ein zweiter Kanal 46. Im Kanal 44 ist der Elastomerkörper 32 zugeordnet, dem Kanal 46 der Elastomerkörper 34. Die Elastomerkörper 32 und 34 können mit Fluid, bevorzugt Flüssigkeit, aus einem Fluidreservoir 48 gefüllt werden, und zwar unter der Wirkung eines Kolbens 50, der seinerseits von einer Feder 52 beaufschlagt ist. Vom Anschluss 36 führt ein Kanal 54 zu einer Innenangriffsfläche 56 des Kolbens 50. Wird das Brennstoffzellensystem betrieben, wird über einen in den Figuren nicht gezeigten Luftverdichter Luft durch die Luftzuleitung ständig zugeführt, und diese Luft drückt gegen die Fläche 56 gegen die Kraft der Feder 52 den Kolben in die durch die Pfeile 58

angezeigte Richtung derart, dass das Fluid unter den Körpern 32 und 34 weggesogen wird bzw. bleibt und die Absperrkörper 32 und 34 die Kanäle 44 und 46 freigeben. Luft kann somit frei zirkulieren, siehe die Pfeile 60 und 62. Wird nun der Betrieb des Brennstoffzellensystems beendet, wird der Luftverdichter ausgeschaltet, und es wird keine Luft mehr unter Druck zugeführt. Somit lässt die Kraft auf die Fläche 56 des Kolbens 50 nach, und der Kolben 50 bewegt sich unter der Wirkung der Feder 52 in die in Fig. 4 gezeigte Stellung und drückt hierbei das Fluid in die Absperrkörper 32 und 34. Da die Absperrkörper dehnbar, also elastisch sind, stoßen sie an der den Zufuhrseiten 64 und 66 gegenüberliegenden Wand 68 bzw. 70 der Kanäle 44 und 46 an und verschließen diese. Damit wird der Brennstoffzellenstapel 10 gegenüber der Umgebungsluft abgedichtet. Zumindest ein Teil des Rests des Sauerstoffs aus der Luft in dem Brennstoffzellenstapel wird noch durch weitere Reaktion verbraucht. Es kann wegen der Abdichtung der Kanäle 44 und 46 kein neuer Luftsauerstoff mehr in den Brennstoffzellenstapel hineingelangen, und dadurch wird eine vorzeitige Alterung der Brennstoffzellen verhindert.

Bei den oben dargestellten Ausführungsformen sind jeweils beide Absperrmittel an der bzw. in der selben Endplatte 14 angeordnet. Wesentlich für die Erfindung ist, dass die Absperrmittel jeweils überhaupt an einer Endplatte oder Verteilerplatte angeordnet sind. Es gibt daher auch die Möglichkeit, dass das eine Absperrmittel unmittelbar an oder in einer ersten Platte (Endplatte oder Verteilerplatte) angeordnet ist und das andere

Absperrrmittel unmittelbar an oder in einer zweiten
Platte (Endplatte oder Verteilerplatte) angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Brennstoffzellensystem mit einem Brennstoffzellenstapel (10), dessen Brennstoffzellen mit einer Luftzuleitung (16) über eine Endplatte (14) oder Verteilerplatte verbunden sind und mit einer Luftableitung (24) über eine Endplatte (14) oder Verteilerplatte verbunden sind, gekennzeichnet durch Absperrmittel (26, 28; 32, 34) zum Unterbinden einer Luftzufuhr durch die Luftzuleitung (16) und Absperrmittel (28, 34) zum Unterbinden einer Luftbewegung durch die Luftableitung (24), wobei jedes Absperrmittel (26, 28; 32, 34) unmittelbar an oder in der mit der Luftzuleitung (16) verbundenen Endplatte (14) bzw. Verteilerplatte oder an oder in der mit der Luftableitung (24) verbundenen Endplatte (14) bzw. Verteilerplatte angeordnet ist.
2. Brennstoffzellensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Absperrmittel (26, 28) und der Brennstoffzellenstapel (10) gemeinsam in einem Isoliergehäuse (30) aufgenommen sind.

3. Brennstoffzellensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Endplatte (14) oder Verteilerplatte ein erster Kanal (44) ausgebildet ist, der einen Anschluss (36) für die Luftzuleitung (16) mit einem stapelseitigen Einlass (40) verbindet, und in derselben oder einer anderen Endplatte oder Verteilerplatte ein zweiter Kanal (46) ausgebildet ist, der einen stapelseitigen Auslass (42) mit einem Anschluss (38) für die Luftableitung (24) verbindet, und bei dem die Absperrmittel (32, 34) in einem jeweiligen Kanal (44, 46) bereitgestellt sind.
4. Brennstoffzellensystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Absperrmittel einen dehnbaren Körper (32, 34), vorzugsweise aus Elastomer, umfassen.
5. Brennstoffzellensystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dehnungszustand des dehnbaren Körpers (32, 34) über einen Kolben (50) festgelegt wird, der durch über die Luftzufuhrleitung (16) zugeführte Luft beaufschlagt wird, vorzugsweise gegen die Kraft einer Feder (52) wirkend.
6. Brennstoffzellensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

beide Absperrmittel (26, 28, 32, 34) in oder an derselben Endplatte (14) bzw. Verteilerplatte angeordnet sind.

7. Kraftfahrzeug mit einem Brennstoffzellensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

1/2

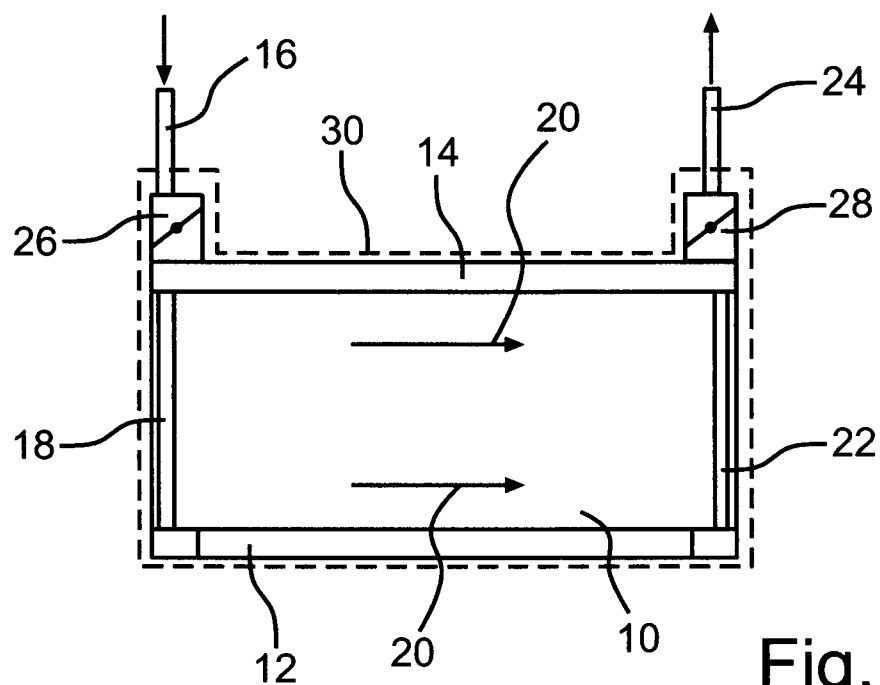


Fig. 1

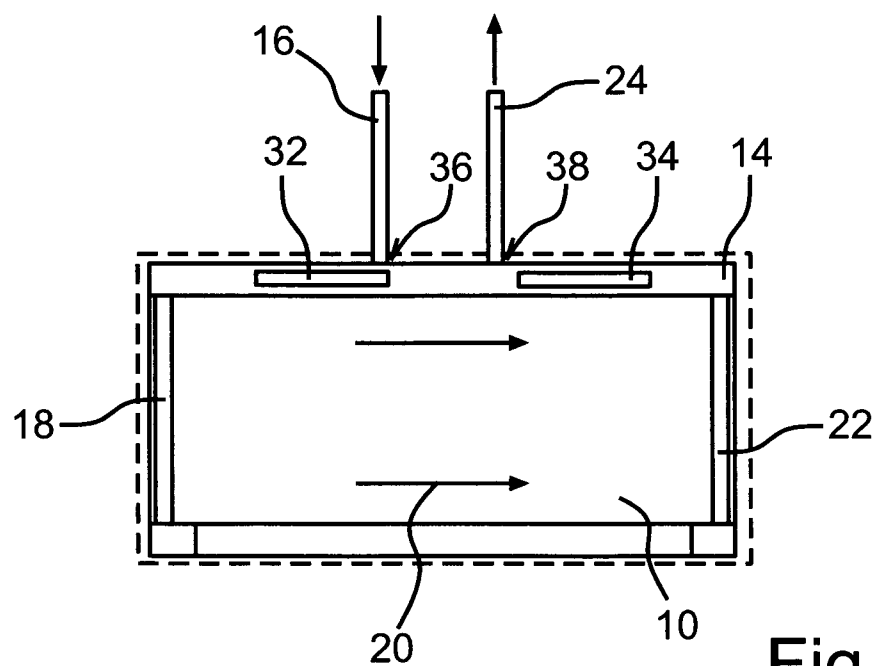
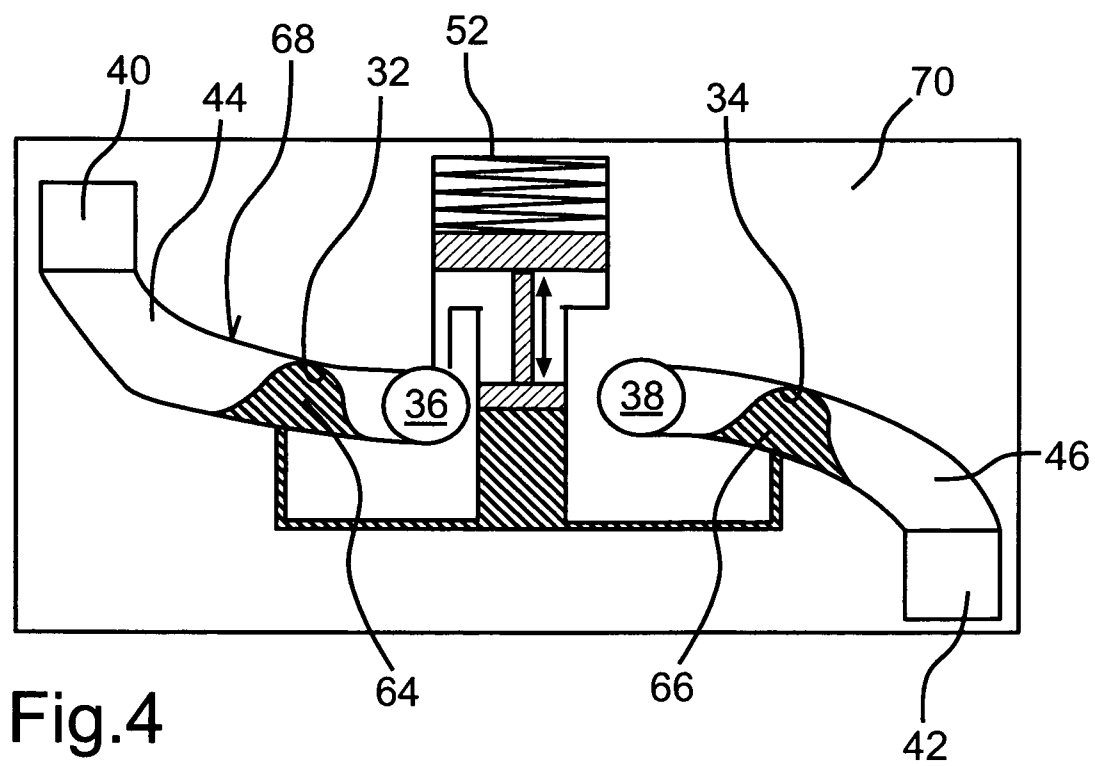
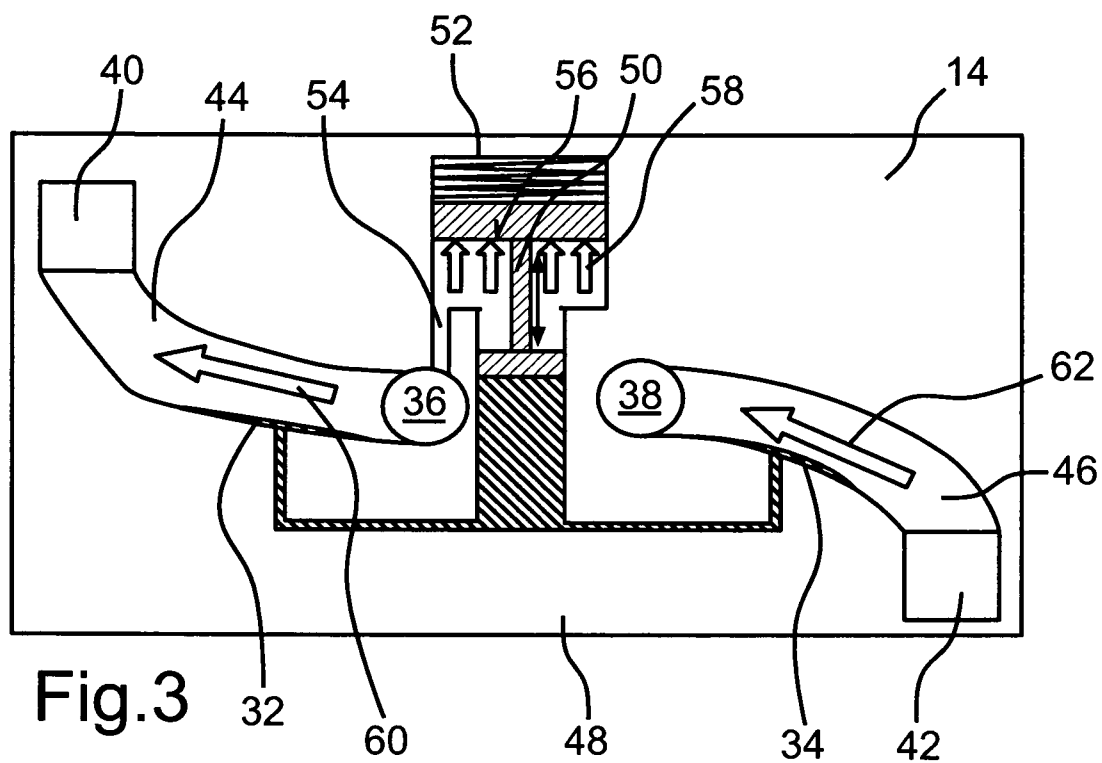


