



(10) **DE 10 2016 200 410 A1** 2017.07.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 200 410.7**

(22) Anmeldetag: **15.01.2016**

(43) Offenlegungstag: **20.07.2017**

(51) Int Cl.: **H01M 8/04119** (2016.01)
B01D 65/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2012 000 265	A1
US	2014 / 0 302 411	A1

(72) Erfinder:

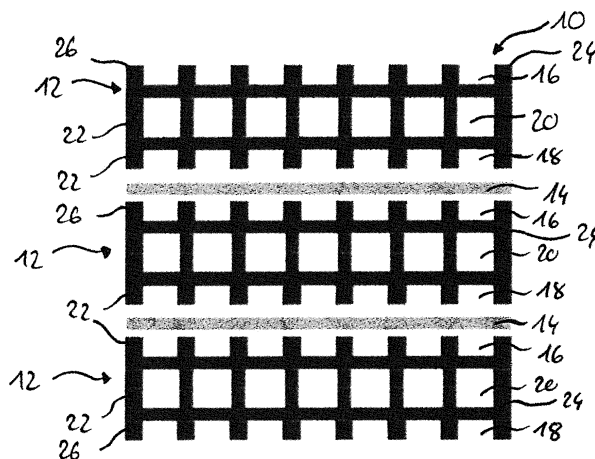
Grammel, Janine, 89250 Senden, DE

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Strömungsplatte, Befeuchter sowie Brennstoffzellensystem**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Strömungsplatte für einen Befeuchter eines Brennstoffzellensystems aufweisend einen ersten Gaskanal, einen zweiten Gaskanal und einen Kühlkanal. Ferner betrifft die Erfindung einen Befeuchter mit wenigstens einer derartigen Strömungsplatte sowie ein Brennstoffzellensystem.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Strömungsplatte für einen Befeuchter eines Brennstoffzellensystems. Ferner betrifft die Erfindung einen Befeuchter sowie ein Brennstoffzellensystem.

[0002] Ein Brennstoffzellensystem der eingangs genannten Art wird in einem Kraftfahrzeug eingesetzt, um Wasserstoff in elektrische Energie umzuwandeln, mit der dann ein Elektromotor betrieben werden kann. Ein herkömmliches Brennstoffzellensystem weist eine Brennstoffzelle auf, die in einer chemischen Reaktion einen Brennstoff, zumeist Wasserstoff, und ein Oxidationsmittel, zumeist Sauerstoff oder Luft, in elektrische Energie umwandelt. Die Brennstoffzelle umfasst Elektroden (Anode und Kathode) und eine semipermeable Membran, die den Wasserstoff und den Sauerstoff voneinander trennen. Um eine ausreichende Funktion der Brennstoffzelle zu gewährleisten, ist es erforderlich, dass die Membran ausreichend befeuchtet wird.

[0003] In Kraftfahrzeugen wird als Oxidationsmittel verdichtete Luft aus einem Verdichter oder Turbolader verwendet. Die verdichtete Luft ist jedoch sehr trocken. Daher ist es erforderlich, die trockene Luft ausreichend zu befeuchten, damit die Membran nicht austrocknet. Hierzu wird ein Befeuchter verwendet. Dieser wird häufig auf der Luftseite (Kathode) integriert, um die verdichtete trockene Luft zu befeuchten und somit den Feuchtegehalt der Membran zu regulieren. Hierfür wird häufig ein sogenannter Membranbefeuchter verwendet.

[0004] Die bekannten Membranbefeuchter sind zumeist als Plattenbefeuchter aufgebaut. Dabei erfolgt der Transfer von Feuchtigkeit vom feuchten Abgas der Brennstoffzelle auf das trockene, verdichtete Frischgas. Der Transfer erfolgt dabei über eine gasdichte Membran, die aber den Transfer von Wasser beziehungsweise Wasserdampf ermöglicht.

[0005] Derartige Plattenbefeuchter weisen mehrere Strömungsplatten mit Gaskanälen für die Gasströme auf, die die Gasströme durch den Befeuchter leiten. Dabei lassen sich zwei Gasströme unterscheiden. Der Gasstrom der vom Verdichter kommt (Dry-Side) ist durch eine hohe Temperatur (120–180°C) gekennzeichnet und beinhaltet nahezu keine Feuchte und/oder Wasserdampf. Der Gasstrom, der von der Abgasseite der Brennstoffzelle (Wet-Side) kommt, weist eine deutlich niedrigere Temperatur (60–90°C) und eine hohe Feuchte auf. Das feuchte Abgas und das trockene, verdichtete Frischgas sind dabei durch eine Membran, die auch als Befeuchtermembran bezeichnet werden kann, voneinander getrennt, die bevorzugt zwischen den Strömungsplatten angeordnet ist. Die Membran ermöglicht dabei einen Übertrag von Wasser beziehungsweise Wasserdampf.

