

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50111/2023 (51) Int. Cl.: **H01M 8/249** (2016.01)
(22) Anmeldetag: 20.02.2023
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2023

(30) Priorität:
08.08.2022 AT A50599/2022 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102004003670 A1
CN 108183246 B
DE 102020206782 A1
WO 2010043767 A1

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Körösi Michael
8181 St. Ruprecht (AT)
Pöschl Robert Dr.
8111 Judendorf-Straßengel (AT)
Bindreiter Thomas Dipl.-Ing.
8132 Pernegg an der Mur (AT)
Knollmayr Christof Dipl.-Ing.
8042 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Gamper Bettina Dr.techn.
8020 Graz (AT)

(54) **Medienverteilvorrichtung für eine Verteilung gasförmiger Medien an wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel eines Stapelmoduls eines Brennstoffzellensystems**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft Medienverteilvorrichtung (10) für eine Verteilung gasförmiger Medien an wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) eines Stapelmoduls (100) eines Brennstoffzellensystems (1000), wobei ein Grundkörper (20) mit einer Kontaktoberfläche (22) zur Kontaktierung von Gegen-Kontaktoberflächen (122) der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) vorgesehen ist, wobei die Kontaktoberfläche (22) für jeden der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) einen Luftzufuhr-Ausgang (32), einen Luftabfuhr-Eingang (34), einen Brennstoffzufuhr-Ausgang (36) und einen Brennstoffabfuhr-Eingang (38) aufweist, wobei weiter der Grundkörper (20) separat von der Kontaktoberfläche (22) eine Versorgungsseite (24) aufweist mit einem Luftversorgungs-Eingang (42), einem Luftentsorgungs-Ausgang (44), einem Brennstoffversorgungs-Eingang (46) und einem Brennstoffentsorgungs-Ausgang (48), wobei im Grundkörper (22) zumindest eine der folgenden Kanalpaarungen vorgesehen sind:

- ein Luftversorgungs-Kanal (52), um den Luftversorgungs-Eingang (42) mit dem Luftzufuhr-Ausgang (32) und ein Brennstoffversorgungs-Kanal (56), um den Brennstoffversorgungs-Eingang (46) mit dem Brennstoffzufuhr-Ausgang (36) fluidkommunizierend zu verbinden;

- Luftentsorgungs-Kanal (54), um den Luftentsorgungs-Ausgang (44) mit dem Luft-abfuhr-Eingang (34) und Brennstoffentsorgungs-Kanal (58), um den Brennstoffentsorgungs-Ausgang (48) mit dem Brennstoffabfuhr-Eingang (38) fluidkommunizierend zu verbinden.

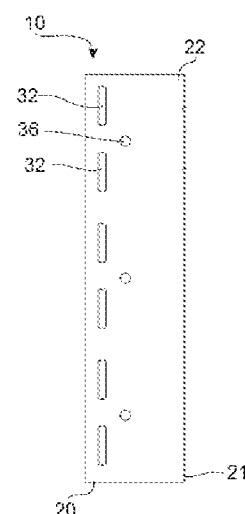


Fig. 4

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft Medienverteilvorrichtung (10) für eine Verteilung gasförmiger Medien an wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) eines Stapelmoduls (100) eines Brennstoffzellensystems (1000), wobei ein Grundkörper (20) mit einer Kontaktoberfläche (22) zur Kontaktierung von Gegen-Kontaktoberflächen (122) der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) vorgesehen ist, wobei die Kontaktoberfläche (22) für jeden der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) einen Luftzufuhr-Ausgang (32), einen Luftabfuhr-Eingang (34), einen Brennstoffzufuhr-Ausgang (36) und einen Brennstoffabfuhr-Eingang (38) aufweist, wobei weiter der Grundkörper (20) separat von der Kontaktoberfläche (22) eine Versorgungsseite (24) aufweist mit einem Luftversorgungs-Eingang (42), einem Luftentsorgungs-Ausgang (44), einem Brennstoffversorgungs-Eingang (46) und einem Brennstoffentsorgungs-Ausgang (48), wobei im Grundkörper (22) zumindest eine der folgenden Kanalpaarungen vorgesehen sind:

- ein Luftversorgungs-Kanal (52), um den Luftversorgungs-Eingang (42) mit dem Luftzufuhr-Ausgang (32) und ein Brennstoffversorgungs-Kanal (56), um den Brennstoffversorgungs-Eingang (46) mit dem Brennstoffzufuhr-Ausgang (36) fluidkommunizierend zu verbinden;
- Luftentsorgungs-Kanal (54), um den Luftentsorgungs-Ausgang (44) mit dem Luftabfuhr-Eingang (34) und Brennstoffentsorgungs-Kanal (58), um den Brennstoffentsorgungs-Ausgang (48) mit dem Brennstoffabfuhr-Eingang (38) fluidkommunizierend zu verbinden.

Fig. 4

Medienverteilvorrichtung für eine Verteilung gasförmiger Medien an wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel eines Stapelmoduls eines Brennstoffzellensystems

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Medienverteilvorrichtung für eine Verteilung gasförmiger Medien an wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel eines Stapelmoduls eines Brennstoffzellensystems, ein Stapelmodul für ein Brennstoffzellensystem, aufweisend wenigstens eine Reihe von Brennstoffzellenstapeln sowie ein Brennstoffzellensystem mit wenigstens zwei Stapelmodulen.

Es ist bekannt, dass für den Betrieb von Brennstoffzellensystemen diese mit Medien versorgt werden müssen. Dabei handelt es sich insbesondere um die gasförmigen Betriebsmedien in Form von Anodenzuführgas, Anodenabführgas, Kathodenzuführgas und Kathodenabführgas. Insbesondere werden Brennstoffzellen dabei mit Luft und Brennstoff betrieben, sodass der jeweiligen Brennstoffzelle Luft zugeführt und das entsprechende aus der Luft entstehende Abgas abgeführt werden muss. Im gleichen Maße muss Brennstoff der Brennstoffzelle zugeführt und daraus entstehendes Abgas abgeführt werden. Wenn ein Brennstoffzellensystem eine Vielzahl von einzelnen Brennstoffzellen in Form mehrerer Brennstoffzellenstapel aufweist, so sind diese häufig modular in Reihen nebeneinander angeordnet. Ein komplexes Brennstoffzellensystem weist eine Vielzahl von Brennstoffzellenstapeln auf, welche wiederum in stapelweiser Anordnung eine Vielzahl einzelner Brennstoffzellen aufweisen. Jeder dieser Brennstoffzellenstapel muss nun die genannte Medienversorgung aufweisen, also eine Luftzufuhr und Luftabfuhr sowie eine Brennstoffzufuhr und Brennstoffabfuhr aufweisen. Dies führt üblicherweise zu einem sehr hohen konstruktiven Aufwand, da komplexe Leitungssysteme vorgesehen werden müssen, um zum einen die Verteilung der einzelnen Betriebsmedien, aber auch die Zufuhr und die Abfuhr von den einzelnen Brennstoffzellen gewährleisten zu können.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in kostengünstiger und einfacher Weise eine Medienversorgung zur Verfügung zu stellen, welche insbesondere die Komplexität bei der Montage reduziert.

Die voranstehende Aufgabe wird gelöst, durch eine Medienverteilverrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Stapelmodul mit den Merkmalen des Anspruchs 9 sowie ein Brennstoffzellensystem mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Medienverteilverrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Stapelmodul sowie dem erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystem und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird beziehungsweise werden kann.

Erfindungsgemäß ist eine Medienverteilverrichtung für eine Verteilung gasförmiger Medien an wenigstens zwei Brennstoffzellenstapeln eines Stapelmoduls eines Brennstoffzellensystems ausgebildet. Dabei ist ein Grundkörper mit einer Kontakt-oberfläche zur Kontaktierung von Gegen-Kontaktflächen der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel vorgesehen ist, wobei die Kontaktfläche für jeden der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel einen Luftzufuhr-Ausgang, einen Luftabfuhr-Eingang, einen Brennstoffzufuhr-Ausgang und einen Brennstoffabfuhr-Eingang aufweist, wobei weiter der Grundkörper separat von der Kontaktfläche eine Versorgungsseite aufweist mit einem Luftversorgungs-Eingang, einem Luftentsorgungs-Ausgang, einem Brennstoffversorgungs-Eingang und einem Brennstoffentsorgungs-Ausgang. Erfindungsgemäß sind im Grundkörper zumindest eine der folgenden Kanalpaarungen vorgesehen:

- ein Luftversorgungs-Kanal, um den Luftversorgungs-Eingang mit dem Luftzufuhr-Ausgang und ein Brennstoffversorgungs-Kanal, um den Brennstoffversorgungs-Eingang mit dem Brennstoffzufuhr-Ausgang fluidkommunizierend zu verbinden;
- Luftentsorgungs-Kanal, um den Luftentsorgungs-Ausgang mit dem Luftabfuhr-Eingang und Brennstoffentsorgungs-Kanal, um den Brennstoffentsorgungs-Ausgang mit dem Brennstoffabfuhr-Eingang fluidkommunizierend zu verbinden.

Bei einer Medienverteilverrichtung gemäß der Erfindung sind bevorzugt entweder die beiden Versorgungs-Kanäle (Luft und Brennstoff) oder die beiden Entsorgungs-Kanäle (Luft und Brennstoff) innerhalb des Grundkörper angeordnet. Auch wenn alle der oben genannten Kanäle im Grundkörper angeordnet sein können, ist es vorteilhaft wenn nur immer zwei derselben (Versorgung oder Entsorgung) innerhalb eines

Grundkörpers angeordnet sind, da dadurch auch thermische Kurzschlüsse vermieden sind.

Ein Querschnitt der Kanäle kann vorteilhaft rund, oval, rechteckig oder quadratisch sein. Im Rahmen der Erfindung hat sich ein quadratischer oder nahezu quadratischer Querschnitt als besonders vorteilhaft herausgestellt, weil dies strömungstechnisch und wärmetechnisch die besten Effekte hat.

Der erfindungsgemäße Kerngedanke beruht darauf, die Komplexität der Verteilung und der Medienführung in einem gemeinsamen Grundkörper zu kombinieren und insbesondere eine optimale Wärmeverteilung zu erreichen.

Um die Brennstoffzellenstapel mit den bereits erläuterten Betriebsmedien, Brennstoff und Luft, zu versorgen, und die jeweils entstehenden Abgase aufzunehmen und zu sammeln sowie abzuführen, sind Fluidführungen in der Medienverteilvorrichtung vorgesehen. Für den Betrieb wird Luft benötigt. Diese Luft wird von einer Luftquelle zur Verfügung gestellt und kann nun gegebenenfalls innerhalb der Medienverteilvorrichtung von dem Luftversorgungs-Eingang aufgenommen werden.

