

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51138/2019
(22) Anmeldetag: 19.12.2019
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2021

(51) Int. Cl.: **H01M 8/04007** (2016.01)
H01M 8/04014 (2016.01)
H01M 8/04746 (2016.01)
H01M 8/0612 (2016.01)
F02M 21/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2019026174 A1
WO 2008091500 A1
DE 19902926 A1
US 5540208 A

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

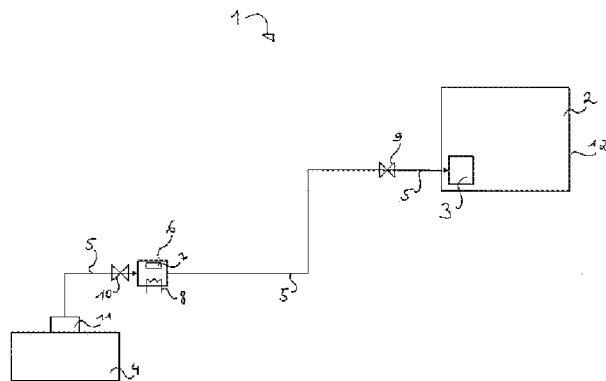
(72) Erfinder:
REITER Bernd BSC
8010 Kainbach bei Graz (AT)

(74) Vertreter:
Kopetz Heinrich Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Vorrichtung sowie Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1), umfassend ein System (2), zumindest eine Gasverarbeitungseinheit, wobei die zumindest eine Gasverarbeitungseinheit (3) innerhalb der System (2) angeordnet ist, einen Brennstofftank (4) und eine Brennstoffzuführleitung (5), wobei die Brennstoffzuführleitung (5) den Brennstofftank (4) und die Gasverarbeitungseinheit (3) miteinander verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verdampfer (6) vorgesehen ist, wobei der Verdampfer (6) in der Brennstoffzuführleitung (5) stromaufwärts der System (2) und stromabwärts des Brennstofftanks (4) angeordnet ist.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung 1, insbesondere einer solchen Vorrichtung 1.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1), umfassend ein System (2), zumindest eine Gasverarbeitungseinheit, wobei die zumindest eine Gasverarbeitungseinheit (3) innerhalb der System (2) angeordnet ist, einen Brennstofftank (4) und eine Brennstoffzuführleitung (5), wobei die Brennstoffzuführleitung (5) den Brennstofftank (4) und die Gasverarbeitungseinheit (3) miteinander verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verdampfer (6) vorgesehen ist, wobei der Verdampfer (6) in der Brennstoffzuführleitung (5) stromaufwärts der System (2) und stromabwärts des Brennstofftanks (4) angeordnet ist.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung 1, insbesondere einer solchen Vorrichtung 1.

Fig. 1

Vorrichtung sowie Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, umfassend ein System, zumindest eine Gasverarbeitungseinheit, wobei die zumindest eine Gasverarbeitungseinheit innerhalb des Systems angeordnet ist, einen Brennstofftank und eine Brennstoffzuführleitung, wobei die Brennstoffzuführleitung den Brennstofftank und die Gasverarbeitungseinheit miteinander verbindet.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung.

Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt, welche zumindest eine Gasverarbeitungseinheit aufweisen. Beispielsweise sind Brennstoffzellensysteme bekannt, welche neben einem oder mehreren Brennstoffzellenstapeln auch mehrere Gasverarbeitungseinheiten wie Reformer, Wärmetauscher und Verdampfer umfassen.