[0006] In DE 10 2007 029 596 A1 ist ein Membranbefeuchter in Form eines Plattenbefeuchters offenbart, der aus einer Vielzahl an Platten der feuchten Seite und einer Vielzahl an Platten der trockenen Seite gebildet ist. Die Platten der feuchten Seite und die Platten der trockenen Seite sind mit Strömungskanälen versehen, um eine Strömung eines feuchten Gases und eine Strömung eines trockenen Gases hindurch zu führen. Zwischen jeder der Platten der feuchten Seite und der trockenen Seite sind erste und zweite Diffusionsmedien angeordnet, wobei zwischen den ersten Diffusionsmedien und den zweiten Diffusionsmedien jeweils eine Membran angeordnet ist. Die Diffusionsmedien und die Membran ermöglichen eine Übertragung von Wasserdampf.

[0007] Die im Membranbefeuchter verwendeten Befeuchtermembranen erfordern, dass der vom Verdichter kommende Frischgasstrom herunter gekühlt wird. Hierzu ist es bekannt, zwischen dem Verdichter und dem Befeuchter einen Wärmetauscher oder Ladeluftkühler zur Ladeluftkühlung zu verwenden.

[0008] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Strömungsplatte, einen Befeuchter und ein Brennstoffzellensystem bereitzustellen, die einen geringen Strömungs- und Druckverlust aufweisen, einen geringen Bauraum benötigen und darüber hinaus kostengünstig sind.

[0009] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Strömungsplatte nach Anspruch 1, ein Befeuchter nach einem der Ansprüche 12 oder 15 sowie ein Brennstoffzellensystem nach Anspruch 19 vorgeschlagen. Der Inhalt der Ansprüche wird hiermit ausdrücklich in den Gegenstand der Beschreibung einbezogen.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Strömungsplatte und des Befeuchters sind in den jeweiligen Unteransprüchen offenbart. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0011] In einem ersten Aspekt der Erfindung weist die Strömungsplatte für einen Befeuchter eines Brennstoffzellensystems einen ersten Gaskanal, einen zweiten Gaskanal und einen Kühlkanal auf. Die Strömungsplatte führt somit drei Medienströme, nämlich zwei Gasströme und ein Kühlmedium. Bevorzugt ist das Kühlmedium eine Kühlflüssigkeit. Aufgrund der hohen Temperatur des Frischgasstroms (Dry-Side) wird angestrebt möglichst viel Wärmemenge der Dry-Side zu entziehen. Dies wird durch einen Wärmeeintrag in das Kühlmedium realisiert. Durch die Integration eines Kühlkanals in die Strömungsplatte kann die Funktionalität des Wärmetauschers und/oder des Ladeluftkühlers in die Strömungsplatte integriert werden. Dadurch wird nur die Strömungsplatte mit dem Frischgasstrom durchströmt, so dass die Strömungs- und/oder Druckverluste reduziert sind.

und zu einer Effizienzsteigerung führt. Beide Gaskanäle können den vom Verdichter kommenden Frischgasstrom (Dry-Side) führen oder einer der Gaskanäle kann den Frischgasstrom führen, während der andere Gaskanal den von der Brennstoffzelle kommenden Abgasstrom (Wet-Side) führt.

[0012] Ein derartiger Aufbau wirkt sich insbesondere positiv auf den Druckverlust aus, da mit dem verdichteten Frischgasstrom nur ein einziges Bauteil, nämlich der Befeuchter mit integriertem Wärmetauscher, durchströmt werden muss. Durch den niedrigeren Strömungs- und Druckverlust ist ein geringerer Energieaufwand bei der Verdichtung des Frischgases erforderlich, was sich positiv auf die Effizienz des Gesamtsystems auswirkt. Zudem ergeben sich durch die Systemkonfiguration mit einem einzigen Bauteil ein geringerer Platzbedarf und geringere Kosten.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Kühlkanal zwischen den beiden Gaskanälen angeordnet. Dadurch erfolgt ein gleichmäßiger Wärmeeintrag von den Gasströmen in das Kühlmedium, so dass beide Gasströme gekühlt werden können.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die beiden Gaskanäle zu einer Seite offen. Dadurch können die Gasströme in die Strömungsplatte ein- und oder austreten. Vorteilhaft sind die Gaskanäle zu beiden Seiten offen.

