



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2023 Patentblatt 2023/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F17C 7/00^(2006.01) F17C 13/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22177258.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F17C 7/00; F17C 13/02; F17C 5/02; F17C 5/06; F17C 2201/054; F17C 2205/0326; F17C 2205/0329; F17C 2205/0335; F17C 2205/037; F17C 2221/012; F17C 2223/0123; F17C 2223/0161; F17C 2223/033; F17C 2223/036; F17C 2250/032; (Forts.)

(22) Anmeldetag: **03.06.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Geieregger, Stefan**
2391 Kaltenleutgeben (AT)
• **Hieke, Marian**
86450 Altenmünster (DE)
• **Tobeiner, Lukas**
2384 Breitenfurt bei Wien (AT)

(71) Anmelder: **GP Joule Holding GmbH**
25821 Reußenköge (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Postfach 10 60 78
28060 Bremen (DE)

(54) **GASTRANSPORT-TRAILER UND BETREFFENDES BETRIEBSVERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gastransport-Trailer (2) zum Transport von gasförmigem oder flüssigem Gas, mit wenigstens einer Speichersektion (4) mit wenigstens einem Aufnahmebehälter (6) zur Aufnahme von Gas, einer Haupt-Zu-/Ableitung (12), welche mit dem Aufnahmebehälter (6) fluidleitend verbunden ist, und einer Anschlusseinheit (14), welche mit der Haupt-Zu-/Ableitung (12) fluidleitend verbunden ist und dazu eingerichtet ist, zum Beladen oder Entladen des Gastransport-Trailers (2) mit einer Befüll- oder Entnahmestation (200) fluidleitend gekoppelt zu werden.

Erfindungsgemäß wird eine ein fluidleitend mit der Haupt-Zu-/Ableitung (12) oder dem Aufnahmebehälter (6) verbundene Gasanalyse-Sensoreinheit (18) vorgeschlagen, welche dazu eingerichtet ist, eine Gasqualitätsanalyse des transportierten Gases vorzunehmen, insbesondere wenigstens eine, mehrere oder sämtliche der nachfolgenden Gaseigenschaften (G) des transportierten Gases zu sensieren: Gas-Restfeuchte, Kohlenwasserstoffe, CO_x, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff.

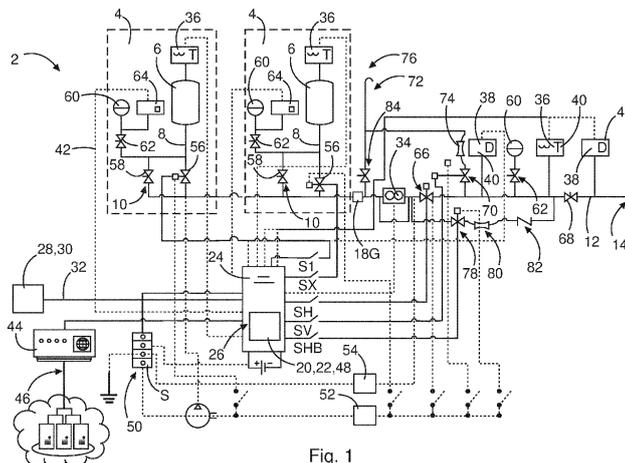


Fig. 1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)

F17C 2250/034; F17C 2250/043;

F17C 2250/0439; F17C 2250/0443;

F17C 2260/024; F17C 2265/063;

F17C 2270/0171

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gastransport-Trailer, mit wenigstens einer Speichersektion mit wenigstens einem Aufnahmebehälter zur Aufnahme eines zu transportierenden Gases, einer Haupt-Zu-/Ableitung, welche mit dem Aufnahmebehälter fluidleitend verbunden ist, und einer Anschlusseinheit, welche mit der Haupt-Zu-/Ableitung fluidleitend verbunden ist und dazu eingerichtet ist, zum Beladen oder Entladen des Trailers mit einer Befüll- oder Entnahmestation fluidleitend gekoppelt zu werden.

[0002] Derartige Gastransport-Trailer, auch unabhängig vom aufzunehmenden Gas als Multiple-Element Gas Container (MEGC) bezeichnet, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Sie werden dazu eingesetzt, Gase in verflüssigtem oder gasförmigen Zustand insbesondere über das Straßennetz zu transportieren, wozu ein solcher Trailer zum Zwecke des Transports mit einer Zugmaschine gekoppelt werden kann. Ein solches zu transportierendes Gas ist beispielsweise Wasserstoff. Derartige Trailer sind zumeist in mehrere Speichersektionen unterteilt, wobei jede der Speichersektionen wenigstens einen, insbesondere mehrere Aufnahmebehälter, zur Aufnahme von Gas aufweist. Die Speichersektionen sind mit einer Haupt-Zu/Ableitung gekoppelt und mittels dieser Haupt-Zu/Ableitung über eine Anschlusseinheit mit einer Befüll- oder Entnahmestation koppelbar.