Solche Vorrichtungen, beispielsweise Brennstoffzellensysteme, können mit einem flüssigen Brennstoff, wie Ethanol betrieben werden. Im Brennstoffzellensystem muss der flüssige Brennstoff verdampft und/oder überhitzt werden, damit dieser in weiterer Folge reformiert und im Brennstoffzellenstapel verwendet werden kann. Aus dem Stand der Technik ist es hierfür bekannt, Kraftstoff über einen Injektor zu regeln und in einen Verdampfer einzubringen. Dabei ist es notwendig, dass der Verdampfer mit den übrigen Gasverarbeitungseinheiten des Brennstoffzellensystems in einer sogenannten Hotbox angeordnet ist, damit dieser auf einer notwendigen Betriebstemperatur gebracht und gehalten werden kann. Der Injektor allerdings kann solchen hohen Temperaturen nicht ohne Weiteres standhalten, weshalb dieser in einer kalten Umgebung (sogenannte Cold Box) positioniert ist. Folglich sind lange Leitungen zwischen dem Injektor und dem Verdampfer notwendig. Der Brennstoff wird also in einem ersten Schritt in diese lange Leitung eingebracht, weshalb viel Zeit vergeht, bis der flüssige Brennstoff beim Verdampfer angekommen ist. Beim Eintritt in Hotbox kann es dann in der Leitung, bevor der Kraftstoff den Verdampfer erreicht ungeregt „vorverdampfen“. Die Bläschenbildung in den Leitungen erschwert eine konstante Brennstoffzufuhr umso mehr. Dies kann zu einer pulsierenden Kraftstoffzufuhr in einem Reformer und beispielsweise Brennstoffstapel führen, was jedoch für einen erfolgreichen Betrieb möglichst vermieden werden soll.

Dabei ist folglich eine Regelung der Verdampfung und Brennstoffzufuhr zum Verdampfer nur bedingt möglich.

Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung anzugeben, in welchem eine Verdampfung des flüssigen Brennstoffes effizient möglich ist.

Weiter ist es ein Ziel, ein Verfahren zum effizienten Betreiben einer Vorrichtung zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art ein Verdampfer vorgesehen ist, wobei der Verdampfer in der Brennstoffzuführleitung stromaufwärts des Systems und stromabwärts des Brennstofftanks angeordnet ist.

Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass bei der erfindungsgemäßen Ausbildung der Vorrichtung der Verdampfer außerhalb des Systems selbst angeordnet ist. Das heißt, der Verdampfer ist außerhalb aller anderen Gasverarbeitungseinrichtungen angeordnet. Durch diese Anordnung des Verdampfers außerhalb des Systems und somit aller anderen Gasverarbeitungskomponenten wird die Problematik mit der Verdampfung eines flüssigen Brennstoffs wie Ethanol außerhalb derselben gelöst.

Im Rahmen der Erfindung ist unter einem System insbesondere eine physische oder auch nicht physische Einheit zu verstehen, innerhalb welcher zumindest ein Gasverarbeitungseinheit wie beispielsweise ein Reformer angeordnet ist. Eine Gasverarbeitungseinheit umfasst beispielsweise einen Reformer, einen Wärmetauscher und/oder einen Brenner. Vorteilhaft kann das System eine Umhausung oder Hülle aufweisen, sodass dieses als Hotbox ausgebildet ist. Unter einer Gasverarbeitungseinheit ist ein Element zu verstehen, welches ein insbesondere gasförmiges Fluid verarbeitet, zum Beispiel verdampft, erwärmt, reformiert oder verbrennt. So kann im System ein Reformer und/oder Verdampfer und/oder Wärmetauscher und/oder Brenner oder mehrere davon angeordnet sein. Der Brennstofftank ist derart ausgebildet und angeordnet, dass in diesem ein flüssiger Brennstoff wie Ethanol gespeichert und an die Brennstoffleitung bei Bedarf abgegeben werden kann. Die Brennstoffleitung leitet flüssigen Brennstoff in den Verdampfer, wobei der Brennstoff im Verdampfer zumindest teilweise, insbesondere