Der Luftversorgungs-Eingang dient also gegebenenfalls der Aufnahme der Luft von der Luftquelle und verteilt die aufgenommene Luft innerhalb des Grundkörpers über den Luftversorgungs-Kanal auf die einzelnen Luftzufuhr-Ausgänge. Hier ist bereits gut zu erkennen, dass für jeden angeschlossenen Brennstoffzellenstapel ein eigener Luftzufuhr-Ausgang vorgesehen ist, während für alle Luftzufuhr-Ausgänge in diesem Fall nur ein einziger Luftversorgungs-Eingang notwendig wird. Mit anderen Worten wird zum Beispiel bei der Anwendung für vier Brennstoffzellenstapel eine Aufteilung von einem Luftversorgungs-Eingang auf vier Luftzufuhr-Ausgänge mittels des Luftversorgungs-Kanals ermöglicht.

In ähnlicher Weise erfolgt gegebenenfalls auch die Aufnahme des entsprechenden Abgases, welche hier als Luftabfuhr bezeichnet wird. Die Abluft wird gegebenenfalls über die Luftabfuhr-Eingänge jeweils spezifisch von jedem Brennstoffzellenstapel aufgenommen und gegebenenfalls über die integrierten Luftentsorgungs-Kanäle einem gemeinsamen Luftentsorgungs-Ausgang zugeführt. Dieser Luftentsorgungs-Ausgang kann direkt in die Umgebung führen oder eine weitere Führungsfunktionalität für das Abführen der Abluft zur Verfügung stellen.

Auch für den Brennstoff sind gegebenenfalls ähnliche fluidkommunizierende Verbindungsmöglichkeiten gegeben. So wird von einer Brennstoffquelle gasförmiger Brennstoff zur Verfügung gestellt. Dieser gelangt gegebenenfalls an den Brennstoffversorgungs-Eingang des Grundkörpers und kann dort über den Brennstoffversorgungs-Kanal auf die einzelnen Brennstoffzufuhr-Ausgänge aufgeteilt werden. Für jeden angeschlossenen Brennstoffzellenstapel ist gegebenenfalls ein eigener Brennstoffzufuhr-Ausgang vorgesehen, sodass bei dem oben angesprochenen Beispiel eine Aufteilung von einem einzigen Brennstoffversorgungs-Eingang auf zum Beispiel vier Brennstoffzufuhr-Ausgänge erfolgt. Auch bei der Umsetzung des Brennstoffs in dem Brennstoffzellenstapel entsteht Abgas, welches hier als Brennstoffabgas über die Brennstoffabfuhr-Eingänge aus den einzelnen Brennstoffzellenstapeln in den Grundkörper eingebracht wird. Dabei ist im Grundkörper bevorzugt wieder ein Entsorgungskanal vorgesehen, welcher aus den einzelnen Brennstoffabfuhr-Eingängen aufgenommene Brennstoffabgase sammelt und einem gemeinsamen Brennstoffentsorgungs-Ausgang zuführt.

Wie aus der voranstehenden Erläuterung der Fluidverbindungen ersichtlich wird, kann nun eine sehr hohe Anzahl von Brennstoffzellenstapeln mit einer geringen Anzahl an Eingängen und Ausgängen versorgt werden. So wird es möglich, eine Anzahl von vier, sechs oder auch mehr Brennstoffzellenstapeln mit einem einzigen Luftversorgungs-Eingang, einem einzigen Luftentsorgungs-Ausgang, einem einzigen Brennstoffversorgungs-Eingang sowie einem einzigen Brennstoffentsorgungs-Ausgang mit Medien zu versorgen.

Neben der Tatsache, dass eine solche Verteilmöglichkeit eine sehr kompakte Bauweise innerhalb des Grundkörpers zur Verfügung stellt, wird auch der Montageaufwand durch diese Ausführungsform deutlich reduziert. So kann es ausreichen, wenn der Grundkörper der Medienverteilverrichtung auf der Unterseite einer in Reihe angeordneten Menge von Brennstoffzellenstapeln an diese angebracht wird, und auf diese Weise die fluidkommunizierenden Verbindungen alle gleichzeitig hergestellt werden. Hierfür kann es vorteilhaft sein, wenn die Relativposition des Luftzufuhr-Ausgangs, des Luftabfuhr-Eingangs, des Brennstoffzufuhr-Ausgangs sowie des Brennstoffabfuhr-Eingangs der auf der Oberseite und damit der Kontaktoberfläche des Grundkörpers mit den entsprechenden Relativpositionen des zugehörigen Lufteingangs, Luftausgangs, Brennstoffeingangs und Brennstoffausgangs des jeweiligen Brennstoffzellenstapels übereinstimmen. Dabei kann eine separate Dichtfunktionali-

tät vorgesehen werden, aber auch ein Abdichten gemeinsam mit der Montage, insbesondere gemeinsam mit der Befestigung, an dem jeweiligen Brennstoffstapel gewährleistet werden.

Die Ausbildung durch ein Schweißverfahren, ein Gussverfahren oder dreidimensional aufbauende Druckverfahren für den Grundkörper sind hier besonders einfache und kostengünstige Möglichkeiten, welche insbesondere bei der Fertigung einer großen Anzahl solcher Medienverteilverrichtungen eingesetzt werden können.

Es kann zwar vorgesehen sein, dass bei einer erfindungsgemäßen Medienverteilverrichtung der Grundkörper aus einem Gussmaterial in einem Gussverfahren hergestellt ist, vorteilhaft ist allerdings, wenn der Grundkörper durch ein Schweißverfahren hergestellt ist. Dabei werden Kanäle in den Grundkörper geschweißt bzw. durch eine Schweißverbindung mit diesem verbunden. Die Kanäle können vorteilhaft auch über eine Flangeverbindung verbunden sein. Durch die Herstellung des Grundkörpers durch ein Schweißverfahren ist die Stabilität desselben nochmal erhöht.

Grundsätzlich kann es auch vorteilhaft sein, wenn bei einer Medienverteilverrichtung der Grundkörper einstückig ausgebildet ist. Unter einer einstückigen Ausbildung ist insbesondere eine integrale oder monolithische Ausbildung zu verstehen. Wird beispielsweise ein Gussverfahren für die Herstellung des Grundkörpers eingesetzt, so entsteht automatisch eine solche integrale und einstückige Ausführung. Auch ein materialeinheitliches Aufbauen des 3D-Druckverfahrens führt zu einer entsprechend einstückigen Ausführungsform des Grundkörpers.

Weitere Vorteile sind erzielbar, wenn bei einer erfindungsgemäßen Medienverteilverrichtung die Kontaktoberfläche wenigstens einen Teil einer Oberseite des Grundkörpers und/oder die Versorgungsseite wenigstens einen Teil einer Unterseite des Grundkörpers ausbildet. So kann eine solche Medienverteilverrichtung zum Beispiel eine quaderförmige oder im Wesentlichen quaderförmige Ausprägung aufweisen. Die Oberseite und Unterseite unterscheiden sich dabei hinsichtlich ihrer entgegengesetzten Ausrichtung, sodass zum Beispiel in Reihe nebeneinander angeordnete Brennstoffzellenstapel alle von der Unterseite mit der Kontaktoberfläche, vorzugsweise abdichtend, kontaktiert werden können. Damit wird diese Unterseite auch als Anschlussseite für diese Brennstoffzellenstapel bezeichnenbar, sodass die erfindungsgemäßen Vorteile mit einer einfachen Montage gleichzeitig mit einer gemeinsamen Medienverteilverrichtung für alle anzuschließenden Brennstoffzellenstapel zur Verfü-

gung gestellt werden kann. Die Versorgungsseite zeigt dabei in die entgegengesetzte Richtung und kann vorzugsweise ebenfalls eine flächige Ausbildung als Versorgungsfläche aufweisen. Durch die entgegengesetzte und insbesondere separate Ausrichtung zur Kontaktfläche wird ein einfaches Anschließen an die reduzierte Anzahl von Öffnungen, also hier den Luftversorgungs-Eingang, den Luftentsorgungs-Ausgang, den Brennstoffversorgungs-Eingang und den Brennstoffversorgungs-Ausgang möglich.

Darüber hinaus bringt es Vorteile mit sich, wenn bei einer erfindungsgemäßen Medienverteilvorrichtung die Kontaktfläche als Dichtfläche für ein abdichtendes Kontaktieren der Gegen-Kontaktfläche ausgebildet ist. Dabei kann dieses Abdichten sowohl mit Dichthilfsmitteln als auch ohne Dichthilfsmittel erfolgen. Als Dichthilfsmittel können separate Dichtelemente wie O-Ringe oder eingelegte elastische und/oder flexible, verformbare oder starre Dichtelemente, welche insbesondere für Temperaturen größer als 500 °C geeignet sind, sein. Auch Klebemittel oder keramische Materialien können als Dichthilfsmittel eingesetzt werden. Jedoch ist es grundsätzlich auch denkbar, wenn insbesondere bei ebener oder im Wesentlichen ebener Erstreckung der Kontaktfläche und der Gegen-Kontaktfläche, diese mit Metall auf Metall eine entsprechende Abdichtfunktionalität gewährleisten. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass bei der Befestigung der Medienverteilvorrichtung an den Brennstoffzellenstapeln und/oder den Stapelmodulen ein mechanisches Befestigungsmittel verwendet wird, welches in der Lage ist, eine definierte Dichtkraft in einer definierten Dichtrichtung zwischen die Kontaktfläche und die Gegen-Kontaktfläche einzubringen.

Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn bei einer erfindungsgemäßen Medienverteilvorrichtung der Luftversorgungs-Kanal, der Luftentsorgungs-Kanal, der Brennstoffversorgungs-Kanal und/oder der Brennstoffentsorgungs-Kanal auf wenigstens zwei Teilkanäle aufgeteilt ist. Während jeder dieser Kanäle in der Lage ist, eine Vielzahl von einzelnen zugehörigen Öffnungen zu bedienen beziehungsweise fluidkommunizierend mit dem entsprechenden Eingang und Ausgang auf der Versorgungsseite zu verbinden, kann ein Aufteilen eine noch größere und breitere Flexibilität mit sich bringen. Insbesondere dann, wenn innerhalb eines Stapelmoduls die einzelnen Brennstoffzellenstapel nicht nur in Reihe, sondern zwei oder mehr Reihen nebeneinander angeordnet sein sollen, so wird es möglich, auch nebeneinander angeordnete Reihen mit einer Medienverteilvorrichtung mit einem einzigen Grundkörper zu ver-

sorgen. Dadurch, dass nun die einzelnen zugehörigen Eingänge und Ausgänge nicht nur entlang einer Linie, sondern auf Parallellinien angeordnet sind, kann eine Verteilung und Aufteilung auf einzelne Teilkanäle für alle Versorgungen und Entsorgungen die gewünschten fluidkommunizierenden Verbindungsfunktionen zur Verfügung stellen. Auch hier ist gut zu erkennen, wie flexibel eine erfindungsgemäße Medienverteilvorrichtung ausgebildet werden kann, um bei unterschiedlichsten Strukturen und Zusammenstellungen von Brennstoffzellenstapeln in Stapelmodulen einsetzbar zu sein. Die voranstehende Ausführungsform führt insbesondere dazu, dass auch die Verteilwege reduziert werden, sodass strömungstechnische Vorteile erzielt werden können.