[0015] Der Kühlkanal kann zu einer Seite offen, zu beiden Seiten offen oder zu beiden Seiten geschlossen sein.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Strömungsplatte abragende Stege auf, welche die beiden offenen Gaskanäle begrenzen. Die Stege dienen zur Stabilisierung der Strömungsplatte und zur Führung der Gasströme.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Strömungsplatte aus einem thermisch leitfähigen Werkstoff. Durch die Verwendung eines thermisch leitfähigen Werkstoffes kann die Wärmemenge des Gasstroms in das Kühlmedium abgeführt werden. Bevorzugt weist das thermisch leitfähige Material eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Vorteilhaft ist das thermisch leitfähige Material Aluminium, Chrom-Nickel-Stahl und/oder ein wärmeleitfähiger Kunststoff.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Strömungsplatte aus einem ersten Abschnitt aus einem thermisch leitfähigen Werkstoff und einem zweiten Abschnitt aus einem thermisch isolierenden Werkstoff gebildet.

[0019] Aufgrund der hohen Temperaturen des Frischgasstroms (Dry-Side) wird angestrebt möglichst viel Wärmemenge der Dry-Side zu entziehen.

Um dies zu realisieren, ist zu verhindern, dass ein Wärmeeintrag von dem Abgasstrom (Wet-Side) in das Kühlmittel erfolgt. Dies kann durch einen Strömungsplatte in Hybridbauweise aus einem thermisch isolierenden Material auf der Wet-Side realisiert werden. Auf der Dry-Side wird durch ein thermisch leitendes Material die Wärmemenge des Gasstroms an das Kühlmedium abgeführt. Bevorzugt ist der Kühlkanal aus dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt gebildet.

[0020] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der thermisch leitfähige Werkstoff ein metallischer Werkstoff oder ein thermisch leitfähiger Kunststoff, und dass der thermisch isolierende Werkstoff ein thermisch isolierender Kunststoff ist. Der metallische Werkstoff kann Aluminium oder Chrom-Nickel-Stahl sein.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind der erste Gaskanal in dem ersten Abschnitt und der zweite Gaskanal in dem zweiten Abschnitt eingebracht, wobei der Kühlkanal in einem Übergangsbereich eingebracht ist, der aus dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt gebildet ist.

[0022] Bevorzugt führt der erste Gaskanal den vom Verdichter kommenden Frischgasstrom, während der zweite Gaskanal den von der Brennstoffzelle kommenden Abgasstrom führt.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die beiden Abschnitte stoffschlüssig miteinander verbunden. Die beiden Abschnitte können mittels Kleben, Löten und/oder Schweißen miteinander verbunden werden, um eine Strömungsplatte zu bilden.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Strömungsplatten aus Halbschalen gebildet, die stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Die Halbschalen können durch Stanzen und/oder Prägen aus einer Platte hergestellt und mittels Schweißen, Kleben und/oder Löten zu einer Strömungsplatte verbunden werden.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Strömungsplatten im Gussverfahren, im Strangpressverfahren oder im Extrusionsverfahren hergestellt. Dadurch lassen sich die Strömungsplatten kostengünstig herstellen. Ferner können die Strömungsplatten durch Tiefziehen und/oder Prägen hergestellt werden.

[0026] Gemäß einem zweiten Aspekt wird ein Befeuchter für ein Brennstoffzellensystem vorgeschlagen. Der Befeuchter weist wenigstens eine erste Strömungsplatte gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung, eine zweite Strömungsplatte und wenigstens eine gasdichte Membran auf, die zwischen den bei-

den Strömungsplatten angeordnet ist. Durch die Integration eines Kühlkanals in eine der Strömungsplatten des Befeuchters kann die Funktionalität des Wärmetauschers oder Ladeluftkühlers in den Befeuchter integriert werden. Somit muss nur noch der Befeuchter mit dem Frischgasstrom durchströmt werden, so dass die Strömungs- und Druckverluste reduziert sind und zu einer Effizienzsteigerung führt. Darüber hinaus führt die Integration des Kühlkanals in den Befeuchter zu einer Reduktion des Gesamtbauraums und der Kosten. Vorteilhaft führt die erste Strömungsplatte den trockenen Frischgasstrom vom Verdichter (Dry-Side) und die zweite Strömungsplatte den feuchten Abgasstrom der Brennstoffzelle (Wet-Side). Weiterhin vorteilhaft ist die Membran derart ausgebildet, um eine Übertragung von Wasser oder Wasserdampf des feuchten Abgasstroms zu dem trockenen Frischgasstrom hindurch zu lassen. Bevorzugt ist die Membran zwischen den beiden Strömungsplatten fixiert.

[0027] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die zweite Strömungsplatte ausschließlich zwei Gaskanäle auf. Da die Temperatur auf der Frischgasseite deutlich höher ist, ist vor allem auf der Frischgasseite eine Kühlung des Gases erforderlich. Somit gibt es eine Platte für den Frischgasstrom, welche aus zwei Gaskanälen und einem Kühlkanal gebildet ist. Die zweite Strömungsplatte ist für den feuchten Abgasstrom der Brennstoffzelle und ist nur aus zwei Gaskanälen gebildet.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die zweite Strömungsplatte aus einem thermisch isolierenden Kunststoff. Da die zweite Strömungsplatte bevorzugt keinen Kühlkanal aufweist, können Materialien verwendet werden, die keine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen. So können thermisch isolierende Kunststoffe, wie beispielsweise PP, PA, PPS oder PEEK verwendet werden.