[0003] Wenngleich sich dieses Grundprinzip zur Konfiguration von Gastransport-Trailern bewährt hat, besteht dennoch Raum für Verbesserungen. Wesentliche Nachteile bei aus dem Stand der Technik vorbekannten Gastransport-Trailern liegen insbesondere darin, dass die Beladung und Entladung des Gases in der Regel aufwendig und personalintensiv ist. Der Vorgang ist nicht nur häufig weitestgehend manuell zu steuern bzw. zu überwachen, sondern es ist darüber hinaus vom Bedienpersonal auch eine Erfassung und Protokollierung des Beladevorgangs oder Entladevorgangs durchzuführen und eine Abrechnung zu erstellen, was eine Vielzahl von Arbeitsschritten erfordert. Angesichts der prognostizierten zunehmenden Bedeutung von Gasen wie Wasserstoff als umweltfreundlicher Energieträger besteht insoweit Bedarf für Effizienzsteigerungen. Es wird darüber hinaus als nachteilig empfunden, dass aus dem Stand der Technik vorbekannte Trailer kaum Rückschlüsse auf die Gasqualität des aufgenommenen Gases zulassen. Darüber hinaus besteht eine wesentliche Schwierigkeit häufig darin, Gastransport-Trailer kompatibel zu einer Vielzahl von Befüll- oder Entnahmestation auszugestalten, die über unterschiedliche technische Voraussetzungen verfügen.

[0004] Vor diesem Hintergrund lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Gastransport-Trailer der eingangs bezeichneten Art dahingehend weiterzubilden, dass die im Stand der Technik aufgefundenen Nachteile möglichst weitgehend behoben werden. Insbesondere ist ein Gastransport-Trailer anzugeben, der ein höheres

Maß an Autonomie aufweist, mit einer Vielzahl von Befüll- oder Entnahmestationen kompatibel ist und darüber hinaus eine effiziente und umfassende Dokumentation von Be- und Entladevorgängen unterstützt.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einem Gastransport-Trailer der eingangs genannten Art in einem ersten Aspekt der Erfindung durch eine fluidleitend mit der Haupt-Zu-/Ableitung oder dem Aufnahmebehälter verbundene Gasanalyse-Sensoreinheit gelöst, wobei die Gasanalyse-Sensoreinheit dazu eingerichtet ist, eine Gasqualitätsanalyse des transportierten Gases vorzunehmen, insbesondere wenigstens eine, mehrere oder sämtliche der nachfolgenden Gaseigenschaften des transportierten Gases zu sensieren: Gas-Restfeuchte, Kohlenwasserstoffe, CO_x, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff. Wenn das zu transportierende Gas beispielsweise Wasserstoff ist, werden vorzugsweise die Wasserstoff-Restfeuchte, im Wasserstoff enthaltene Kohlenwasserstoffe, CO_x, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoff oder Sauerstoff ermittelt.

[0006] Der Integration einer Gasanalyse-Sensoreinheit in den Gastransport-Trailer liegt die Erkenntnis zugrunde, dass hierdurch vorteilhaft ermöglicht wird, nähere Informationen über die Gaseigenschaften des transportierten Gases zu generieren. Auf diese Weise ist nicht länger erforderlich, dass derartige Analysemittel unmittelbar an Befüll- oder Entnahmestationen bzw. vorgeschalteten Stellen vorgehalten werden. Darüber hinaus hat sich in der Praxis gezeigt, dass die Gaseigenschaften durch beispielsweise mehrfaches Ein- und Ausbringen in Tanks oder Rohrleitungssysteme Schwankungen unterworfen sind, die mittels aus dem Stand der Technik vorbekannten Lösungen nur unzureichend und ungenau abgebildet werden können. Mittels der erfindungsgemäßen Gasanalyse-Sensoreinheit wird somit eine sehr viel bessere Kenntnis über die Gaseigenschaften des aufgenommenen Gases erreicht. Vorzugsweise ist das zu transportierende Gas Wasserstoff.

[0007] Die Erfindung wird dadurch weitergebildet, dass die Gasanalyse-Sensoreinheit dazu eingerichtet ist, auf Basis der sensierten Gaseigenschaften für einen Beladevorgang oder einen Entladevorgang einen Gaseigenschaften-Datensatz, insbesondere ein Zertifikat, zu erzeugen, wobei der Gastransport-Trailer ferner eine Steuerungseinheit mit einem Speicher aufweist, und wobei der Speicher dazu eingerichtet ist, den Gaseigenschaften-Datensatz zu speichern. Durch die Erzeugung eines solchen Datensatzes, insbesondere eines Zertifikats, ist für jeden Abgabevorgang die zugehörige Gasqualität transparent verfolgbar. Das Zertifikat kann beispielsweise direkt mit einer Rechnung an einen Betreiber oder Kunden gesendet werden.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Gastransport-Trailer ferner ein satellitengestütztes Navigationssystem zur Ortung und Zeitbestimmung, wobei für einen Beladevorgang oder einen Entladevorgang ein korrespondierendes Positionssignal ermittelt und in dem Speicher mit dem Gaseigenschaften-