Fig. 2

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/009532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M8/24 H01M8/04

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/014074 A1 (TSUJI YOICHIRO [JP] ET AL) 19 January 2006 (2006-01-19) paragraphs [0071], [0086] - [0089]; figure 1	1-4,6,7
A	WO 2006/032359 A (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]; KINDERVATER CHRISTOF [DE]; BRINNE) 30 March 2006 (2006-03-30) the whole document	1-7
A	JP 06 251788 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 9 September 1994 (1994-09-09) the whole document	1-7

☐ 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.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

21/01/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Brune, Markus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/009532

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006014074 A1	19-01-2006	CA 2541788 A1 EP 1758191 A1 WO 2005122309 A1 KR 20060086956 A	22-12-2005 28-02-2007 22-12-2005 01-08-2006
WO 2006032359 A	30-03-2006	DE 102004059776 A1 EP 1787348 A2 US 2007237996 A1	06-04-2006 23-05-2007 11-10-2007
JP 6251788 A	09-09-1994	JP 3297125 B2	02-07-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009532

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M8/24 H01M8/04

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	US 2006/014074 A1 (TSUJI YOICHIRO [JP] ET AL) 19. Januar 2006 (2006-01-19) Absätze [0071], [0086] - [0089]; Abbildung 1	1-4,6,7
A	WO 2006/032359 A (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]; KINDERVATER CHRISTOF [DE]; BRINNE) 30. März 2006 (2006-03-30) das ganze Dokument	1-7
A	JP 06 251788 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 9. September 1994 (1994-09-09) das ganze Dokument	1-7

☐

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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Januar 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/2009

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

Brune, Markus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009532

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006014074 A1	19-01-2006	CA 2541788 A1	22-12-2005
		EP 1758191 A1	28-02-2007
		WO 2005122309 A1	22-12-2005
		KR 20060086956 A	01-08-2006
WO 2006032359 A	30-03-2006	DE 102004059776 A1	06-04-2006
		EP 1787348 A2	23-05-2007
		US 2007237996 A1	11-10-2007
JP 6251788 A	09-09-1994	JP 3297125 B2	02-07-2002