[0029] Gemäß einem dritten Aspekt wird ein Befeuchter für ein Brennstoffzellensystem vorgeschlagen. Der Befeuchter weist wenigstens zwei Strömungsplatten gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung und wenigstens eine gasdichte Membran, die zwischen den beiden Strömungsplatten angeordnet ist. Durch die Integration eines Kühlkanals in eine der Strömungsplatten des Befeuchters kann die Funktionalität des Wärmetauschers oder Ladeluftkühlers in den Befeuchter integriert werden.

[0030] Somit muss nur noch der Befeuchter mit dem Frischgasstrom durchströmt werden, so dass die Strömungs- und Druckverluste reduziert sind und zu einer Effizienzsteigerung führt. Darüber hinaus führt die Integration des Kühlkanals in den Befeuchter zu einer Reduktion des Gesamtbauraums und der Kosten. Vorteilhaft führt die erste Strömungsplatte den trockenen Frischgasstrom vom Verdichter (Dry-Side)

und die zweite Strömungsplatte den feuchten Abgasstrom der Brennstoffzelle (Wet-Side). Weiterhin vorteilhaft ist die Membran derart ausgebildet, um eine Übertragung von Wasser oder Wasserdampf des feuchten Abgasstroms zu dem trockenen Frischgasstrom hindurch zu lassen. Bevorzugt ist die Membran zwischen den beiden Strömungsplatten fixiert. Vorteilhaft sind die Strömungsplatten in Hybridbauweise gefertigt, indem die Strömungsplatte aus einem thermisch isolierenden Material auf der Seite des Abgasstromes und aus einem thermisch leitenden Material auf der Seite des Frischgases gebildet ist. Das thermisch leitende Material ermöglicht ein Abführen der Wärmemenge des Frischgases an das Kühlmedium. Das thermisch isolierende Material verhindert einen Wärmeeintrag von dem Abgasstrom in das Kühlmedium.

[0031] Vorteilhaft sind die Strömungsplatten derart angeordnet, dass die Membran zwischen einem Abschnitt aus einem thermisch isolierenden Material und einem Abschnitt aus einem thermisch leitenden Material angeordnet ist.

[0032] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Membran aus einem Polymer. Die Membran ermöglicht einen Transfer von Wasser oder Wasserdampf von dem Abgasstrom auf den Frischgasstrom.

[0033] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist zwischen den Stegen benachbarter Strömungsplatten jeweils eine Membran angeordnet. Die Stege fixieren die Membran zwischen den Strömungsplatten.

[0034] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind zwei benachbarte Strömungsplatten, insbesondere die erste und die zweite Strömungsplatte, gegeneinander mittels der Stege abgestützt werden und/oder mittels der Stege miteinander verbunden sind.

[0035] Gemäß einem vierten Aspekt wird ein Brennstoffzellensystem mit einem Befeuchter gemäß dem zweiten Aspekt oder dritten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen. Durch die Integration eines Kühlkanals in eine der Strömungsplatten des Befeuchters kann die Funktionalität des Wärmetauschers oder Ladeluftkühlers in den Befeuchter integriert werden.

[0036] Somit muss nur noch der Befeuchter mit dem Frischgasstrom durchströmt werden, so dass die Strömungs- und Druckverluste reduziert sind und somit zu einer Effizienzsteigerung des Brennstoffzellensystems führt. Darüber hinaus führt die Integration des Kühlkanals in den Befeuchter zu einer Reduktion des Gesamtbauraums und der Kosten des Brennstoffzellensystems.

[0037] Nachfolgend werden die Strömungsplatte und der Befeuchter sowie weitere Merkmale und Vorteile anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Zeichnungen schematisch dargestellt sind. Hierbei zeigen:

[0038] Fig. 1 einen vergrößerten Ausschnitt eines Querschnitts durch einen Befeuchter gemäß einer ersten Ausführungsform;

[0039] Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt eines Querschnitts durch einen Befeuchter gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

[0040] Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines Querschnitts durch einen Befeuchter gemäß einer dritten Ausführungsform.

[0041] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform eines Plattenbefeuchters **10** für ein nicht dargestelltes Brennstoffzellensystem gezeigt.

[0042] Der Plattenbefeuchter **10** weist mehrere Strömungsplatten **12** und gasdichte Membranen **14** auf, die zwischen den Strömungsplatten **12** angeordnet und fixiert sind. Die Membranen **14** ermöglichen einen Transfer von Wasser oder Wasserdampf zwischen den Strömungsplatten **12** und sind bevorzugt aus einem Polymer.