Datensatz verknüpft wird. Beispiele für ein solches satellitengestütztes Navigationssystem sind GPS, Galileo, GLONASS, Beidou. Hierdurch werden nicht nur Gaseigenschaftsparameter für einen Beladevorgang oder Entladevorgang erfasst und gespeichert, sondern darüber hinaus auch ein korrespondierendes Positions- und Zeitsignal ermittelt und mit dem Datensatz verknüpft, sodass eindeutig bestimmbar ist, an welcher Befüll- oder Entnahmestation der entsprechende Beladevorgang oder Entladevorgang vorgenommen wurde, verknüpft mit den entsprechenden Gaseigenschaften und zusammengefasst zu einem Zertifikat.

[0009] Weiterhin bevorzugt ist mit der Haupt-Zu-/Ableitung wenigstens einer, mehrere oder alle der folgenden Sensoren verbunden: Massendurchflusssensor, Temperatursensor, Drucksensor, wobei die Sensoren dazu eingerichtet sind, ein korrespondierendes Messsignal zu erzeugen und wobei die Sensoren datenleitend, insbesondere über ein Feldbussystem, mit der Steuerungseinheit verbunden sind, wobei die Messwerte der Sensoren insbesondere mit den Gaseigenschafts-Datensatz verknüpft werden.

[0010] Auf diese Weise kann der Gaseigenschafts-Datensatz bzw. das Zertifikat mit weiteren Messwerten angereicht werden, etwa einer Information über die beladene oder entladene Gasmenge. Darüber hinaus ist der Gastransport-Trailer vorzugsweise dazu eingerichtet, eine vordefinierte Menge, welche beispielsweise über ein Display angezeigt und durch eine Eingabe definierbar ist, abzugeben.

[0011] Vorzugsweise wird der Trailer vollständig geleert oder vollständig entladen. Vorzugsweise wird bei Erreichen des abzugebenden Wertes die Beladung oder Entladung gestoppt, wobei auch hier auf Messwerte, die mittels des Massendurchflusssensors ermittelt wurden, zurückgegriffen wird. Darüber hinaus können auch eine zugehörige Gastemperatur oder ein Gasdruck mittels der Sensoren ermittelt und anschließend in dem Speicher gespeichert werden. Der Gastransport-Trailer weist vorzugsweise ferner einen Drucker auf, welcher dazu eingerichtet ist, direkt nach dem Abfüllvorgang ein Lieferschein für den jeweiligen Kunden auszudrucken. Der Drucker ist vorzugsweise in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich angeordnet.

[0012] Die Erfindung wird dadurch weitergebildet, dass die Steuerungseinheit ferner eine Datenschnittstelle aufweist, welche dazu eingerichtet ist, mit einem Netzwerk, insbesondere einem drahtlosen Netzwerk, zu kommunizieren, und wobei die Datenschnittstelle insbesondere dazu eingerichtet ist, die folgenden Daten an das Netzwerk zu übertragen: Gaseigenschafts-Datensatz, insbesondere Zertifikat, und/oder mittels des Ortungssystems ermitteltes Positions- und Zeitsignal, und/oder Messsignale der Sensoren. Vorzugsweise ist die Datenschnittstelle als LTE-Modul ausgebildet. Auf diese Weise können die gespeicherten Daten beispielsweise über das Mobilfunknetz an eine Cloud, Betreiber von Befüll- oder Entnahmestationen, oder auch Kunden direkt oder

indirekt übermittelt werden. Vorzugsweise kann eine Übermittlung von Daten unmittelbar an ein Abrechnungssystem erfolgen, sodass eine abgelieferte Menge direkt abgerechnet werden kann. Gemäß einer alternativen Ausführungsform werden die in dem Speicher gespeicherte Daten an einer Befüll- oder Entnahmestationen über eine über eine physische Schnittstelle an eine Gesamtanlagensteuerung übergeben.