Ein weiterer Vorteil ist dann erzielbar, wenn bei einer erfindungsgemäßen Medienverteilvorrichtung der Luftversorgungs-Kanal, der Luftentsorgungs-Kanal, der Brennstoffversorgungs-Kanal und/oder der Brennstoffentsorgungs-Kanal zumindest abschnittsweise benachbart zueinander im Grundkörper angeordnet sind, insbesondere mit entgegengesetzt ausgerichteten Strömungsrichtungen. Die benachbarte Anordnung führt dazu, dass ein Wärmeaustausch zwischen diesen Kanälen in der benachbarten Anordnungssituation erfolgen kann. Mit entgegengesetzt ausgerichteten Strömungsrichtungen wird dies sogar mit einer verbesserten Wärmeaustauschfunktionalität versehen, sodass zum Beispiel der Brennstoffversorgungs-Kanal und der Brennstoffentsorgungs-Kanal mit einer solchen Ausführungsform ausgebildet sein können. Damit wird es möglich, dass von der Brennstoffentsorgung abgeführte Wärme für ein Vorwärmen von Brennstoff in dem Brennstoffversorgungs-Kanal genutzt wird. Mit anderen Worten übernimmt die Medienverteilvorrichtung damit die Zusatzfunktionalität eines Wärmeaustausches und führt dazu, dass Wärmeverluste aus dem System des Brennstoffzellenstapels weiter reduziert werden können. Im Brennstoffzellensystem weiter vorgesehene und angeordnete Wärmetauscher können auf diese Weise hinsichtlich ihrer Kapazität reduziert oder sogar gänzlich vermieden werden.

Ebenfalls von Vorteil kann es sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Medienverteilvorrichtung zwischen dem Luftversorgungs-Kanal, dem Luftentsorgungs-Kanal, dem Brennstoffversorgungs-Kanal und/oder dem Brennstoffentsorgungs-Kanal wenigstens eine Wärmebrücke im Grundkörper ausgebildet ist. Dies kann zusätzlich oder alternativ zu der Ausführungsform im voranstehenden Absatz zur Verfügung gestellt sein. Eine solche Wärmebrücke erlaubt also eine Verstärkung des Wär-

Wärmeaustausches zwischen den in den jeweiligen Kanälen geförderten Medien. Um diese Wärmebrücke zur Verfügung zu stellen, können unterschiedliche Materialien innerhalb des Grundkörpers eingesetzt werden. So können beispielsweise Wärmebrücken aus einem Aluminiummaterial eingebracht werden, welche in einem Gussverfahren oder in einem 3D-Druckverfahren eingesetzt oder mit separaten Ausgangsmaterialien ausgebildet werden. Der gewünschte Wärmetransport und der gewünschte Wärmeaustausch innerhalb der Medienverteilvorrichtung kann dabei noch gezielter gesteuert werden, sodass die erfindungsgemäßen Vorteile einer Steigerung der Temperatureffizienz noch besser erzielbar sind.

Von Vorteil ist es weiter, wenn bei einer erfindungsgemäßen Medienverteilvorrichtung zwischen dem Luftversorgungs-Kanal, dem Luftentsorgungs-Kanal, dem Brennstoffversorgungs-Kanal und/oder dem Brennstoffentsorgungs-Kanal wenigstens ein Isolierabschnitt im Grundkörper ausgebildet ist. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um die entgegengesetzte Funktionsweise gemäß dem voranstehenden Absatz. Ein solcher Isolierabschnitt kann zum Beispiel durch Blindkerne, durch eingebrachtes Isolationsmaterial oder auch durch eingebrachte Hohlräume gewährleistet werden. Er dient dazu, einen Wärmeübergang zu verschlechtern oder sogar im Wesentlichen auszuschließen, sodass diese Isolierabschnitte ebenfalls Einfluss auf die Wärmeverteilung und insbesondere die Wärmeübergänge zwischen den geförderten und geführten Medien nehmen können. Insbesondere kann also ein Wärmeübergang reduziert oder blockiert werden, sodass unerwünschte Wärmeübergänge, welche zu Wärmeverlusten führen würden, reduziert oder sogar vollständig innerhalb der Medienverteilvorrichtung vermieden werden können.

Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Stapelmodul für ein Brennstoffzellensystem, aufweisend wenigstens eine Reihe von Brennstoffzellenstapeln mit Gegen-Kontaktflächen. Darüber hinaus weisen die Brennstoffzellenstapel jeweils wenigstens einen Lufteingang, einen Luftausgang, einen Brennstoffeingang und einen Brennstoffausgang auf. Ein erfindungsgemäßes Stapelmodul zeichnet sich dadurch aus, dass für alle Brennstoffzellenstapel der Reihe eine gemeinsame Medienverteilvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung mittels der Kontaktflächen die Gegen-Kontaktflächen kontaktiert. Damit bringt ein erfindungsgemäßes Stapelmodul die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Medienverteilvorrichtung erläutert worden sind. Selbstverständlich können für jeden Brennstoffzellenstapel auch zwei oder mehr Ein- oder Ausgänge für

das jeweilige Medium vorgesehen sein, um für unterschiedlich große Volumenströme angepasst zu sein.

Von Vorteil ist es, wenn bei einem solchen Stapelmodul wenigstens zwei Reihen von Brennstoffzellenstapeln nebeneinander angeordnet sind und für alle Brennstoffzellenstapel der beiden Reihen eine gemeinsame Medienverteilvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung mittels der Kontaktfläche die Gegen-Kontaktflächen kontaktiert. Darunter ist zu verstehen, dass nun nicht nur einreihig, sondern auch zwei- oder auch mehrreihige Brennstoffzellenstapel ein solches Stapelmodul ausbilden können. Beispielsweise sind einzelreihige Stapelmodule mit 1x6 Brennstoffzellen denkbar. Mehrreihige Brennstoffzellenstapel können zum Beispiel 2x4 oder ebenfalls 2x6 Brennstoffzellenstapel zur Verfügung stellen. Bei allen Ausführungsformen kann die unterschiedliche Zusammenstellung der Brennstoffzellenstapel durch die entsprechende Ausgestaltung der Medienverteilvorrichtung berücksichtigt werden, so dass für alle Arten dieses Stapelmoduls, alle Brennstoffzellenstapel mit der Medienverteilvorrichtung über einen einzigen Luftversorgungs-Eingang, einen einzigen Luftentsorgungs-Ausgang, einen einzigen Brennstoffversorgungs-Eingang und einen einzigen Brennstoffentsorgungs-Ausgang versorgt werden können.

Darüber hinaus ist es ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung, ein Brennstoffzellensystem vorzusehen, aufweisend wenigstens zwei erfindungsgemäße Stapelmodule. Damit bringt auch ein erfindungsgemäßes Brennstoffzellensystem die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf die erfindungsgemäßen Stapelmodule sowie mit Bezug auf die erfindungsgemäße Medienverteilvorrichtung erläutert worden ist. Hier ist gut der erfindungsgemäße modulare Aufbau zu sehen, so dass eine Vielzahl von identischen Stapelmodulen zur Verfügung gestellt werden, welche anschließend zu unterschiedlich großen Brennstoffzellensystemen flexibel und modular zusammengeschaltet werden können. Damit kann je nach Leistungsvorgabe in Form einer Nennleistung das Brennstoffzellensystem an den tatsächlich vor Ort benötigten Energiebedarf angepasst werden.

Vorteile bringt es mit sich, wenn bei einem erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystem ein Versorgungskörper vorgesehen ist, mit einer Gegen-Versorgungsseite, welcher die Versorgungsseite der Grundkörper aller Medienverteilvorrichtungen kontaktiert und einen Luftversorgungs-Ausgang fluidkommunizierend mit dem Luftversorgungs-Eingang, einen Luftentsorgungs-Eingang fluidkommunizierend mit dem Luft-

tentsorgungs-Ausgang, einen Brennstoffversorgungs-Ausgang fluidkommunizierend mit dem Brennstoffversorgungs-Eingang und einen Brennstoffentsorgungs-Eingang fluidkommunizierend mit dem Brennstoffentsorgungs-Ausgang aufweist. Darüber hinaus ist der Versorgungskörper mit einem Luftversorgungs-Anschluss, einem Luftentsorgungs-Anschluss, einem Brennstoffversorgungs-Anschluss und einem Brennstoffentsorgungs-Anschluss ausgestaltet. Diese sind über Anschlusskanäle mit dem Luftversorgungs-Ausgang, dem Luftentsorgungs-Eingang, dem Brennstoffversorgungs-Ausgang und dem Brennstoffentsorgungs-Eingang fluidkommunizierend verbunden. Der grundsätzliche Kerngedanke einer Integration der Verteilfunktion und Führungsfunktion für Medien der Medienverteilverrichtung ist hier auch auf Modulebene in das Brennstoffzellensystem integriert. Alle Brennstoffzellen eines Stapelmoduls werden nun von einer einzigen Medienverteilverrichtung versorgt. Durch das Verschalten mehrerer solcher Stapelmodule in einem Brennstoffzellensystem sind nun auch mehrere, nämlich genau gleich viele, Medienverteilverrichtungen vorgesehen. Diese Mehrzahl der Medienverteilverrichtungen wird nun durch einen einzigen gemeinsamen Versorgungskörper versorgt, sodass das Konzept der gemeinsamen Verteilung und Versorgung in einem Grundkörper auch auf der Systemebene zur Verfügung gestellt werden kann. Auch der Versorgungskörper kann dabei durch ein 3D-Druckverfahren und/oder durch ein Gussverfahren, insbesondere ein Metallgussverfahren, hergestellt sein.

Es kann Vorteile mit sich bringen, wenn bei einem erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystem die Anschlusskanäle parallel oder im Wesentlichen parallel im Versorgungskörper angeordnet sind. Dies führt zu einer Platzreduktion, sodass insbesondere bei quaderförmiger Ausgestaltung des Versorgungskörpers dieser nicht über die Seitenabmessungen des Grundkörpers der Medienverteilverrichtung übersteht. Bevorzugt sind die Außenabmessungen des Grundkörpers der Medienverteilverrichtung und des Versorgungskörpers ähnlich oder sogar identisch, sodass diese ebenfalls wieder stapelweise aufgesetzt werden können, sodass sich von unten nach oben in gestapelter Weise der Versorgungskörper, anschließend der Grundkörper und oberhalb das jeweilige Stapelmodul, befinden kann.