[0043] Jede Strömungsplatte **12** weist einen ersten Gaskanal **16**, einen zweiten Gaskanal **18** und einen zwischen den beiden Gaskanälen **16**, **18** angeordneten Kühlkanal **20** auf. Die Strömungsplatten **12** weisen abragende Stege **22** auf, welche die beiden offenen Gaskanäle **16**, **18** begrenzen. Die Membranen **14** sind dabei bevorzugt zwischen den Stegen **22** benachbarter Strömungsplatten **12** angeordnet. Der erste Gaskanal **16** ist von einem Gasstrom durchströmt, der von einem nicht dargestellten Verdichter kommt.

[0044] Der Gasstrom der vom Verdichter kommt (Dry-Side), kann auch als Frischgasstrom bezeichnet werden und ist durch eine hohe Temperatur (120–180°C) gekennzeichnet und beinhaltet nahezu keine Feuchte oder Wasserdampf. Der zweite Gaskanal **18** ist von einem Gasstrom durchströmt, der von einer nicht dargestellten Brennstoffzelle kommt. Der von der Brennstoffzelle kommende Gasstrom kann auch als Abgasstrom bezeichnet werden und zeichnet sich durch eine niedrige Temperatur (60–90°C) und einem hohen Feuchtegehalt aus. Der Kühlkanal **20** ist von einem Kühlmedium durchströmt.

[0045] Die beiden Gasströme treten an einer ersten Seite **24** in die Strömungsplatten **12** ein. Dabei wird die Wärmemenge des Frischgasstromes an das im Kühlkanal **20** befindliche Kühlmedium abgeführt, so dass der Frischgasstrom gekühlt wird. Gleichzei-

tig erfolgt ein Transfer von Wasser oder Wasserdampf vom Abgasstrom über die Membran **14** zu dem Frischgasstrom, so dass der Frischgasstrom befeuchtet wird. Der so gekühlte und befeuchtete Frischgasstrom tritt an einer zweiten Seite **26** aus der Strömungsplatte **12** aus und wird einer nicht dargestellten Brennstoffzelle, insbesondere deren Kathode, zugeführt.

[0046] Die Strömungsplatten **12** sind bevorzugt aus einem wärmeleitfähigen Material, wie beispielsweise Aluminium, Chrom-Nickel-Stahl und/oder ein wärmeleitfähiger Kunststoff. Die Strömungsplatten **12** können aus Halbschalen gebildet sein, die stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Die Halbschalen können durch Stanzen und/oder Prägen einer Platte hergestellt und mittels Schweißen, Kleben und/oder Löten zu einer Strömungsplatte **12** verbunden werden. Ferner können die Strömungsplatten **12** im Gussverfahren, im Strangpressverfahren oder im Extrusionsverfahren hergestellt werden.

[0047] Ferner ist es auch denkbar, dass beide Gaskanäle **16**, **18** einer Strömungsplatte **12** von dem Frischgasstrom und die Gaskanäle **16**, **18** der daran angrenzenden Strömungsplatte von dem Abgasstrom durchströmt werden.

[0048] In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform eines Plattenbefeuchters **10** für ein nicht dargestelltes Brennstoffzellensystem gezeigt, dass sich von der ersten Ausführungsform in der Konfiguration der Strömungsplatten **12** unterscheidet. Der Plattenbefeuchter **10** weist erste Strömungsplatten **28** und zweite Strömungsplatten **30** auf, wobei zwischen der ersten Strömungsplatte **28** und der zweiten Strömungsplatte **30** jeweils eine Membran **14** angeordnet ist. Die ersten Strömungsplatten **28** weisen zwei Gaskanäle **16**, **18** und einen Kühlkanal **20** auf. Die zweiten Strömungsplatten **30** weisen ausschließlich zwei Gaskanäle **16**, **18** auf. Die Gaskanäle **16**, **18** der ersten Strömungsplatte **28** sind von dem Frischgasstrom durchströmt, während die Gaskanäle **16**, **18** der zweiten Strömungsplatte **30** von dem Abgasstrom durchströmt sind.

[0049] Die zweiten Strömungsplatten **30** können aus einem Werkstoff mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit hergestellt sein, wie beispielsweise PP, PA, PPS oder PEEK.

[0050] In Fig. 3 ist eine dritte Ausführungsform eines Plattenbefeuchters **10** für ein nicht dargestelltes Brennstoffzellensystem gezeigt, dass sich von den ersten beiden Ausführungsformen durch eine Hybridbauweise der Strömungsplatten **12** unterscheidet. Die Strömungsplatte **12** weist einen ersten Abschnitt **32** aus einem thermisch leitfähigen Werkstoff und einen zweiten Abschnitt **34** aus einem thermisch isolierenden Werkstoff auf. In den ersten Abschnitt

32 ist der erste Gaskanal **16** und in den zweiten Abschnitt **34** ist der zweite Gaskanal **18** eingebracht. Der erste Gaskanal **16** wird von dem Frischgasstrom durchströmt, während der zweite Gaskanal **18** von dem Abgasstrom durchströmt wird. Der Kühlkanal **20** ist in einem Übergangsbereich **36** eingebracht ist, der aus dem ersten Abschnitt **32** und dem zweiten Abschnitt **34** gebildet ist. Der thermisch leitfähige Werkstoff ist bevorzugt ein metallischer Werkstoff oder ein thermisch leitfähiger Kunststoff und der thermisch isolierende Werkstoff ist bevorzugt ein thermisch isolierender Kunststoff.