[0013] Gemäß eines zweiten Aspekts der Erfindung bzw. gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung gemäß des ersten Aspekts wird ferner erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Anschlusseinheit eine Schnittstelle zur Zuführung von Druckluft und/oder elektrischer Energie aufweist, wobei die Schnittstelle dazu eingerichtet ist, Druckluft und/oder elektrische Energie von der Befüll- oder Entnahmestation oder einer Zugmaschine zu empfangen. Die elektrische Energie wird dabei beispielsweise zum Betrieb der Sensoren und der Steuerungseinheit verwendet. Die Druckluft kann beispielsweise zum Antrieb der gesteuerten Ventile verwendet werden. Durch die Ausbildung einer entsprechenden Schnittstelle wird erreicht, dass der Gastransport-Trailer zum einen Energie in Form von Druckluft und elektrischer Energie direkt über die Befüll- oder Entnahmestation beziehen kann oder aber, falls beispielsweise eine entsprechende Energiezufuhr nicht möglich ist, die entsprechende Energie über eine mit dem Gastransport-Trailer gekoppelte Zugmaschine bezogen werden kann. Die Steuerungseinheit ist vorzugsweise dazu ausgebildet, zu ermitteln, ob Druckluft und/oder elektrische Energie über die Befüll- oder Entnahmestation oder eine Zugmaschine bereitgestellt werden. Auf diese Weise kann der Beladevorgang oder der Entladevorgang automatisiert erfolgen und bedarf nach einer Freigabe nach erfolgreicher Kopplung mit der Befüll- oder Entnahmestation keiner permanenten Überwachung. Hiermit wird ein hoher Autonomiegrad des Gastransport-Trailers erreicht.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung weist der Gastransport-Trailer einen Druckluftspeicher auf, welcher dazu eingerichtet ist, von der Zugmaschine und/oder einer Befüll- oder Entnahmestation mit Druckluft befüllt zu werden. Gemäß einer Weiterbildung weist der Gastransport-Trailer eine Batterie auf, welche dazu eingerichtet ist, von der Zugmaschine und/oder einer Befüll- oder Entnahmestation mittels elektrischer Energie geladen zu werden.

[0015] Auf diese Weise wird erreicht, dass der Gastransport-Trailer zumindest temporär autark, d.h., ohne das Erfordernis einer externen Druckluft und/oder elektrischer Energiezuführung operieren kann. Selbst für den Fall, dass der Gastransport-Trailer etwa von der Zugmaschine separiert ist und die Befüll- oder Entnahmestation keine Energiezuführung bereitstellen kann, ist ein Betrieb des Gastransport-Trailers unter Verwendung des internen Druckluftspeichers und der Batterie möglich. Sobald eine Verbindung mit der Zugmaschine oder einer Befüll- oder Entnahmestation besteht, wird darüber hinaus ermöglicht, den Druckluftspeicher und die Batterie

mit Energie seitens der Zugmaschine zu versorgen. Mit anderen Worten wird ermöglicht, den Gastransport-Trailer in einem autonomen Betriebsmodus zu betreiben. Im Übrigen macht sich der zweite Aspekt der Erfindung die gleichen Vorteile und bevorzugten Ausführungsformen zunutze wie der Gastransport-Trailer gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung und umgekehrt. Diesbezüglich wird auf die obigen Ausführungen verwiesen und deren Inhalt hier miteinbezogen.

[0016] Die Erfindung wird dadurch weitergebildet, dass die Steuerungseinheit dazu eingerichtet ist, eine Befüll- oder Entnahmestation zu steuern und/oder Messsignale der Sensoren zu speichern und zu verarbeiten. Je nach Konfiguration der Befüll- oder Entnahmestation kann die Steuerungseinheit eine Steuerung der Befüll- oder Entnahmestation übernehmen oder gemäß einer alternativen Ausführungsform von dieser gesteuert werden.

[0017] Weiterhin bevorzugt weist die Speichersektion wenigstens eine Versorgungsleitung auf, welche fluidleitend mit dem wenigstens einen Aufnahmebehälter, insbesondere mehreren Aufnahmebehältern, verbunden ist und eine Ventilanordnung, welche dazu eingerichtet ist, einen Fluidfluss durch die Versorgungsleitung zu sperren und freizugeben, wobei die Ventilanordnung der Speichersektion insbesondere ein gesteuertes Ventil und ein Handventil aufweist, welche parallelgeschaltet sind. Auf diese Weise kann eine händische sowie automatisierte Befüllung oder Entnahme von Gas aus dem Aufnahmebehälter erfolgen.

[0018] Die Erfindung wird dadurch weitergebildet, dass die Speichersektion ferner wenigstens eines der folgenden aufweist: ein Manometer, welches insbesondere unter Zwischenschaltung eines absperrbaren Handventils fluidleitend mit dem Aufnahmebehälter verbunden ist, einen Drucktransmitter, welcher insbesondere unter Zwischenschaltung des absperrbaren Handventils fluidleitend mit dem Aufnahmebehälter verbunden ist. Zum direkten Ablesen des Druckes wird das Manometer verwendet. Durch die Zwischenschaltung eines absperrbaren Handventils wird darüber hinaus ein Austausch von Manometer und Drucktransmitter erleichtert.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Haupt-Zu-/Ableitung ferner wenigstens eines der folgenden auf: gesteuertes Ventil, welches dazu eingerichtet ist, die Haupt-Zu-/Ableitung freizugeben und im Rahmen einer Sicherheitsabschaltung zu sperren, Handventil, welches dazu eingerichtet ist, die Haupt-Zu-/Ableitung manuell zu sperren, Entlastungsventil, welches datenleitend mit der Steuerungseinheit verbunden ist und ein nachgeschaltetes Kaminsystem aufweist, wobei das Kaminsystem insbesondere eine dem Entlastungsventil nachgeschaltete Drossel und einen Auslasskamin aufweist. Die Erfindung wird dadurch weitergebildet, dass das gesteuerte Ventil und/oder das gesteuerte Ventil als Magnetventil oder pneumatisches Ventil ausgebildet ist. Für den Fall, dass sämtliche gesteuerte Ventile als Magnetventil ausgebildet sind, kann für den ge-

samten Gastransport-Trailer auf die Zuführung von Druckluft bzw. ein entsprechendes Druckluftspeichersystem verzichtet werden.