Darüber hinaus von Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystem der Luftversorgungs-Anschluss, der Luftentsorgungs-Anschluss, der Brennstoffversorgungs-Anschluss und der Brennstoffentsorgungs-Anschluss auf einer Unterseite des Versorgungskörpers angeordnet sind und die Gegen-

Versorgungsseite auf einer Oberseite des Versorgungskörpers ausgebildet ist. Damit lässt sich ähnlich wie zur Medienverteilverrichtung und wie im voranstehenden Absatz beschrieben der stapelweise Aufbau fortsetzen, sodass die Kompaktheit für den Bauraum eines solchen Brennstoffzellensystems beibehalten werden kann. Auch ist eine gemeinsame Abdichtung und sogar eine gemeinsame Montage denkbar, sodass ähnlich der Medienverteilverrichtung beim Anbringen und Montieren des Versorgungskörpers durch die Montageschritte automatisch auch die gewünschte Abdichtung für die fluidkommunizierende Verbindung gewährleistet werden kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine Ausführungsform eines Brennstoffzellenstapels,
- Fig. 2 die Draufsicht auf ein Stapelmodul mit einer einzigen Reihe mit drei Brennstoffzellenstapeln,
- Fig. 3 ein Stapelmodul mit zwei separaten parallelen Reihen von je drei Brennstoffzellenstapeln,
- Fig. 4 eine Medienverteilverrichtung für die Ausführungsform der Figur 2,
- Fig. 5 eine Medienverteilverrichtung für die Ausführungsform der Figur 3,
- Fig. 6 die Versorgungsseite der Ausführungsform der Figur 4,
- Fig. 7 die Versorgungsseite der Ausführungsform der Figur 5,
- Fig. 8 ein Querschnitt durch eine Ausführungsform der Figur 7 hinsichtlich der Luftversorgung,
- Fig. 9 ein Querschnitt durch die Ausführungsform der Figur 7 hinsichtlich der Luftentsorgung,
- Fig. 10 ein Querschnitt durch die Ausführungsform der Figur 7 hinsichtlich der Brennstoffversorgung,

- Fig. 11 ein Querschnitt durch die Ausführungsform der Figur 7 hinsichtlich der Brennstoffentsorgung,
- Fig. 12 eine Ausführungsform eines Brennstoffzellenstapels mit zwei Stapelmodulen gemäß der Figur 3,
- Fig. 13 die zugehörigen zwei Medienverteilvorrichtungen für das Brennstoffzellensystem der Figur 12,
- Fig. 14 eine Gegen-Versorgungsseite eines Versorgungskörpers,
- Fig. 15 die Unterseite des Versorgungskörpers,
- Fig. 16 ein seitlicher Querschnitt durch die Ausführungsform eines Brennstoffzellensystems mit drei Reihen von Stapelmodulen,
- Fig. 17 eine Ausführungsform der Figur 16 ergänzt durch ein Versorgungskörper.

Die Figur 1 zeigt ganz schematisch einen Brennstoffzellenstapel 110, welcher eine Vielzahl gestapelter Brennstoffzellen aufweist. Um diese mit Medien zu versorgen, sind im Brennstoffzellenstapel 110 Öffnungen an dessen Unterseite vorgesehen. Über einen Lufteingang 132 kann Luft in den Brennstoffzellenstapel 110 eingebracht werden. Bei der Verarbeitung der Luft entstehendes Abgas wird über einen Luftausgang 134 abgeführt. Für den Betrieb notwendiger Brennstoff wird über einen Brennstoffeingang 136 in den Brennstoffzellenstapel 110 eingeführt. Dabei entstehendes Abgas aus der Verarbeitung des Brennstoffs wird über einen Brennstoffausgang 138 abgeführt. Darüber hinaus sind Gegen-Kontaktoberflächen 122 vorgesehen, welche unten stehend noch genauer beschrieben werden.

Die Figur 2 zeigt die Unterseite von drei in Reihe angeordneten Brennstoffzellenstapeln 110, wie sie die Figur 1 in seitlicher Darstellung zeigt. Jeder dieser Brennstoffzellenstapel 110 weist hier eine Vielzahl von Öffnungen auf, wobei aufgrund der deutlich höheren Volumenströme hier für jeden Brennstoffzellenstapel 110 zwar nur jeweils ein Brennstoffeingang 136 und ein Brennstoffausgang 138, jedoch zwei Lufteingänge 132 und zwei Luftausgänge 134 vorgesehen sind.

Die Figur 3 zeigt die Darstellung der Figur 2, wobei hier jedoch eine zweite Reihe an Brennstoffzellenstapeln 110 ergänzt worden ist. Diese sind spiegelverkehrt hinsicht-

lich der Anordnung von Lufteingang 132, Luftausgang 134, Brennstoffeingang 136 und Brennstoffausgang 138 angeordnet, um für die später noch erläuterten Teilkanäle eine verbesserte Konstruktionsmöglichkeit zu schaffen.

In den Fig. 2 bis 7 ist eine erfindungsgemäße Ausbildung der Medienverteilverrichtung 10 gezeigt, bei welcher im Grundkörper 22 die Versorgungskanäle angeordnet sind. Es ist also der Luftversorgungs-Kanal 52 im Grundkörper angeordnet, um den Luftversorgungs-Eingang 42 mit dem Luftzufuhr-Ausgang 32 zu verbinden. Ebenso ist der Brennstoffversorgungs-Kanal 56 im Grundkörper angeordnet, um den Brennstoffversorgungs-Eingang 46 mit dem Brennstoffzufuhr-Ausgang 36 fluidkommunizierend zu verbinden.

Wenngleich es in den Figuren nicht dargestellt ist, können anstatt oder zusätzlich zu den Versorgungskanälen auch die Entsorgungskanäle (sprich der Luftentsorgungs-Kanal 54, um den Luftentsorgungs-Ausgang 44 mit dem Luftabfuhr-Eingang 34 und der Brennstoffentsorgungs-Kanal 58, um den Brennstoffentsorgungs-Ausgang 48) mit dem Brennstoffabfuhr-Eingang 38 fluidkommunizierend zu verbinden, im Grundkörper angeordnet sein.

Ausgehend von der Figur 2 ist die Figur 4 die Darstellung einer Oberseite 21 einer Medienverteilverrichtung 10. Die Figur 4 zeigt dabei eine Kontaktoberfläche 22 eines Grundkörpers 20, welche auch dessen Oberseite 21 darstellt. Korrelierend insbesondere mit identischen Ausprägungen sind hier zwei Luftzufuhr-Ausgänge 32 vorgesehen, welche beim Montieren an den Brennstoffzellenstapeln 110 die Fluidkommunikation für die Luftversorgung zur Verfügung stellen. Darüber hinaus sind ein Brennstoffzufuhr-Ausgang 36 vorgesehen, um ebenfalls die Brennstoffversorgung zu gewährleisten. Die Figur 5 entspricht im Wesentlichen der Ausgestaltung der Figur 4, jedoch werden hier zwei nebeneinander angeordnete Reihen von Brennstoffzellenstapeln 110 versorgt, wie dies zur Figur 3 passt.

Die Figuren 6 und 7 zeigen die gegenüberliegende Versorgungsseite 24 des Grundkörpers 20 der Medienverteilverrichtungen 10 der Figuren 4 und 5. Bei beiden Ausführungsformen sind ein einziger Luftversorgungs-Eingang 42 und ein einziger Brennstoffversorgungs-Eingang 46 vorgesehen. Hier ist gut ersichtlich, wie jeweils pro Medium ein einziger Eingang vorgesehen ist, für die anzuschließenden Versorgungsanschlüsse. Die Verteilung und gegebenenfalls die Aufteilung auf eine Vielzahl

von Eingängen und Ausgängen auf der Kontaktoberfläche wird durch entsprechende Kanäle im Inneren des Grundkörpers 20 gewährleistet, wie dies nachfolgend erläutert wird.

Die Figuren 8, 9, 10 und 11 zeigen mögliche Verteilung durch Kanäle im Inneren des Grundkörpers 20 für die verschiedenen Medien. Bei diesen Ausführungsvarianten sind sowohl die Medienversorgungs Kanäle als auch die Medienentsorgungs Kanäle innerhalb des Grundkörpers angeordnet. Die Figuren 8 und 9 beziehen sich dabei auf das Medium Luft. Luft kann hier über den Luftversorgungs-Eingang 42 in den Luftversorgungs-Kanal 52 in den Grundkörper 20 eingebracht werden. Es erfolgt ein Aufteilen auf zwei Teilkanäle und ein Zuführen zu den Luftzufuhr-Ausgängen 32. Die Figur 8 zeigt dabei im Querschnitt auch die beiden anderen Kanäle, insbesondere nicht näher dargestellt den Brennstoffversorgungs-Kanal 56 und den Brennstoffentsorgungs-Kanal 58. Dabei ist hier beispielhaft zwischen dem Luftversorgungs-Kanal 52 und dem daneben angeordneten weiteren Kanal ein Isolierabschnitt 28 vorgesehen, um Wärmeaustausch zu vermeiden. Der Isolierabschnitt 28 kann vorteilhaft auch als eine Art Hohlraum ohne Strömungsfunktion ausgebildet sein. Durch nicht näher dargestellte Wärmeübertragungsmaterialien ist eine Wärmebrücke 26 zwischen den beiden Brennstoffkanälen vorgesehen, um hier die Luft aus dem Wärmeaustausch zu verbessern. Der Isolierabschnitt 28 und die Wärmebrücke 26 können in anderen Ausführungsvarianten auch an anderen Stellen vorteilhaft eingesetzt werden. Insbesondere sind diese derart angeordnet, dass sie eine Wärmeübertragung zwischen Frischluft und neuem Brennstoff minimieren, was insbesondere für SOFC-Systemen wichtig ist.

Die Figur 9 zeigt eine Variante, wie zentral die Luftentsorgung stattfinden kann. Über eine Vielzahl von Luftabfuhr-Eingängen 34 wird die Luft aus den Brennstoffzellenstapeln 110 abgesaugt, gesammelt und über den gemeinsamen Luftentsorgungs-Kanal 54 dem einzigen Luftentsorgungs-Ausgang 44 zugeführt.