zur Gänze verdampft wird. Der Brennstoff tritt also gasförmig aus dem Verdampfer aus und wird in der Brennstoffleitung weiter in Richtung System geleitet, wobei der Brennstoff in der Brennstoffleitung gasförmig unter Druck steht. Im System kann der gasförmige Brennstoff dann beispielsweise in einem katalytisch beschichteten Reformer reformiert werden, welchem dieser gasförmig und homogen zugeführt wird. Der Reformer benötigt nämlich für eine katalytische Reformierung einen gasförmig, homogen verteilten Brennstoff. Selbiges trifft für andere Gasverarbeitungseinheiten zu. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Vorrichtung ist ferner das bekannte Problem der Rußbildung bei der Verdampfung von flüssigem Brennstoff wie Ethanol gelöst, da die Verdampfung außerhalb der heißen Komponenten erfolgt. Darüber hinaus ist es nun möglich, die Brennstoffleitung möglichst kurz auszubilden, da nicht nur ein Injektor, sondern auch der Verdampfer selbst in einer kalten Umgebung angeordnet ist.

Der Verdampfer ist insbesondere derart ausgebildet und angeordnet, dass dieser möglichen Druckunterschieden und Druckänderungen insbesondere bei einem Phasenübergang zwischen flüssig und gasförmig standhält und/oder die ausgleichen kann. Hierfür kann beispielsweise eine Druckregelung stromaufwärts des Verdampfers und stromabwärts des Brennstofftanks erfolgen, wobei dies vorteilhaft immer in einer flüssigen Phase des Brennstoffes erfolgt. Für eine Druckregelung in einer Gasphase oder einer Phase, in welcher der Brennstoff zumindest bereits teilweise gasförmig ist, kann es notwendig sein, einen Ausgleichsbehälter vorzusehen, welcher mit Vorteil stromaufwärts des Ventils angeordnet ist.

Um den Verdampfer auf eine für eine Verdampfung von flüssigem Brennstoff erforderliche Betriebstemperatur zu bringen, ist es zweckmäßig, wenn dieser eine Heizeinrichtung, insbesondere eine elektrische Heizeinrichtung, umfasst. Die elektrische Heizeinrichtung ist insbesondere bei einem Kaltstart der Vorrichtung zweckmäßig, um den Verdampfer in kurzer Zeit auf eine definierte Temperatur aufzuheizen. Grundsätzlich kann die Heizeinrichtung beliebig ausgebildet sein. Es ist zweckmäßig, wenn diese möglichst nahe am Verdampfer angeordnet oder in diesen integriert ist.

Alternativ oder zusätzlich kann es zweckmäßig sein, wenn der Verdampfer Wärmetauschelemente umfasst. Die Wärmetauschelemente sind dabei derart ausgebildet und angeordnet, dass diese beispielsweise Abgase oder im System

selbst entstehende Wärme auf den Verdampfer übertragen. So kann Abwärme oder Abgase zur Verdampfung des Brennstoffes genutzt werden. Hierfür ist dann eine Abgasleitung vorgesehen, welche einen Ausgang des Systems mit dem Verdampfer bzw. einer warmen Seite der Wärmetauschelemente verbindet. Besonders bevorzugt weist der Verdampfer eine elektrische Heizeinrichtung und Wärmetauschelemente auf, sodass bei einem Kaltstart der Vorrichtung die Heizeinrichtung zum Verdampfen des Brennstoffes und bei laufendem Betrieb die in der Vorrichtung entstehende Wärme zum Verdampfen nutzbar ist. Das heißt, im laufenden Betrieb, wird Abgas des Systems vor einem Auslass nach außen durch eine Warme Seite des als Wärmetauscher ausgebildeten Verdampfers geleitet, um Wärme an den flüssigen Brennstoff abzugeben, welcher dadurch verdampft wird. Solange ein nominaler Betriebspunkt noch nicht erreicht ist, steht kein oder nicht genügend warmes Abgas zur Verfügung, sodass die elektrische Heizeinrichtung zur Verdampfung des Brennstoffes zweckmäßig ist.