[0020] Vorzugsweise ist die Steuerungseinheit dazu eingerichtet, die Beladung oder Entladung der einzelnen Speichersektionen energetisch günstig zu steuern. Weiterhin bevorzugt ist die Steuerungseinheit dazu eingerichtet, eine bereichsweise Spülung der Haupt-Zu-/Ableitung in folgenden Schritten nach dem Koppeln des Gastransport-Trailers mit einer Befüll- oder Entnahmestation zu steuern: Öffnen eines Druckstoß-Ventils, insbesondere kurzzeitiges Öffnen, Schließen des Druckstoß-Ventils, Öffnen des Entlastungsventils und Ableiten von Fluid über das Kaminsystem, insbesondere mehrfaches Wiederholen der vorliegenden Schritte. Auf diese Weise kann mittels des Gastransport-Trailers ein automatisierter Spülvorgang vollzogen werden. Nach Herstellung einer Verbindung zwischen dem Gastransport-Trailer und der Befüll- oder Entnahmestation kann, beispielsweise durch den Fahrer der Zugmaschine, der automatische Spülvorgang gestartet werden. Hierzu wird zunächst ein Hauptventil der Befüll- oder Entnahmestation kurzzeitig geöffnet, um einen Verbindungsschlauch unter Druck zu setzen. Nach dem Schließen des Hauptventils und der Ableitung von Fluid über das Kaminsystem wird der Vorgang vorzugsweise mehrfach wiederholt. Dieser Vorgang wird auch als Druckwechselspülung bezeichnet. Nach Abschluss des Vorganges ist eine Verbindung zwischen Gastransport-Trailer und der Befüll- oder Entnahmestation von unerwünschtem Fluid befreit und ist "auf Gas umgespült". Anschließend kann der Beladevorgang oder Entladevorgang, insbesondere der autonome Beladevorgang oder Entladevorgang, beginnen.

[0021] Die Erfindung ist vorstehend unter Bezugnahme auf einen Gastransport-Trailer beschrieben worden. In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Gastransport-Trailers, insbesondere eines Gastransport-Trailers nach einem der vorstehenden Ausführungsbeispiele.

[0022] Die Erfindung löst die eingangs bezeichnete Aufgabe in Bezug auf das Verfahren mit den Schritten: Verbinden des Gastransport-Trailers mit einer Befüll- oder Entnahmestation, ermitteln, ob der Gastransport-Trailer Druckluft und/oder elektrische Energie von der Befüll- oder Entnahmestation oder einer Zugmaschine empfängt, wenn der Gastransport-Trailer keine Druckluft und/oder elektrische Energie von der Befüll- oder Entnahmestation oder einer Zugmaschine empfängt, bereitstellen von Druckluft und/oder elektrischer Energie mittels des Druckluftspeichers und/oder Energiespeichers des Gastransport-Trailers.

[0023] Dem Verfahren liegt die Erkenntnis und der Gedanke zugrunde, dass der Trailer gewissermaßen selbst erkennt, welche Druckluftquelle bzw. Quelle für elektrische Energie vorliegt. Steht externe Energie zur Verfügung, d.h., Energie, die entweder durch die Befüll- oder Entnahmestation selbst oder die Zugmaschine bereitgestellt wird, so wird diese Energie zum Betrieb des Gas-

transport-Trailers bevorzugt herangezogen. Ist dies jedoch nicht der Fall, so wird automatisch auf die interne Energieversorgung in Form von in dem Druckluftspeicher gespeicherter Druckluft und in einem Akku gespeicherte elektrische Energie umgeschaltet. Der Beladevorgang oder Entladevorgang kann insoweit nach der Freigabe automatisch und autonom erfolgen. Eine permanente Überwachung ist nicht erforderlich.

[0024] Das Verfahren wird durch den Schritt weitergebildet: Wenn der Gastransport-Trailer Druckluft und/oder elektrische Energie von der Befüll- oder Entnahmestation und einer Zugmaschine empfängt, zuführen von Druckluft und/oder elektrischer Energie mittels der Befüll- oder Entnahmestation.

[0025] Das Verfahren wird durch die Schritte weitergebildet: Ermitteln, ob der Gastransport-Trailer ein Steuerungsanforderungssignal von einer Befüll- oder Entnahmestation empfängt, wenn der Gastransport-Trailer kein Steuerungsanforderungssignal empfängt, Steuerung des Gastransport-Trailers und der Befüll- oder Entnahmestation mittels der Steuerungseinheit. Auf diese Weise wird zusätzlich vorgeschlagen, zu prüfen, inwieweit die Befüll- oder Entnahmestation dazu konfiguriert oder eingerichtet ist, den Beladevorgang oder Entladevorgang durch Steuerung des Gastransport-Trailers zu gestalten, oder aber der Gastransport-Trailer selbst die betreffende Steuerung übernimmt. Auf diese Weise wird eine Kompatibilität des Gastransport-Trailers zu einer Vielzahl von Befüll- oder Entnahmestationen sichergestellt.