In ähnlicher Weise zeigt die Figur 10 die zentrale Zufuhr von Brennstoff über einen einzigen Brennstoffversorgungs-Eingang 46, der hier aufgeteilt auf zwei Teilkanäle im Brennstoffversorgungs-Kanal 56 (dargestellt mit gestrichelten Linien) die Vielzahl von Brennstoffzufuhr-Ausgängen 36 versorgt. In umgekehrter Richtung, gemäß der Figur 11, erfolgt eine Aufnahme von Abgas über die Brennstoffabfuhr-Eingänge 38, sodass dieses Abgas zusammen über die Teilkanäle des Brennstoffentsorgungs-

Kanals 58 geführt wird und eine Abgabe über den einzigen Brennstoffentsorgungs-Ausgang 48 erfolgt.

Durch die Verwendung der Medienverteilverrichtung wird insbesondere beim modularen Zusammensetzen von Brennstoffzellensystemen 1000 gemäß der Figur 12 ein großer Vorteil erzielt. Dieses Beispiel zeigt ein Brennstoffzellensystem 1000 mit zwei identischen Stapelmodulen 100, welche jeweils eine 2x6 Anordnung von Brennstoffzellenstapeln 110 aufweisen, wie sie zum Beispiel die Figur 3 zeigt. Um dies zu gewährleisten, ist für die Medienverteilung hier für jedes Stapelmodul 100 eine einzige Medienverteilverrichtung 10 vorgesehen, wie sie die Figur 13 zeigt. Damit wird die notwendige Anschlussfunktion auf einen einzigen Luftversorgungs-Eingang 42, einen einzigen Luftentsorgungs-Ausgang 44, einen einzigen Brennstoffversorgungs-Eingang 46 und einen einzigen Brennstoffentsorgungs-Ausgang 48 pro Stapelmodul 100 reduziert. Die einzelnen Medienverteilverrichtungen 10 sind dabei nebeneinander angeordnet, wie dies die Figur 13 zeigt. Um nun eine weitere Reduktion der Komplexität der Montage zu gewährleisten, kann dem Brennstoffzellensystem 1000 gemäß der Figuren 14 und 15 noch ein gemeinsamer Versorgungskörper 1020 hinzugefügt werden. Dieser weist eine Oberseite 1023 auf, welcher auch als Gegen-Versorgungsseite 1024 ausgebildet ist. Er weist einen Luftversorgungs-Ausgang 1042, einen Luftentsorgungs-Eingang 1044, einen Brennstoffversorgungs-Ausgang 1046 und einen Brennstoffentsorgungs-Eingang 1048 pro benötigter und eingesetzter Medienverteilverrichtung 10 auf. Auf der entgegengesetzt ausgerichteten Unterseite 1021 des Versorgungskörpers 1020 ist wiederum nun für alle Medienverteilverrichtungen nur noch ein einziger Luftversorgungs-Anschluss 1062, ein einziger Luftentsorgungs-Anschluss 1064, ein einziger Brennstoffversorgungs-Anschluss 1066 und ein einziger Brennstoffentsorgungs-Anschluss 1068 vorgesehen. Über hier gestrichelt dargestellte Anschlusskanäle 1070 erfolgt die Aufteilung und das Sammeln für die einzelnen Medienverteilverrichtungen.

Die Figur 16 zeigt eine schematische Darstellung im Querschnitt zur Ausführungsform der Figuren 12 und 13. Hier sieht man gut, wie unterhalb der einzelnen Brennstoffzellenstapel für jede Doppelreihe und damit für jedes Stapelmodul 100 ein Grundkörper 20 einer Medienverteilverrichtung vorgesehen ist. In abdichtender Weise sind hier Kontaktoberflächen 22 an die Gegen-Kontaktoberflächen 122 angeschlossen und montiert.

Die Figur 17 ergänzt die Ausführungsform der Figur 16 parallel zu den Erläuterungen der Ausführungsformen der Figuren 14 und 15, um den Versorgungskörper 1020. Die Anzahl der notwendigen Anschlüsse wird hier pro Medium auf einen Eingang und einen Ausgang reduziert, wobei die Figur 17 beispielhaft den Luftversorgungs-Anschluss 1062 zeigt.

Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen.

Bezugszeichenliste

10	Medienverteilverrichtung
20	Grundkörper
21	Oberseite
22	Kontakttoberfläche
23	Unterseite
24	Versorgungsseite
26	Wärmebrücke
28	Isolierabschnitt
32	Luftzufuhr-Ausgang
34	Luftabfuhr-Eingang
36	Brennstoffzufuhr-Ausgang
38	Brennstoffabfuhr-Eingang
42	Luftversorgungs-Eingang
44	Luftentsorgungs-Ausgang
46	Brennstoffversorgungs-Eingang
48	Brennstoffentsorgungs-Ausgang,
52	Luftversorgungs-Kanal
54	Luftentsorgungs-Kanal
56	Brennstoffversorgungs-Kanal
58	Brennstoffentsorgungs-Kanal
100	Stapelmodul
110	Brennstoffzellenstapel
122	Gegen-Kontakttoberfläche
132	Lufteingang
134	Luftausgang
136	Brennstoffeingang
138	Brennstoffausgang
1000	Brennstoffzellensystem

1020 Versorgungskörper

1021 Unterseite

1023 Oberseite

1024 Gegen-Versorgungsseite

1042 Luftversorgungs-Ausgang

1044 Luftentsorgungs-Eingang

1046 Brennstoffversorgungs-Ausgang

1048 Brennstoffentsorgungs-Eingang

1062 Luftversorgungs-Anschluss

1064 Luftentsorgungs-Anschluss

1066 Brennstoffversorgungs-Anschluss

1068 Brennstoffentsorgungs-Anschluss

1070 Anschlusskanal

Patentansprüche

1. Medienverteilvorrichtung (10) für eine Verteilung gasförmiger Medien an wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) eines Stapelmoduls (100) eines Brennstoffzellensystems (1000), wobei ein Grundkörper (20) mit einer Kontakttoberfläche (22) zur Kontaktierung von Gegen-Kontakttoberflächen (122) der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) vorgesehen ist,

wobei die Kontakttoberfläche (22) für jeden der wenigstens zwei Brennstoffzellenstapel (110) einen Luftzufuhr-Ausgang (32), einen Luftabfuhr-Eingang (34), einen Brennstoffzufuhr-Ausgang (36) und einen Brennstoffabfuhr-Eingang (38) aufweist,

wobei weiter der Grundkörper (20) separat von der Kontakttoberfläche (22) eine Versorgungsseite (24) aufweist mit einem Luftversorgungs-Eingang (42), einem Luftentsorgungs-Ausgang (44), einem Brennstoffversorgungs-Eingang (46) und einem Brennstoffentsorgungs-Ausgang (48),

dadurch gekennzeichnet, dass im Grundkörper (20) zumindest eine der folgenden Kanalpaarungen vorgesehen sind:
 - ein Luftversorgungs-Kanal (52), um den Luftversorgungs-Eingang (42) mit dem Luftzufuhr-Ausgang (32) und ein Brennstoffversorgungs-Kanal (56), um den Brennstoffversorgungs-Eingang (46) mit dem Brennstoffzufuhr-Ausgang (36) fluidkommunizierend zu verbinden;
 - Luftentsorgungs-Kanal (54), um den Luftentsorgungs-Ausgang (44) mit dem Luftabfuhr-Eingang (34) und Brennstoffentsorgungs-Kanal (58), um den Brennstoffentsorgungs-Ausgang (48) mit dem Brennstoffabfuhr-Eingang (38) fluidkommunizierend zu verbinden.
2. Medienverteilvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (20) durch ein Schweißverfahren hergestellt ist.
3. Medienverteilvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontakttoberfläche (22) wenigstens einen Teil einer Oberseite (21) des Grundkörpers (20) und/oder die Versorgungssei-

te (24) wenigstens einen Teil einer Unterseite (23) des Grundkörpers (22) ausbildet.

4. Medienverteilverrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktoberfläche (22) als Dichtfläche für ein abdichtendes Kontaktieren der Gegen-Kontaktoberfläche (122) ausgebildet ist.
5. Medienverteilverrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftversorgungs-Kanal (52), der Luftentsorgungs-Kanal (54), der Brennstoffversorgungs-Kanal (56) und/oder der Brennstoffentsorgungs-Kanal (58) auf wenigstens zwei Teilkanäle aufgeteilt ist.
6. Medienverteilverrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftversorgungs-Kanal (52), der Luftentsorgungs-Kanal (54), der Brennstoffversorgungs-Kanal (56) und/oder der Brennstoffentsorgungs-Kanal (58) zumindest abschnittsweise benachbart zueinander im Grundkörper (20) angeordnet sind, insbesondere mit entgegengesetzt ausgerichteten Strömungsrichtungen.
7. Medienverteilverrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Luftversorgungs-Kanal (52), dem Luftentsorgungs-Kanal (54), dem Brennstoffversorgungs-Kanal (56) und/oder dem Brennstoffentsorgungs-Kanal (58) wenigstens eine Wärmebrücke (26) im Grundkörper (20) ausgebildet ist.
8. Medienverteilverrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Luftversorgungs-Kanal (52), dem Luftentsorgungs-Kanal (54), dem Brennstoffversorgungs-Kanal (56) und/oder dem Brennstoffentsorgungs-Kanal (58) wenigstens ein Isolierabschnitt (28) im Grundkörper (20) ausgebildet ist.
9. Stapelmodul (100) für ein Brennstoffzellensystem (1000), aufweisend wenigstens eine Reihe von Brennstoffzellenstapeln (110) mit Gegen-Kontaktoberflächen (122), aufweisend jeweils wenigstens einen Lufteingang (132), einen Luftausgang (134), einen Brennstoffeingang (136) und einen Brennstoffausgang (138), dadurch gekennzeichnet, dass für alle Brennstoff-

- zellenstapel (110) der Reihe eine gemeinsame Medienverteilverrichtung (10) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 8 mittels der Kontakttoberfläche (22) die Gegen-Kontakttoberflächen (122) kontaktiert.
10. Stapelmodul (100) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Reihen von Brennstoffzellenstapeln (110) nebeneinander angeordnet sind und für alle Brennstoffzellenstapel (110) der beiden Reihen eine gemeinsame Medienverteilverrichtung (10) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 9 mittels der Kontakttoberfläche (22) die Gegen-Kontakttoberflächen (122) kontaktiert.
 11. Brennstoffzellensystem (1000), aufweisend wenigstens zwei Stapelmodule (100) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 9 oder 10.
 12. Brennstoffzellensystem (1000) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Versorgungskörper (1020) vorgesehen ist mit einer Gegen-Versorgungsseite (1024), welcher die Versorgungsseite (24) der Grundkörper (20) aller Medienverteilverrichtungen (10) kontaktiert und einen Luftversorgungs-Ausgang (1042) fluidkommunizierend mit dem Luftversorgungs-Eingang (42), einen Luftentsorgungs-Eingang (1044) fluidkommunizierend mit dem Luftentsorgungs-Ausgang (44), einen Brennstoffversorgungs-Ausgang (1046) fluidkommunizierend mit dem Brennstoffversorgungs-Eingang (46) und einen Brennstoffentsorgungs-Eingang (1048) fluidkommunizierend mit dem Brennstoffentsorgungs-Ausgang (48) aufweist, wobei weiter der Versorgungskörper (1022) einen Luftversorgungs-Anschluss (1062), einen Luftentsorgungs-Anschluss (1064), einen Brennstoffversorgungs-Anschluss (1066) und einen Brennstoffentsorgungs-Anschluss (1068) aufweist, welche über Anschlusskanäle (1070) mit dem Luftversorgungs-Ausgang (1042), dem Luftentsorgungs-Eingang (1044), dem Brennstoffversorgungs-Ausgang (1046) und dem Brennstoffentsorgungs-Eingang (1048) fluidkommunizierend verbunden sind.
 13. Brennstoffzellensystem (1000) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskanäle (1070) parallel oder im Wesentlichen parallel im Versorgungskörper (1020) angeordnet sind.