Vorteilhaft ist es, wenn die Brennstoffzuführleitung zumindest ein Ventil umfasst, wobei das Ventil insbesondere stromaufwärts des Systems und stromabwärts des Verdampfers angeordnet ist. Das Ventil ist eine Regeleinrichtung und insbesondere als Gasventil angeordnet und regelt eine Zufuhr des gasförmigen, in der Brennstoffleitung unter Druck stehenden Brennstoff in die Gasverarbeitungseinheit im System. Die restliche Brennstoffleitung zwischen dem Ventil und dem System ist mit Vorteil so kurz wie möglich ausgebildet. Alternativ dazu kann eine beliebige andere Regeleinrichtung wie ein Injektor oder Gasinjektor vorgesehen sein, über welche eine Zufuhr des gasförmigen Brennstoffes in die Gasverarbeitungseinheit regelbar ist.

Es ist günstig, wenn stromaufwärts des Verdampfers ein Injektor angeordnet ist. Der Injektor ist dazu ausgebildet flüssigen Brennstoff in den Verdampfer einzubringen, insbesondere einzuspritzen. Alternativ zum Injektor kann auch ein einfaches Ventil vorgesehen sein. Es ist jedenfalls günstig, wenn zum definierten Einbringen von Brennstoff in den Verdampfer eine Regeleinrichtung vorgesehen ist.

Es ist von Vorteil, wenn der Brennstofftank eine Pumpe umfasst. Die Pumpe ist derart am Brennstofftank angeordnet, dass durch diese flüssiger Brennstoff vom Brennstofftank in die Brennstoffleitung und anschließend vom Injektor in den Verdampfer einbringbar ist. Die Brennstoffleitung erstreckt sich vom Brennstofftank

bzw. der Pumpe desselben bis zum System bzw. der Gasverarbeitungseinheit innerhalb derselben. Dabei sind in der Brennstoffleitung in Strömungsrichtung der Injektor der Verdampfer und das Ventil abgeordnet, wobei all diese Elemente durch die Brennstoffleitung miteinander verbunden sind.

Zweckmäßig ist es, wenn das System eine thermische Isolierung aufweist. Die Isolierung ist insbesondere ein im Wesentlichen geschlossenes Gehäuse zur thermischen Isolierung der Elemente, welche im System angeordnet sind. Bevorzugt ist dadurch eine sogenannte Hotbox gebildet und die Elemente außerhalb derselben wie der Verdampfer sind davon isoliert. Es kann durch die thermische Isolierung auch günstigerweise eine gasdichte Isolierung geschaffen sein.

Günstig ist es, wenn die Vorrichtung ein Brennstoffzellensystem ist. Dabei kann das Brennstoffzellensystem als Brennstoffzellensystem für mobile Anwendungen oder als stationäres Brennstoffzellensystem oder als Kraftwerk ausgebildet sein. Das System des Brennstoffzellensystems umfasst dann zumindest einen Brennstoffzellenstapel, einen katalytischen Nachbrenner, einen Startbrenner, einen Reformer und mehrere Wärmetauscher und Systemleitungen zur Leitung von Brennstoff und einem sauerstoffhaltigen Fluid. Dabei wird das aus dem Nachbrenner austretende Abgas unmittelbar oder mittelbar zur Erwärmung des Verdampfers und somit Verdampfung des Brennstoffs im Regelbetrieb des Brennstoffzellensystems genutzt.

Dabei ist es besonders günstig, wenn die Gasverarbeitungseinheit einen Reformer umfasst, da dieser für die katalytische Reaktion gasförmigen und homogenen Brennstoff benötigt. Die Gasverarbeitungseinheit kann auch als Reformer ausgebildet sein. Die Gasverarbeitungseinheit umfasst mit Vorteil noch einen Wärmetauscher und diverse Leitungen.