[0026] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem beigefügten Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele anhand schematischer Zeichnungen im Einzelnen erläutert werden.

[0027] Im Einzelnen zeigen:

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gastransport-Trailers in einer schematischen Ansicht;

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel eines Gespanns aus einem erfindungsgemäßen Gastransport-Trailer und einer Zugmaschine;

Fig. 3: ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Verfahrens in einer schematischen Ansicht.

[0028] Fig. 1 zeigt einen Gastransport-Trailer 2, der zum Transport von gasförmigen oder flüssigem Wasserstoff eingerichtet ist. Der Gastransport-Trailer 2 weist zwei Speichersektionen 4 auf, wobei auch mehr als zwei Speichersektionen 4 vorgesehen sein können. Die Speichersektionen 4 weisen jeweils den gleichen Aufbau auf. Jede der Speichersektionen 4 weist wenigstens einen, insbesondere mehrere Aufnahmebehälter 6, zur Aufnahme von Gas auf. Mit dem Aufnahmebehälter 6 ist eine Versorgungsleitung 8 fluidleitend verbunden. Mittels ei-

ner Ventilanordnung 10, die vorliegend ein gesteuertes Ventil 56 und ein Handventil 58 aufweist, kann ein Fluidfluss durch die Versorgungsleitung 8 gesperrt oder freigegeben werden. Mit dem Aufnahmebehälter 6 ist ferner ein Temperatursensor 36 verbunden, der dazu eingerichtet ist, eine Temperatur des in dem Aufnahmebehälter 6 aufgenommenen Gases zu messen. Der Temperatursensor 36 ist dazu eingerichtet, die sensierte Temperatur drahtlos oder drahtgebunden zu übermitteln, insbesondere an eine Steuerungseinheit 24. Die Speichersektion 4 weist ferner ein Manometer 60 sowie einen Drucktransmitter 64 auf. Das Manometer 60 und der Drucktransmitter 64 sind parallel miteinander verschaltet und über ein absperrbares Handventil 62 mit der Ventilanordnung 10 und einer Haupt-Zu-/Ableitung 12 verbunden.

[0029] Der Drucktransmitter 64 ist über eine datenleitende Verbindung 42, welche als Feldbussystem ausgebildet sein kann, mit der Steuerungseinheit 24 verbunden. Das gesteuerte Ventil 56 ist vorliegend als pneumatisches oder elektrisches Ventil 56 ausgebildet und mit einer Schnittstelle 50 zur Zuführung von Druckluft und/oder elektrische Energie fluidleitend verbunden, sodass dem gesteuerten Ventil 56 mittels der Schnittstelle 50 druckbeaufschlagtes Fluid, insbesondere Druckluft, zugeführt werden kann, wenn das Ventil 56 als pneumatisches Ventil 56 ausgebildet ist. Das gesteuerte Ventil 56 ist datenleitend über eine datenleitende Verbindung 42 mit der Steuerungseinheit 24 verbunden, wenn das Ventil 56 als Magnetventil ausgebildet ist, sodass mittels der Steuerungseinheit 24 eine Steuerung des gesteuerten Ventils 56 der Speichersektion 4 erfolgen kann.

[0030] Die Haupt-Zu-/Ableitung 12 ist mit der Versorgungsleitung 8 der Speichersektion 4 fluidleitend verbunden. Der Gastransport-Trailer 2 weist darüber hinaus eine Anschlusseinheit 14 auf, welche mit der Haupt-Zu-/Ableitung 12 fluidleitend verbunden ist dazu eingerichtet ist, zum Beladen oder Entladen des Gastransport-Trailers 2 mit einer Befüll- oder Entnahmestation 200 (vgl. Fig. 2) fluidleitend gekoppelt zu werden. Fluidleitend mit der Haupt-Zu-/Ableitung 12 oder einem der Aufnahmebehälter 6 ist eine Gasanalyse-Sensoreinheit 18 verbunden. Die Gasanalyse-Sensoreinheit 18 ist dazu eingerichtet, wenigstens eine, oder mehrere oder sämtliche Gaseigenschaften G des transportierten Gases zu sensieren, beispielsweise eine Gas-Restfeuchte, Kohlenwasserstoffe, COx, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff.