14. Brennstoffzellensystem (1000) nach einem der Ansprüche 12 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftversorgungs-Anschluss (1062), der Luftentsorgungs-Anschluss (1064), der Brennstoffversorgungs-Anschluss (1066) und der Brennstoffentsorgungs-Anschluss (1068) auf einer Unterseite (1021) des Versorgungskörpers (1020) angeordnet sind und die Gegen-Versorgungsseite (1024) auf einer Oberseite (1023) des Versorgungskörpers (1020) ausgebildet ist.

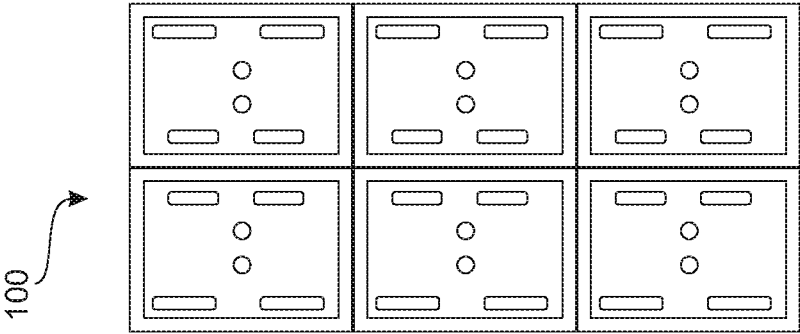


Fig. 3

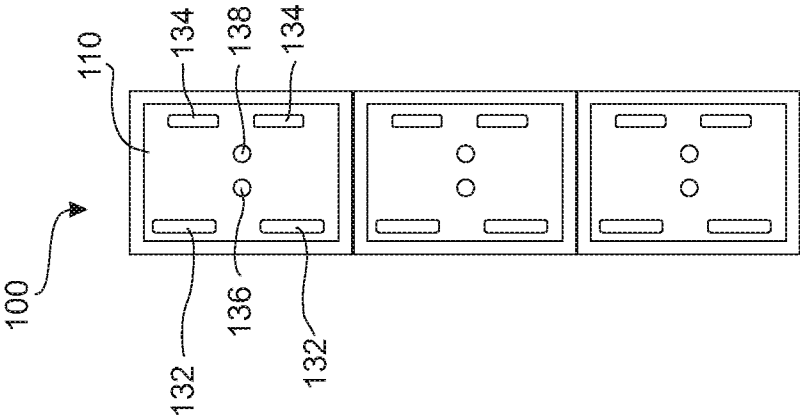


Fig. 2

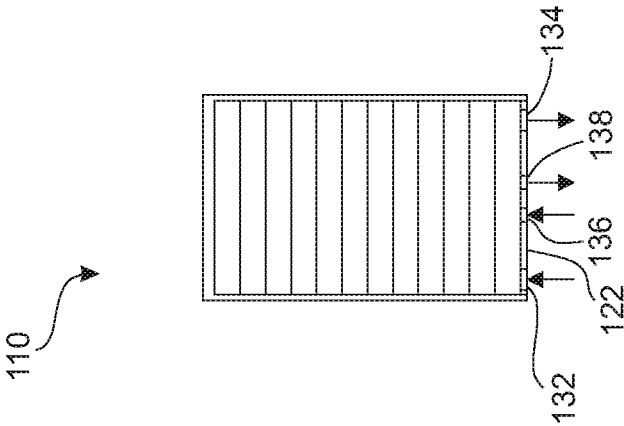


Fig. 1

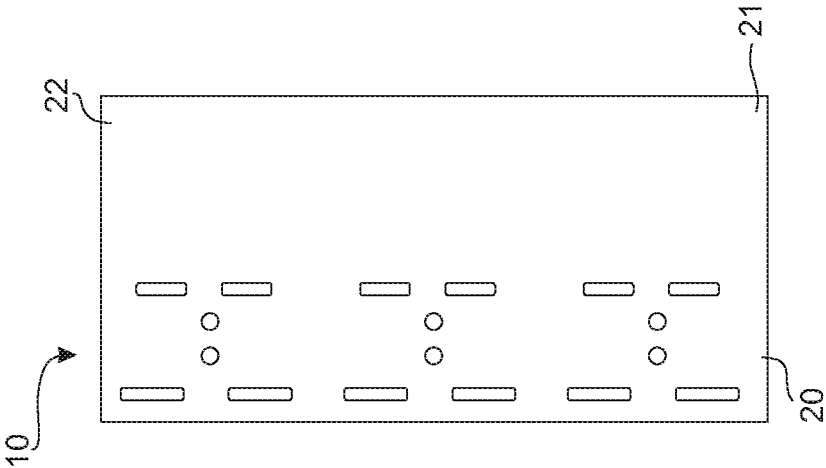


Fig. 5

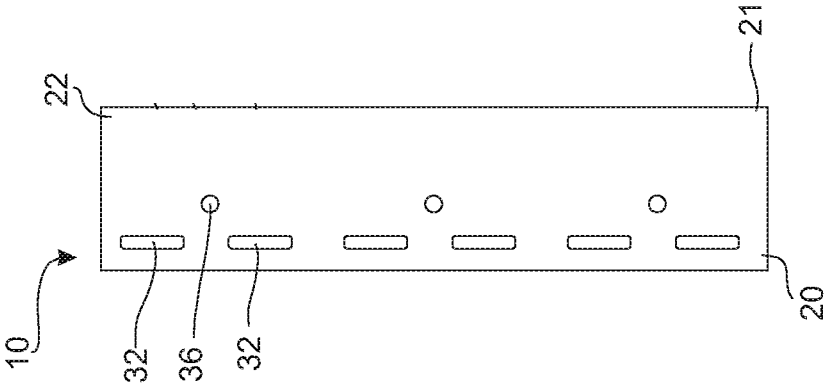


Fig. 4

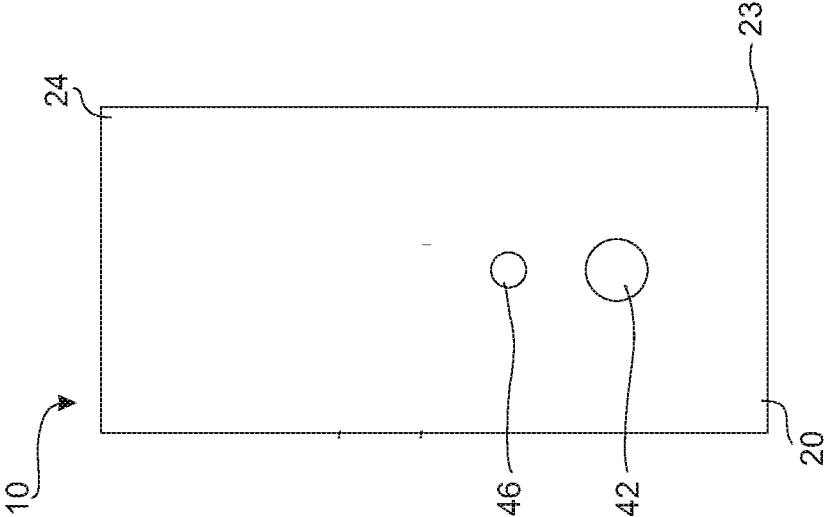


Fig. 6

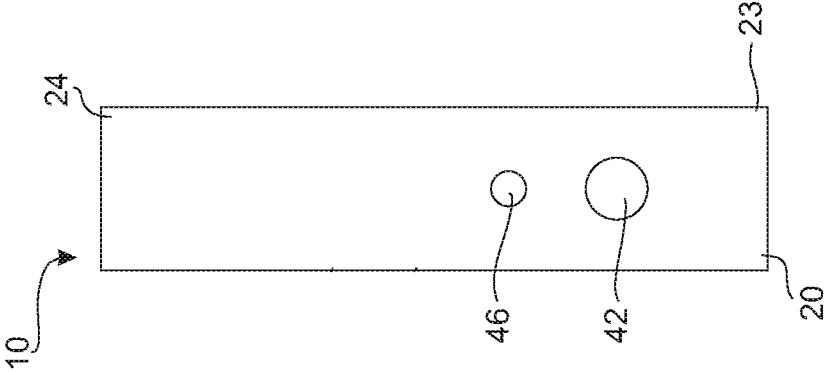
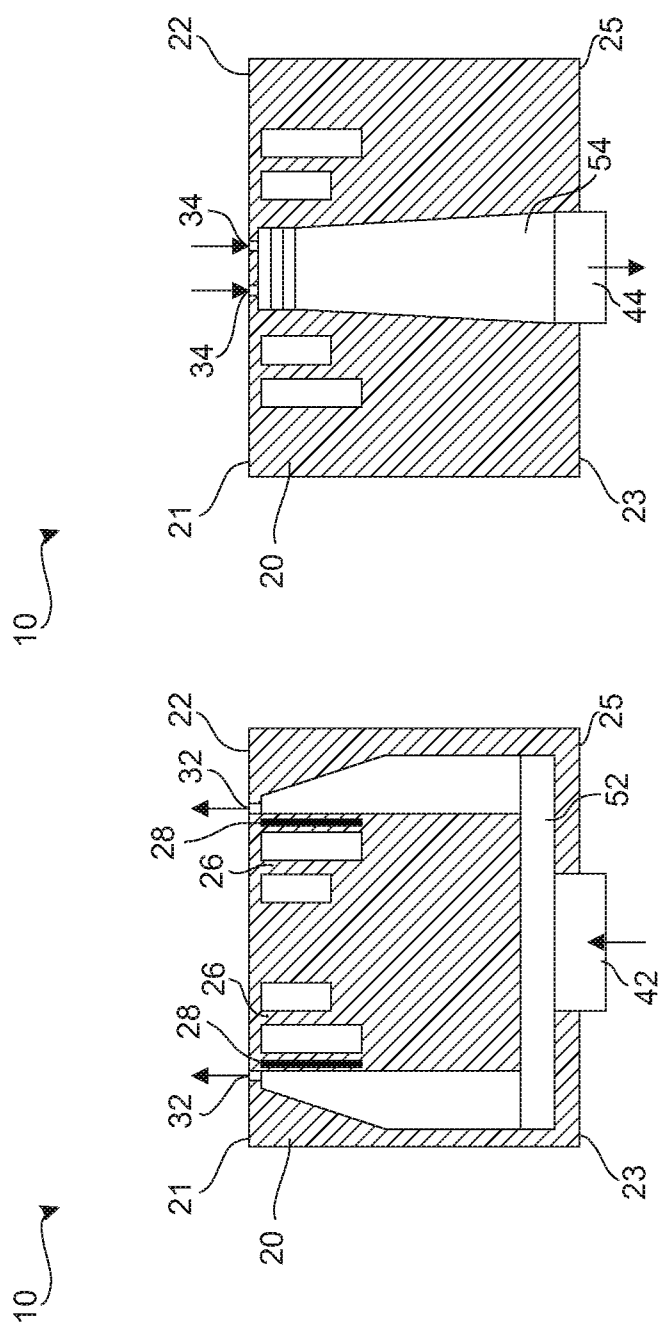