Es ist allerdings auch günstig, wenn die Gasverarbeitungseinheit ein Reformer ist, wenn die Vorrichtung nicht als Brennstoffzellensystem, sondern beispielsweise als Brennkraftmaschine, welche z. B. mit flüssigem Ethanol oder einem Ethanol-Wasser-Gemisch betrieben wird. Eine solche Brennkraftmaschine kann eine Abgasrückführleitung aufweisen, innerhalb welcher ein Reformer angeordnet ist. Die übrigen Elemente der Brennkraftmaschine entsprechen bekannten Ausführungen.

Das weitere Ziel wird erreicht, wenn ein Verfahren der eingangs genannten Art folgende Schritte aufweist:

- Aktivieren einer Heizeinrichtung, insbesondere einer elektrischen Heizeinrichtung, eines Verdampfers;
- Einleiten eines flüssigen Brennstoffs in den Verdampfer;
- Verdampfen des flüssigen Brennstoffs im Verdampfer, wobei der Verdampfer außerhalb eines Systems mit zumindest einer Gasverarbeitungseinheit angeordnet ist;
- Leiten des gasförmigen Brennstoffs vom Verdampfer zur Gasverarbeitungseinheit im System.

Damit bringt ein erfindungsgemäßes Verfahren die gleichen Vorteile mit sich, wie sie vorstehend ausführlich mit Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung beschrieben worden sind. Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere bei einem Kaltstart der Vorrichtung durchgeführt, wobei der Verdampfer durch die Heizeinrichtung erwärmt wird, sodass ein flüssiger Brennstoff darin verdampft wird.

Vorteilhaft wird in einem weiteren Schritt ein Einbringen gasförmigen Brennstoffes zur oder in die Gasverarbeitungseinheit mit einem Gasventil oder einem Gasinjektor geregelt. Also wird der gasförmige Brennstoff über das Gasventil in die Gasverarbeitungseinheit eingebracht oder durch einen Injektor in diese injiziert.

Es ist günstig, wenn die Heizeinrichtung ausgeschaltet wird, sobald die Vorrichtung einen Regelbetrieb erreicht hat, wobei Abgas aus dem System zum Verdampfer geführt wird und der flüssige Brennstoff über Wärmetauschelemente durch das Abgas verdampft wird. Dadurch wird der flüssige Brennstoff im Regelbetrieb also von Abwärme des Systems selbst verdampft, wodurch eine Effizienz weiter gesteigert wird.

Weitere Vorteile, Merkmale und Wirkungen ergeben sich aus dem nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiel. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Dieses umfasst einen Brennstofftank 4 mit einer Pumpe 11 und ein System 2 mit einer darin angeordneten Gasverarbeitungseinheit 3. Der Brennstofftank 4 ist mit der System 3 über eine Brennstoffleitung 5 verbunden. In der Brennstoffleitung 5 ist außerhalb des Systems 2 selbst ein Verdampfer 6 zum Verdampfen eines flüssigen

Brennstoffs, welcher im Brennstofftank 4 gelagert ist. Die Brennstoffleitung 5 ist derart ausgebildet, dass der Brennstoff stromabwärts vom Verdampfer dort gasförmig und unter Druck führbar ist. Stromaufwärts des Systems 1 ist ein Ventil 9 angeordnet, über welches der gasförmige Brennstoff in das System 1 oder gleich in die Gasverarbeitungseinheit 3 zur weiteren Verarbeitung (z. B. zum Verbrennen, zum Reformieren) einbringbar ist.

Der außerhalb des Systems 2 angeordnete Verdampfer 6 umfasst eine elektrische Heizeinrichtung 6, welche bei einem Kaltstart der Vorrichtung, Wärme auf den flüssigen Brennstoff überträgt, sodass dieser im Verdampfer 6 verdampft wird. Stromabwärts des Verdampfers 6 ist der Brennstoff in der Brennstoffleitung 5 unter Druck in einem gasförmigen Zustand. Der Verdampfer 6 umfasst weiter Wärmetauschelemente 8. In einem Regelbetrieb ist Wärme aus einem Abgas des Systems 2 über eine (in Fig. 1 nicht gezeigte Abgasleitung) zum Verdampfer 6 führbar und dadurch in weiterer Folge der Brennstoff verdampfbar. Der Verdampfer 6 ist dadurch also als Wärmetauscher ausgebildet, wobei Systemabgas über eine warme Seite und Brennstoff über eine kalte Seite des Wärmetauschers geleitet wird.