[0031] Die Gasanalyse-Sensoreinheit 18 ist datenleitend mit der Steuerungseinheit 24 verbunden. Die Gasanalyse-Sensoreinheit 18 ist dazu eingerichtet, auf Basis der sensierten Gaseigenschaften G für einen Beladevorgang oder einen Entladevorgang einen Gaseigenschaften-Datensatz 20, insbesondere ein Zertifikat 22, zu erzeugen, welches insbesondere in einem Speicher 26 der Steuerungseinheit 24 gespeichert wird. Der Gastransport-Trailer 2 weist ferner ein satellitengestütztes Navigationssystem 28 zur Ortung und Zeitbestimmung

auf. Das satellitengestützte Navigationssystem 28 weist einen Empfänger für ein satellitengestütztes Navigationssystem 30 auf. Das Navigationssystem 28 ist dazu eingerichtet, ein Positionssignal 32 zu ermitteln. Das Positionssignal 32 kann beispielsweise für einen Beladevorgang oder Entladevorgang ermittelt werden und in dem Speicher 26 mit dem Gaseigenschafts-Datensatz 20 bzw. Zertifikat 22 verknüpft werden.

[0032] Mit der Haupt-Zu-/Ableitung 12 ist ferner ein Massendurchflusssensor 34, ein Temperatursensor 36 sowie Drucksensoren 38 verbunden. Die Sensoren 34, 36, 38 sind dazu eingerichtet, ein korrespondierendes Messsignal 40 zu erzeugen, wobei die Sensoren 34, 36, 38 über eine datenleitende Verbindung mit der Steuerungseinheit 24 verbunden sind, wobei die Messsignale 40 der Sensoren 34, 36, 38 in der Steuerungseinheit 24 mit dem Gaseigenschafts-Datensatz G verknüpft werden. Die Steuerungseinheit 24 weist ferner eine Datenschnittstelle 44 auf, die beispielsweise als Modem ausgebildet ist, und welche dazu eingerichtet ist, mit einem Netzwerk 46, insbesondere einem drahtlosen Netzwerk 46, zu kommunizieren. Die Datenschnittstelle 44 ist dazu eingerichtet, die folgenden Daten an das Netzwerk zu übertragen: In dem Speicher gespeicherte Daten 48, mittels des Ortungssystems ermitteltes Positionssignal 32, Messsignale 40 der Sensoren 34, 36, 38, mittels der Gasanalyse-Sensoreinheit 18 ermittelte Gaseigenschaften G.

[0033] Die Anschlusseinheit 14 weist eine Schnittstelle 50 zur Zuführung von Druckluft und/oder elektrischer Energie auf, wobei die Schnittstelle 50 dazu eingerichtet ist, Druckluft und/oder elektrische Energie von einer Befüll- oder Entnahmestation 200 oder einer Zugmaschine 300 zu empfangen. Der Gastransport-Trailer 2 weist ferner einen Druckluftspeicher 52 auf, welcher dazu eingerichtet ist, von der Zugmaschine 300 oder einer Befüll- oder Entnahmestation 200 mit Druckluft befüllt zu werden (vgl. Fig. 2). Der Gastransport-Trailer 2 weist ferner eine Batterie 54 auf, welche dazu eingerichtet ist, von der Zugmaschine 300 oder einer Befüll- oder Entnahmestation 200 mittels elektrischer Energie geladen zu werden. Die Batterie 54 ist mit sämtlichen in Fig. 1 gezeigten elektrischen Komponenten über elektrische Leitungen (nicht gezeigt) verbunden. Ferner ist die Steuerungseinheit 24 dazu eingerichtet, eine Befüll- oder Entnahmestation 200 zu steuern und/oder Messsignale der Sensoren 18, 34, 36, 38 zu speichern und zu verarbeiten.

[0034] Die Haupt-Zu-/Ableitung 12 weist ferner ein gesteuertes Ventil 66 auf, welches dazu eingerichtet ist, die Haupt-Zu-/Ableitung 12 freizugeben und im Rahmen einer Sicherheitsabschaltung zu sperren. Die Haupt-Zu-/Ableitung 12 weist ferner ein Handventil 68 auf, welches dazu eingerichtet ist, die Haupt-Zu-/Ableitung 12 manuell zu sperren. Die Haupt-Zu-/Ableitung 12 weist ferner ein Entlastungsventil 70 auf, welches im Falle einer Ausbildung als Magnetventil datenleitend mit der Steuerungseinheit 24 verbunden ist, und ein nachgeschaltetes Kaminsystem 72 aufweist, wobei das Kamin-

system 72 insbesondere eine dem Entlastungsventil 70 nachgeschaltete Drossel 74 und einen Auslasskamin 76 aufweist. Zwischen der Haupt-Zu-/Ableitung 12 und dem Kaminsystem 72 ist ein Ventil 84 angeordnet. Das gesteuerte Ventil 56 und das gesteuerte Ventil 66 sind vorliegend als pneumatisches Ventil ausgebildet, können jedoch auch als Magnetventil ausgebildet sein. Mit der Haupt-Zu-/Ableitung 12 ist ferner ein Druckstoß-Ventil 78 verbunden, dem eine Drossel 80 und ein Rückschlagventil 82 nachgeordnet ist. Das Rückschlagventil 82 ist mit der Haupt-Zu-/Ableitung 12 verbunden. Durch das Druckstoß-Ventil wird eine Inertisierung der Haupt-Zu-/Ableitung 12 erreicht.