Bezugszeichenliste

10	Plattenbefeuchter
12	Strömungsplatte
14	Membran
16	erste Gaskanal
18	zweite Gaskanal
20	Kühlkanal
22	Steg
24	erste Seite
26	zweite Seite
28	erste Strömungsplatte
30	zweite Strömungsplatte
32	erster Abschnitt
34	zweiter Abschnitt
36	Übergangsbereich

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102007029596 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Strömungsplatte (12, 28) für einen Befeuchter (10) eines Brennstoffzellensystems aufweisend einen ersten Gaskanal (16), einen zweiten Gaskanal (18) und einen Kühlkanal (20).
2. Strömungsplatte (12, 28) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (20) zwischen den beiden Gaskanälen (16, 18) angeordnet ist.
3. Strömungsplatte (12, 28) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Gaskanäle (16, 18) zu einer Seite (24, 26) offen sind.
4. Strömungsplatte (12, 28) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsplatte (12) abragende Stege (22) aufweist, welche die beiden offenen Gaskanäle (16, 18) begrenzen.
5. Strömungsplatte (12, 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsplatte (12, 28) aus einem thermisch leitfähigen Werkstoff ist.
6. Strömungsplatte (12, 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsplatte (12, 28) aus einem ersten Abschnitt (32) aus einem thermisch leitfähigen Werkstoff und einem zweiten Abschnitt (34) aus einem thermisch isolierenden Werkstoff gebildet ist.
7. Strömungsplatte (12, 28) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der thermisch leitfähige Werkstoff ein metallischer Werkstoff oder ein thermisch leitfähiger Kunststoff ist, und dass der thermisch isolierende Werkstoff ein thermisch isolierender Kunststoff ist.
8. Strömungsplatte (12, 28) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Gaskanal (16) in dem ersten Abschnitt (32) und der zweite Gaskanal (18) in dem zweiten Abschnitt (34) eingebracht sind, wobei der Kühlkanal (20) in einem Übergangsbereich (36) eingebracht ist, der aus dem ersten Abschnitt (32) und dem zweiten Abschnitt (34) gebildet ist.
9. Strömungsplatte (12, 28) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Abschnitte (32, 34) stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
10. Strömungsplatte (12, 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsplatten (12) aus Halbschalen gebildet sind, die stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
11. Strömungsplatte (12, 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsplatten (12) im Gussverfahren, im Strangpressverfahren oder im Extrusionsverfahren hergestellt sind.
12. Befeuchter (10) für ein Brennstoffzellensystem aufweisend wenigstens eine erste Strömungsplatte (28) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, eine zweite Strömungsplatte (30) und wenigstens eine gasdichte Membran (14), die zwischen den beiden Strömungsplatten (28, 30) angeordnet ist.
13. Befeuchter (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Strömungsplatte (30) ausschließlich zwei Gaskanäle (16, 18) aufweist.
14. Befeuchter (10) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Strömungsplatte (30) aus einem thermisch isolierenden Kunststoff ist.
15. Befeuchter (10) für ein Brennstoffzellensystem aufweisend wenigstens zwei Strömungsplatten (12, 28) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und wenigstens eine gasdichte Membran (14), die zwischen den beiden Strömungsplatten (12, 28) angeordnet ist.
16. Befeuchter (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (14) aus einem Polymer ist.
17. Befeuchter (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Stegen (22) benachbarter Strömungsplatten (12, 28, 30) jeweils eine Membran (14) angeordnet ist.
18. Befeuchter (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei benachbarte Strömungsplatten (12, 28, 30), insbesondere die erste und die zweite Strömungsplatte (28, 30), gegeneinander mittels der Stege (22) abgestützt werden und/oder mittels der Stege (22) miteinander verbunden sind.
19. Brennstoffzellensystem mit einem Befeuchter (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 18.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