Das System weist ferner eine Isolierung 12 auf, innerhalb welcher zumindest alle heißen Elemente des Systems 2 wie Reformer und andere Gasverarbeitungseinheiten 3 angeordnet sind. Die Isolierung 12 bildet also eine sogenannte Hotbox.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird bei einem Kaltstart der Vorrichtung 1 die Heizeinrichtung 7 aktiviert, sodass der Verdampfer 6 auf eine definierte Betriebstemperatur gebracht wird. Eine am Brennstofftank 4 angeordnete Pumpe 11 pumpt flüssigen Brennstoff in die Brennstoffleitung 5, welcher von einem Injektor 10 in den Verdampfer 6 eingebracht und dort verdampft wird. Nun wird der gasförmige Brennstoff in der Brennstoffleitung unter Druck in Richtung System 2 geleitet, wobei dieser über ein Ventil in die Gasverarbeitungseinheit 3 eingebracht wird. Sobald alle Komponenten eine definierte Betriebstemperatur erreicht haben, wird die Heizeinrichtung 7 ausgeschaltet. Abgas des Systems 2 wird über eine (nicht dargestellte) Abgasleitung in Richtung des Verdampfers 6 geleitet, wo dieses Wärme über Wärmetauschelemente 8 an den Verdampfer und an den flüssigen Brennstoff abgibt.