Fig. 7



ॐ

Fig. 9

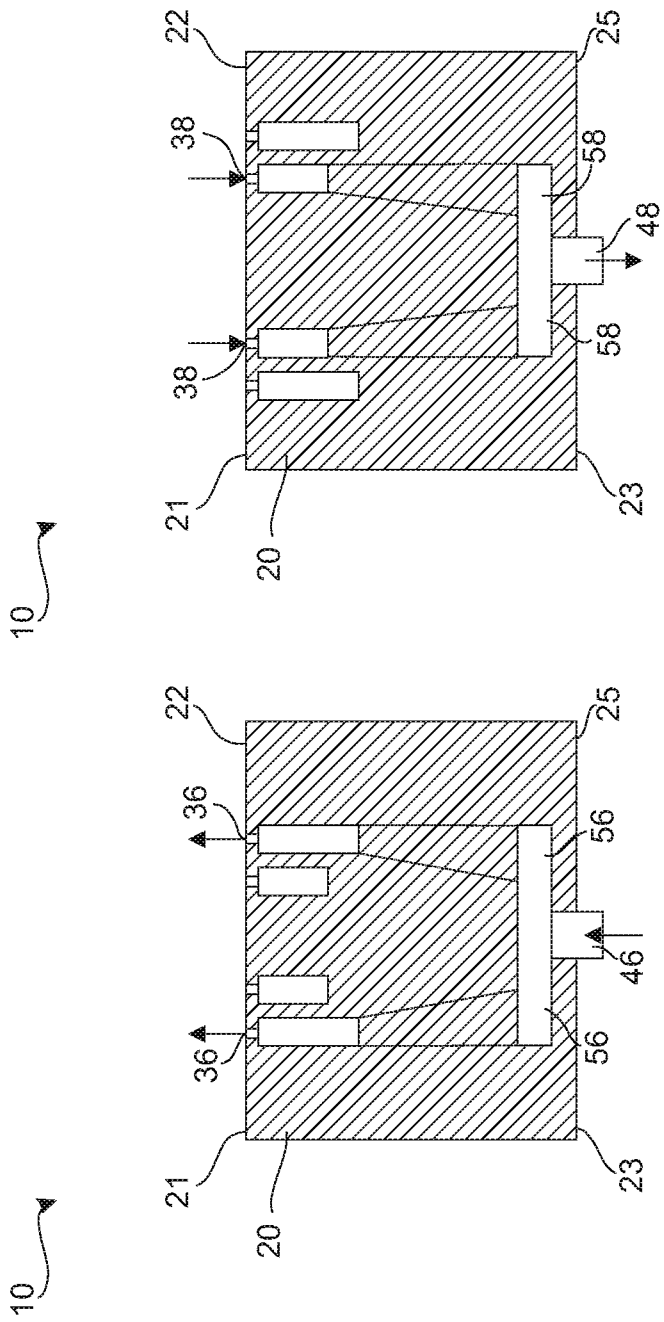


Fig. 11

Fig. 10

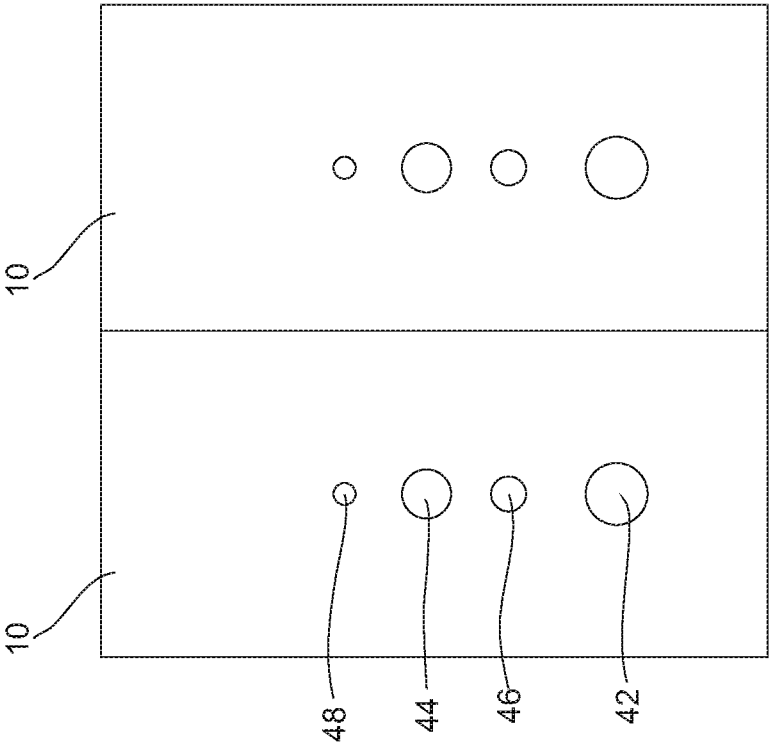


Fig. 13

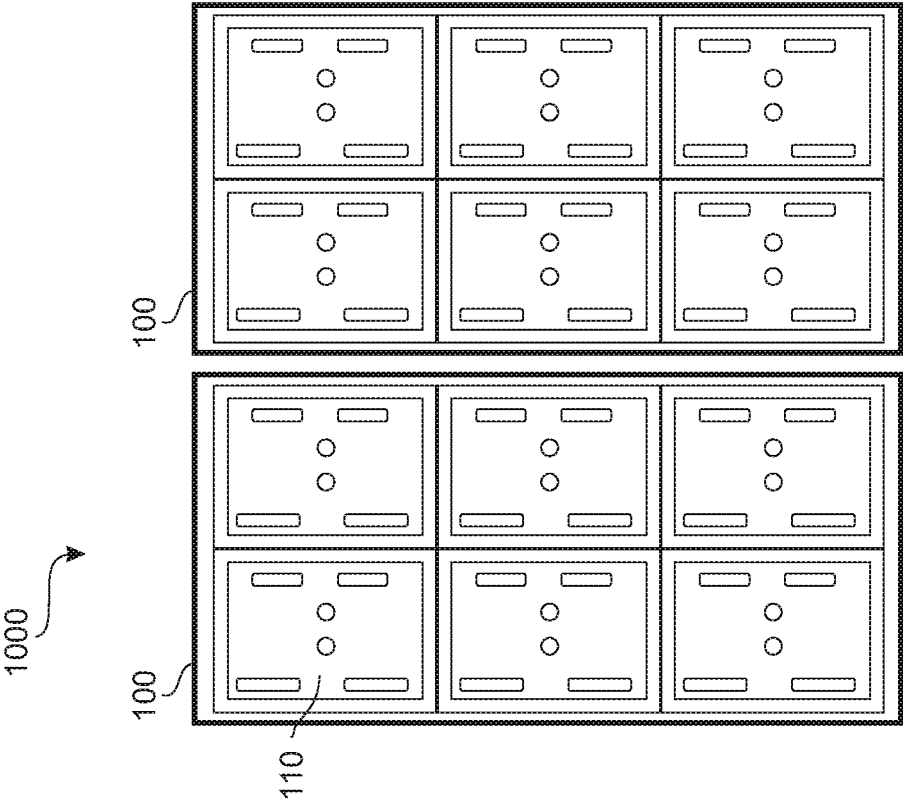


Fig. 12

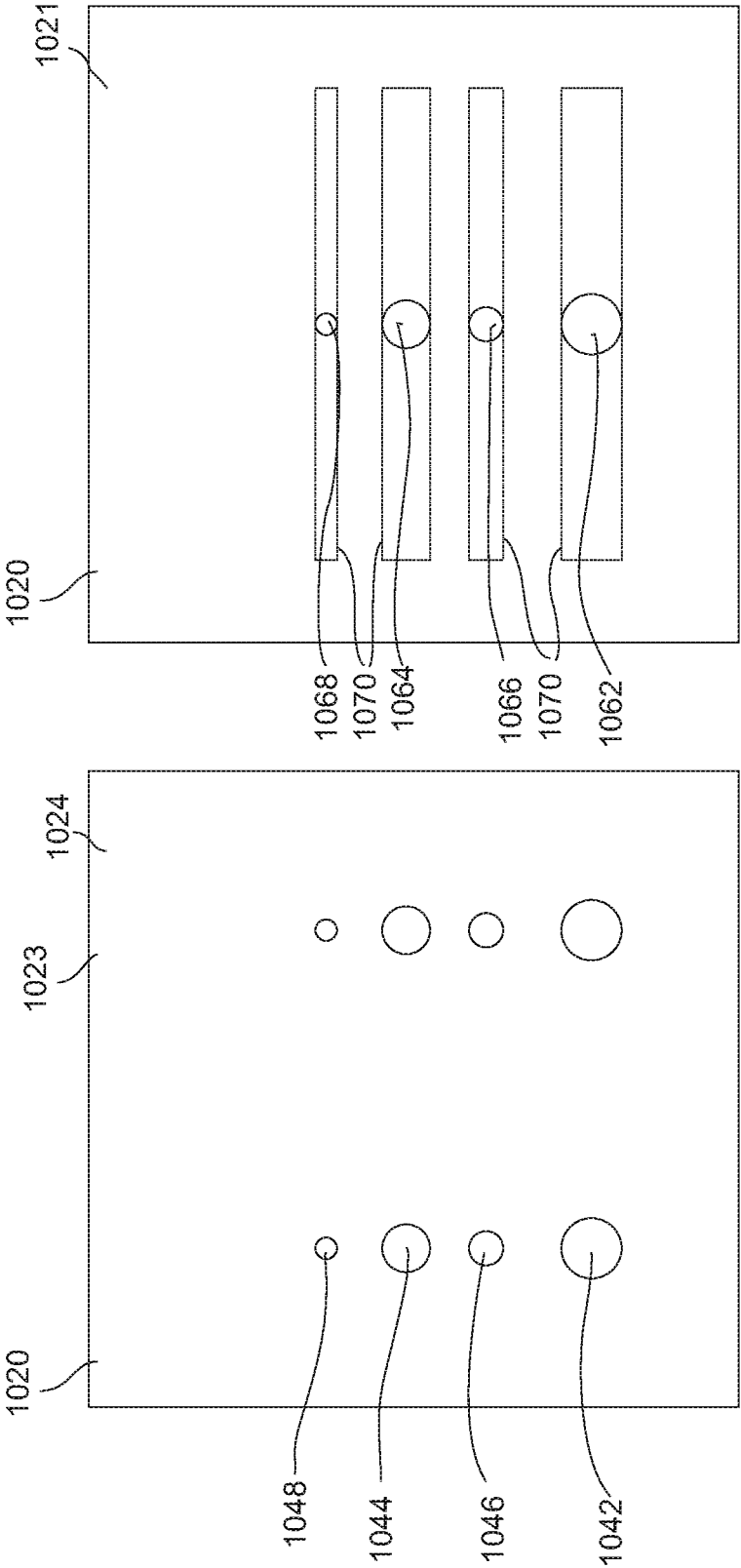


Fig. 14

Fig. 15

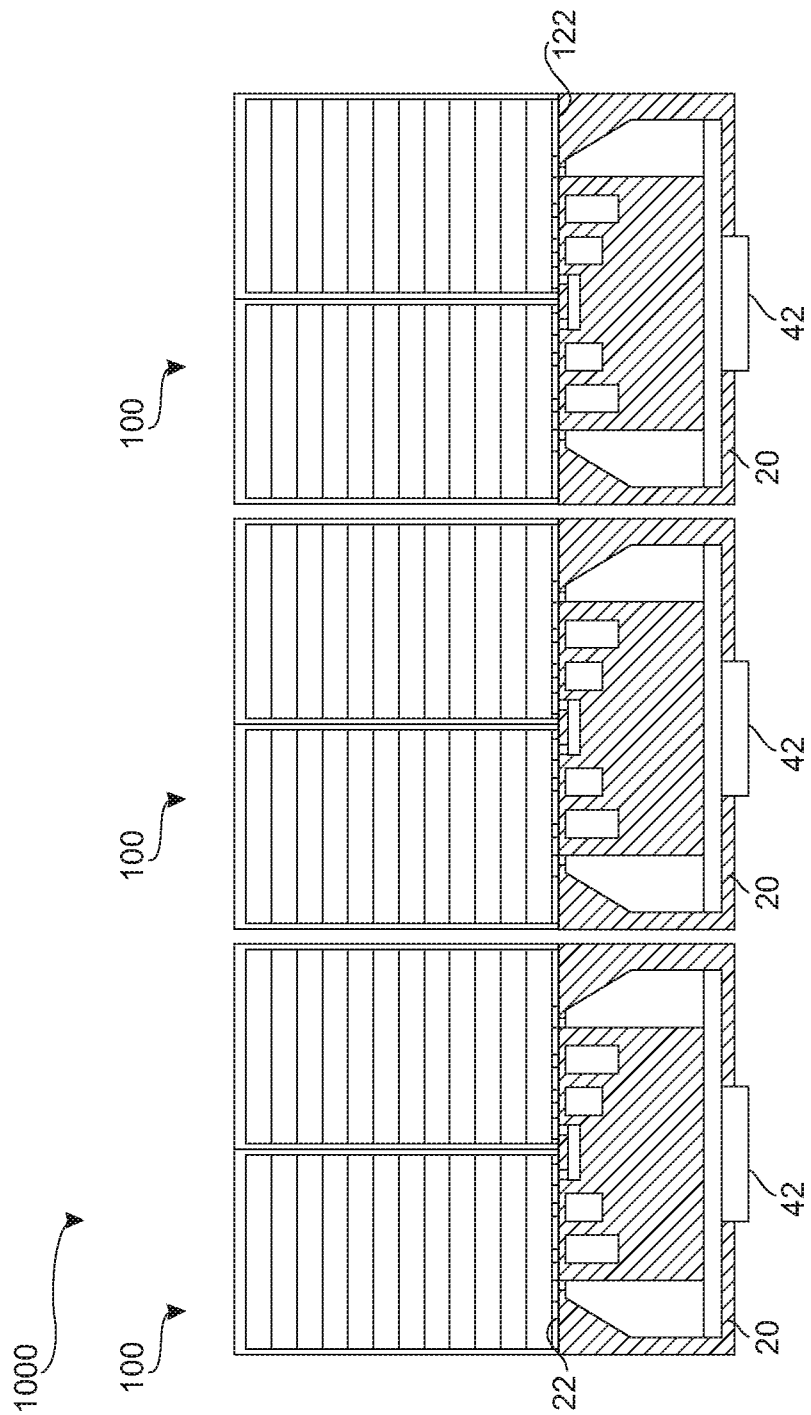


Fig. 16

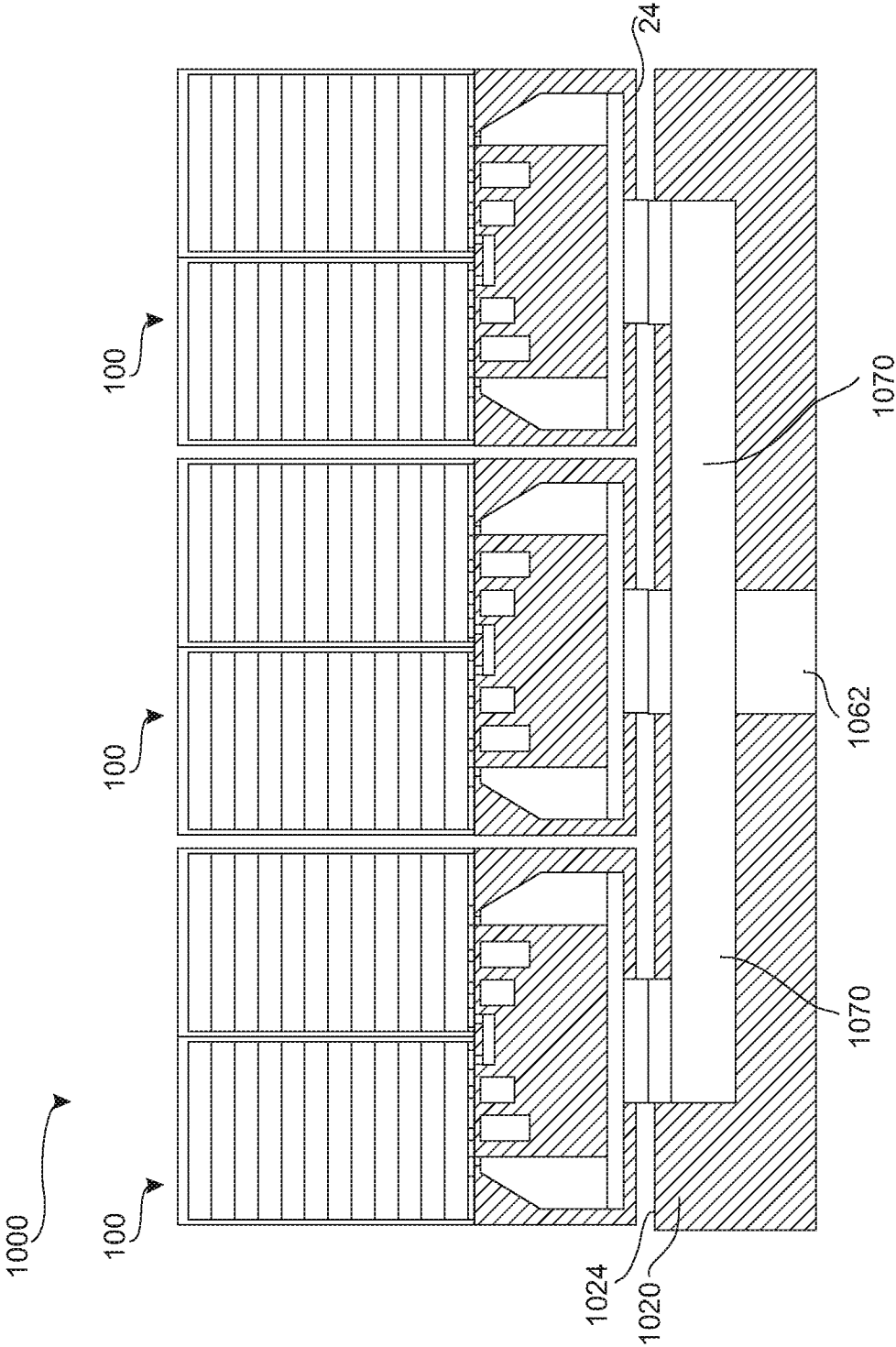


Fig. 17

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H01M 8/249 (2016.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H01M 8/249 (2016.02)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H01M

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, Volltextpatentdatenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 20.02.2023 eingereichten Ansprüchen 1-14 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102004003670 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 21. Juli 2005 (21.07.2005) Figuren 1-3, Beschreibung Absätze [0008]-[0020]	1, 2, 6-9, 11
X	CN 108183246 B (SUNRISE POWER CO LTD) 21. April 2020 (21.04.2020) & CN 108183246 B (SUNRISE POWER CO LTD) 21. April 2020 (übersetzt) [online] [abgerufen am 23.03.2023]. Abgerufen von EPOQUE: TXPMTCEB Figuren 1, 4-6 und Beschreibung hierzu	1, 3, 4, 9, 11
X	DE 102020206782 A1 (EKPO FUEL CELL TECH GMBH [DE]) 02. Dezember 2021 (02.12.2021) Figuren 1 & 5, Beschreibung hierzu	1-3, 5, 9- 11
X	WO 2010043767 A1 (WAERTSILAE FINLAND OY [FI], HOSSI PETRI [FI], JANSSEN PEIK [FI], MAHLANEN TIMO [FI], FONTELL ERKKO [FI]) 22. April 2010 (22.04.2010) Figuren 1-3, Beschreibung hierzu	1, 9, 10

Datum der Beendigung der Recherche:

24.03.2023

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

PLESSL Christof

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.