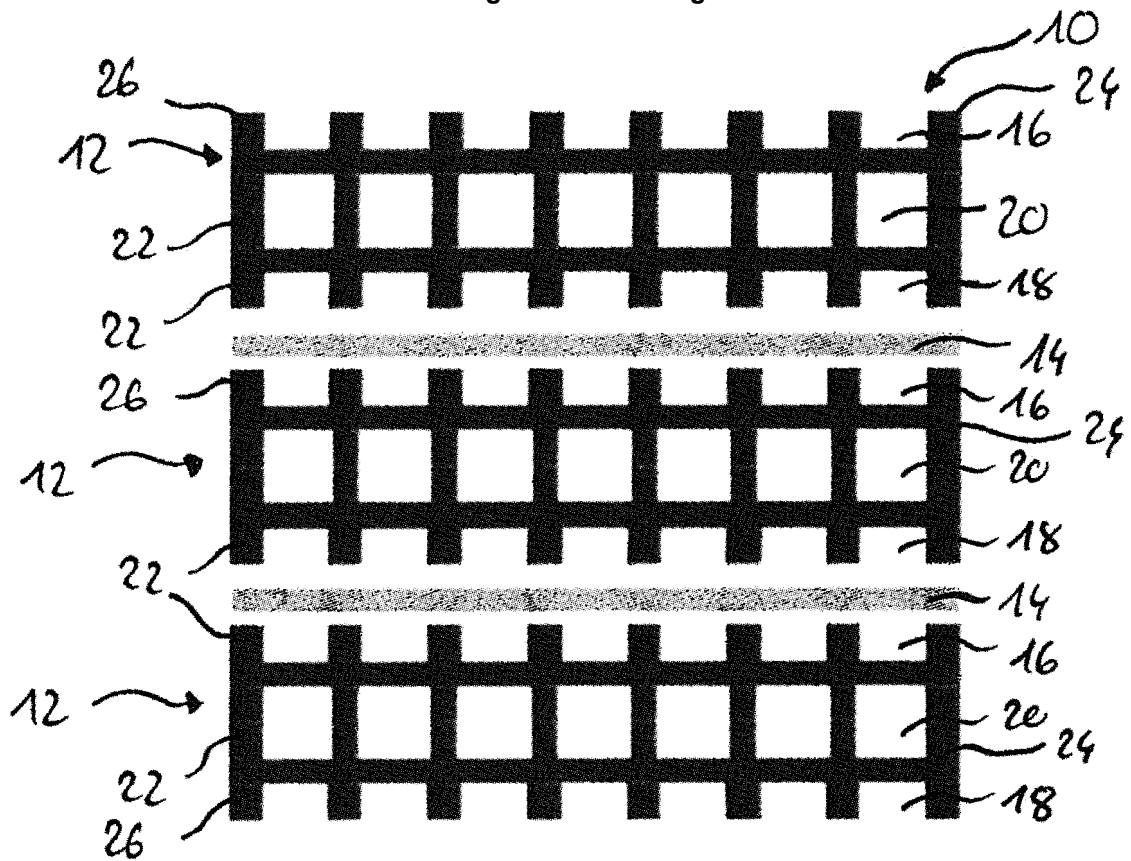


Fig. 1

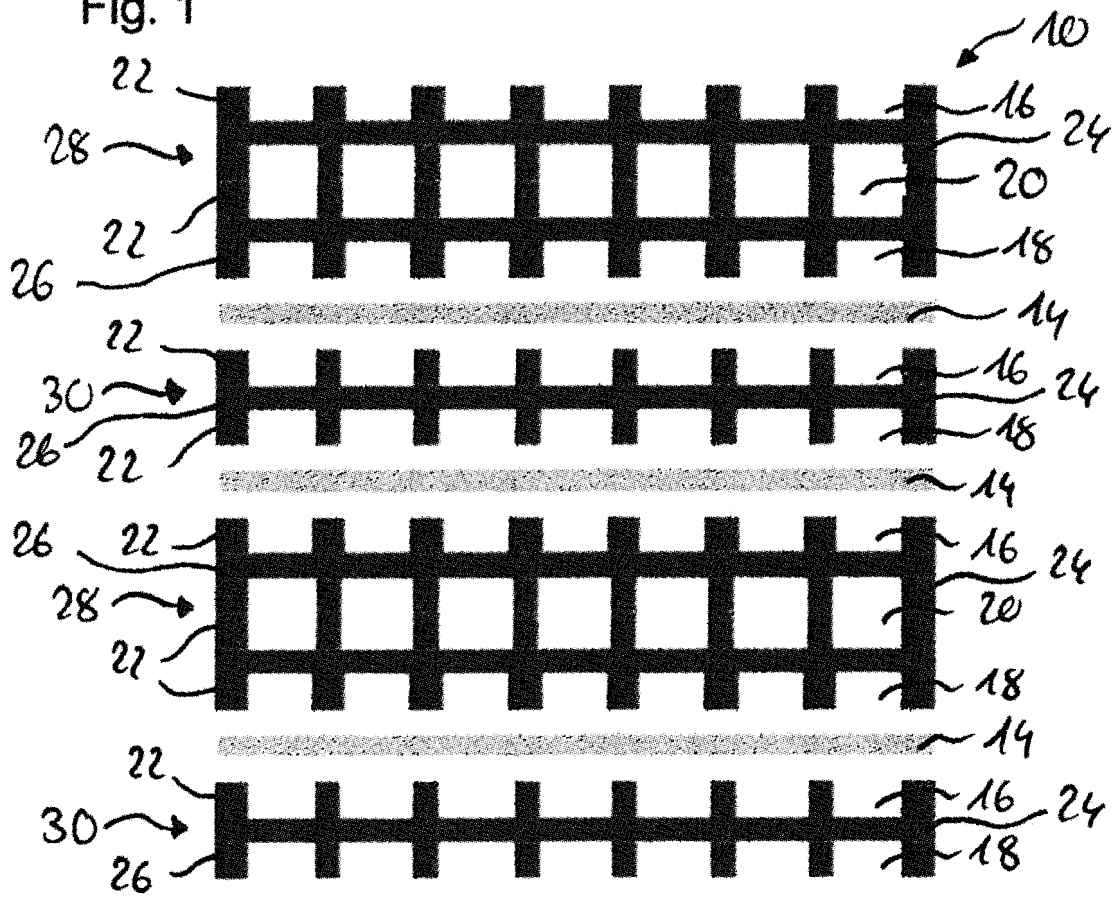