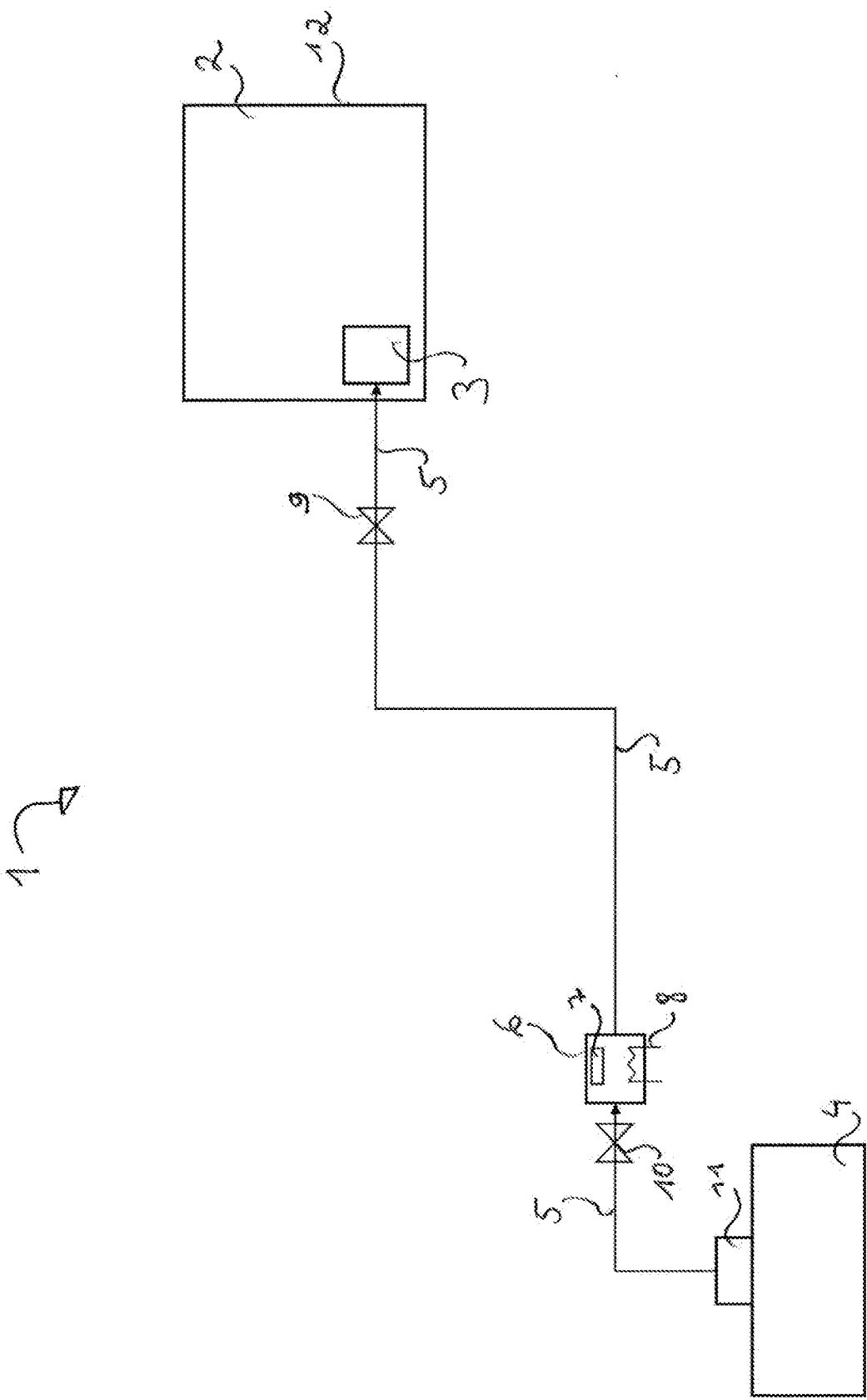
Das System 1 ist erfindungsgemäß beispielsweise als mobiles oder stationäres Brennstoffzellensystem oder als Brennkraftmaschine mit einem Reformier ausgebildet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1), umfassend ein System (2), zumindest eine Gasverarbeitungseinheit, wobei die zumindest eine Gasverarbeitungseinheit (3) innerhalb des Systems (2) angeordnet ist, einen Brennstofftank (4) und eine Brennstoffzuführleitung (5), wobei die Brennstoffzuführleitung (5) den Brennstofftank (4) und die Gasverarbeitungseinheit (3) miteinander verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verdampfer (6) vorgesehen ist, wobei der Verdampfer (6) in der Brennstoffzuführleitung (5) stromaufwärts des Systems (2) und stromabwärts des Brennstofftanks (4) angeordnet ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer eine Heizeinrichtung (7), insbesondere eine elektrische Heizeinrichtung, umfasst.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer Wärmetauschelemente (8) umfasst.
4. Vorrichtung (1) einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffzuführleitung zumindest ein Ventil (9) umfasst, wobei das Ventil (9) insbesondere stromaufwärts des Systems (2) und stromabwärts des Verdampfers (6) angeordnet ist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärts des Verdampfers (6) ein Injektor (10) angeordnet ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstofftank (4) eine Pumpe (11) umfasst.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ein Brennstoffzellensystem ist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasverarbeitungseinheit (3) einen Reformer umfasst.
9. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung (1), insbesondere einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend die Schritte:
 - Aktivieren einer Heizeinrichtung (7), insbesondere einer elektrischen Heizeinrichtung, eines Verdampfers (6);

- Einleiten eines flüssigen Brennstoffs in den Verdampfer (6);
- Verdampfen des flüssigen Brennstoffs im Verdampfer (6), wobei der Verdampfer außerhalb eines Systems (2) mit zumindest einer Gasverarbeitungseinheit (3) angeordnet ist;
- Leiten des gasförmigen Brennstoffs vom Verdampfer (6) zur Gasverarbeitungseinheit (3) im System (2).

10. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (7) ausgeschaltet wird, sobald die Vorrichtung (1) einen Regelbetrieb erreicht hat, wobei Abgas aus dem System (2) zum Verdampfer (6) geführt wird und der flüssige Brennstoff über Wärmetauschelemente (8) durch das Abgas verdampft wird.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H01M 8/04007 (2016.01); **H01M 8/04014** (2016.01); **H01M 8/04746** (2016.01); **H01M 8/0612** (2016.01); **F02M 21/06** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H01M 8/04037 (2016.02); **H01M 8/04014** (2016.02); **H01M 8/04776** (2016.02); **H01M 8/0618** (2016.02); **F02M 21/06** (2019.02)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H01M, F02M

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, Volltext-Patentdatenbanken EN und DE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **19.12.2019** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2019026174 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 07. Februar 2019 (07.02.2019) (übersetzt) [online] [abgerufen am 17.09.2020]. Abgerufen von EPOQUE: TXPEPEA. & WO 2019026174 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 07. Februar 2019 (07.02.2019) Figuren 2, 4, 5, 6 und Figurenbeschreibung	1-8
X	WO 2008091500 A1 (BLOOM ENERGY CORP. [US]) 31. Juli 2008 (31.07.2008) [0010]-[0016]; Figuren 1 und 2	1, 3, 4, 6-8
X	DE 19902926 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 03. August 2000 (03.08.2000) Das ganze Dokument	1-3, 6, 9, 10
X	US 5540208 A (KIKUTANI ISAO [JP]) 30. Juli 1996 (30.07.1996) Spalte 4, Zeilen 11 bis 29; Figur 1	1, 3, 4, 6
Datum der Beendigung der Recherche: 18.09.2020 Seite 1 von 1 Prüfer(in): ENGLISCH Julia		

*) 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.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1), umfassend ein System (2), zumindest eine Gasverarbeitungseinheit, wobei die zumindest eine Gasverarbeitungseinheit (3) innerhalb des Systems (2) angeordnet ist, einen Brennstofftank (4) und eine Brennstoffzuführleitung (5), wobei die Brennstoffzuführleitung (5) den Brennstofftank (4) und die Gasverarbeitungseinheit (3) miteinander verbindet, wobei ein Verdampfer (6) vorgesehen ist, wobei der Verdampfer (6) in der Brennstoffzuführleitung (5) stromaufwärts des Systems (2) und stromabwärts des Brennstofftanks (4) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer eine elektrische Heizeinrichtung umfasst und stromaufwärts des Verdampfers (6) ein Injektor (10) angeordnet ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdampfer Wärmetauschelemente (8) umfasst.
3. Vorrichtung (1) einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffzuführleitung zumindest ein Ventil (9) umfasst, wobei das Ventil (9) insbesondere stromaufwärts des Systems (2) und stromabwärts des Verdampfers (6) angeordnet ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstofftank (4) eine Pumpe (11) umfasst.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ein Brennstoffzellensystem ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasverarbeitungseinheit (3) einen Reformer umfasst.
7. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend die Schritte:
 - Aktivieren einer Heizeinrichtung (7), insbesondere einer elektrischen Heizeinrichtung, eines Verdampfers (6);
 - Einleiten eines flüssigen Brennstoffs in den Verdampfer (6);
 - Verdampfen des flüssigen Brennstoffs im Verdampfer (6), wobei der Verdampfer außerhalb eines Systems (2) mit zumindest einer Gasverarbeitungseinheit (3) angeordnet ist;

- Leiten des gasförmigen Brennstoffs vom Verdampfer (6) zur Gasverarbeitungseinheit (3) im System (2).

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (7) ausgeschaltet wird, sobald die Vorrichtung (1) einen Regelbetrieb erreicht hat, wobei Abgas aus dem System (2) zum Verdampfer (6) geführt wird und der flüssige Brennstoff über Wärmetauschelemente (8) durch das Abgas verdampft wird.