Fig. 2

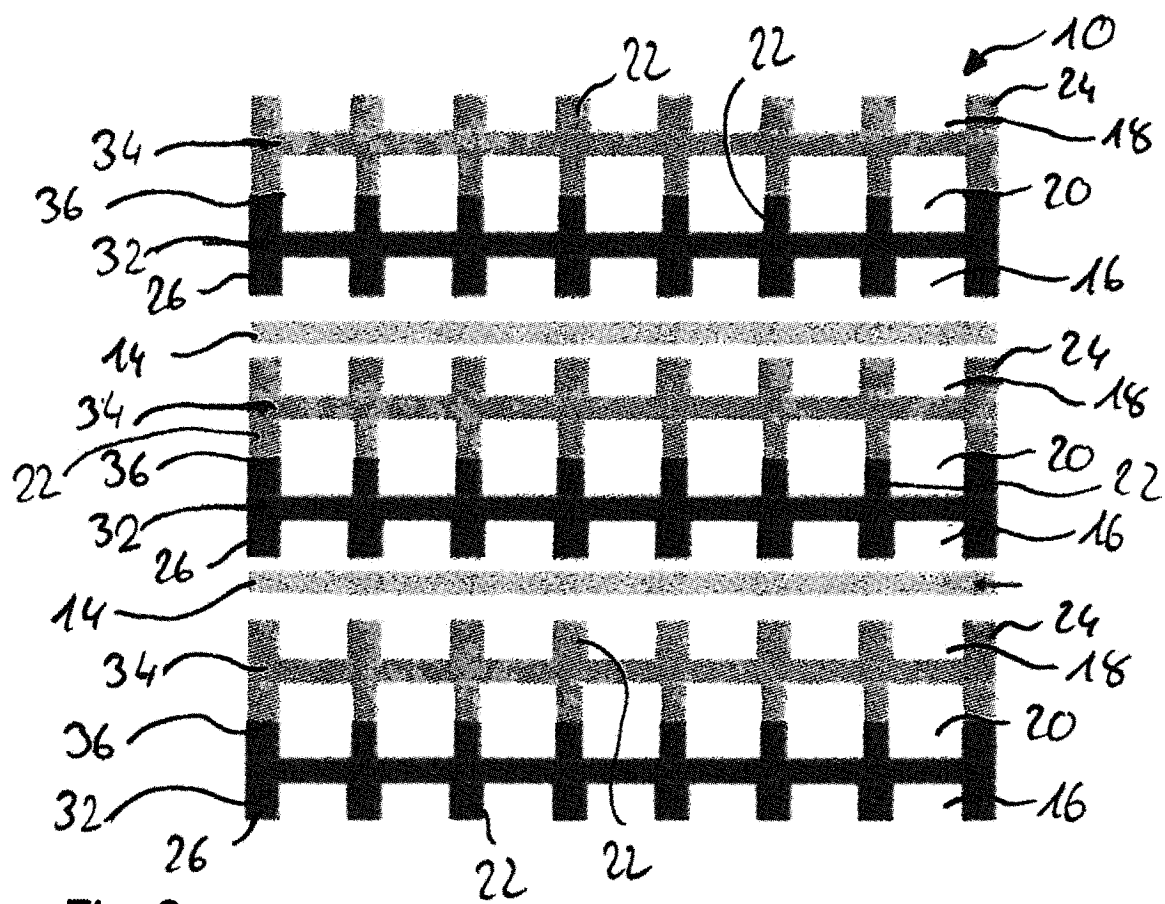


Fig. 3