[0035] Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht einer Zugmaschine 300, die mit einem Gastransport-Trailer 2 gekoppelt ist, wobei der Gastransport-Trailer 2 seinerseits mit einer Befüll- oder Entnahmestation 200 gekoppelt ist. Die Zugmaschine 300 weist einen Druckluftanschluss 302 und einen Anschluss für elektrische Energie 304 auf. Die Anschlüsse 302 und 304 sind mit einer Schnittstelle 50 des Gastransport-Trailers 2 gekoppelt. Auf diese Weise können Druckluft und elektrische Energie von der Zugmaschine 300 dem Gastransport-Trailer 2 zugeführt werden, und in dem in Fig. 1 gezeigten Druckluftspeicher 52 bzw. der Batterie 54 gespeichert werden. Der Gastransport-Trailer 2 weist die Anschlusseinheit 14 mit der Schnittstelle 50 zur Zuführung von Druckluft und/oder elektrischer Energie auf. Zwischen dem Gastransport-Trailer 2 und der Befüll- oder Entnahmestation 200 bestehen folgende Verbindungen: Gasanschluss 208, Datenverbindung 210, Anschluss für elektrische Energie 206 und Druckluftanschluss 204. Die Befüll- oder Entnahmestation weist vorliegend ferner ein Hauptventil 202 auf. Damit können Druckluft und elektrische Energie auch von der Befüll- oder Entnahmestation 200 dem Gastransport-Trailer 2 zugeführt werden, und in dem in Fig. 1 gezeigten Druckluftspeicher 52 bzw. der Batterie 54 gespeichert werden.

[0036] Über die Datenverbindung 210 ist sowohl eine Steuerung des Gastransport-Trailers 2 mittels der Befüll- oder Entnahmestation 200 als auch umgekehrt grundsätzlich möglich. Im Rahmen eines Spülvorganges ist die Steuerungseinheit 24 des Gastransport-Trailers 2 dazu eingerichtet, ein Druckstoß-Ventil 78 zu öffnen, insbesondere kurzzeitig zu öffnen. Die Steuerungseinheit 24 ist ferner dazu eingerichtet, das Druckstoß-Ventil 78 anschließend zu schließen und sodann das Entlastungsventil 70 des Gastransport-Trailers 2 zu öffnen, sodass Fluid über das Kaminsystem 72 des Gastransport-Trailers 2 abgeleitet wird (vgl. Fig. 1). Durch mehrfaches Wiederholen der betreffenden Schritte wird eine Füllung der Gasanschlussleitung 208 mit Gas erreicht, wobei anschließend der Befüll- oder Entnahmeprozess des Gastransport-Trailers 2 erfolgen kann.

[0037] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild eines Verfahrens 400 zum Betreiben eines Gastransport-Trailers 2 gemäß Fig. 1 oder 2, wobei das Verfahren 400 die Schritte aufweist: Verbinden 402 des Gastransport-Trailers 2 mit ei-

ner Befüll- oder Entnahmestation 200, Ermitteln 404, ob der Gastransport-Trailer 2 Druckluft und/oder elektrische Energie von der Befüll- oder Entnahmestation 200 oder einer Zugmaschine 300 empfängt, Bereitstellen 406 von Druckluft und/oder elektrischer Energie mittels des Druckluftspeichers 52 und/oder der Batterie 54 des Gastransport-Trailers 2, wenn der Gastransport-Trailer 2 keine Druckluft und/oder elektrische Energie von einer Befüll- oder Entnahmestation 200 oder einer Zugmaschine 300 empfängt.

[0038] Das Verfahren weist ferner den Schritt Ermitteln 408, ob der Gastransport-Trailer 2 ein Steuerungsanforderungssignal S von einer Befüll- oder Entnahmestation 200 empfängt, auf sowie Steuern 410 des Gastransport-Trailers 2 und der Befüll- oder Entnahmestation 200 mittels der Steuerungseinheit 24, wenn der Gastransport-Trailer 2 kein Steuerungsanforderungssignal S empfängt.

Bezugszeichen

[0039]

2	Gastransport-Trailer	
4	Speichersektion	
6	Aufnahmebehälter	
8	Versorgungsleitung	
10	Ventilanordnung	
12	Haupt-Zu-/Ableitung	
14	Anschlusseinheit	
18	Gasanalyse-Sensoreinheit	
20	Gaseigenschafts-Datensatz	
22	Zertifikat	
24	Steuerungseinheit	
26	Speicher	
28	satellitengestütztes Navigationssystem zur Ortung und Zeitbestimmung	
30	Empfänger für satellitengestütztes Navigationssystem	
32	Positionssignal	
34	Massendurchflusssensor	
36	Temperatursensor	
38	Drucksensor	
40	Messsignal	
42	Datenleitende Verbindung (Feldbussystem)	
44	Datenschnittstelle	
46	Netzwerk (drahtloses Netzwerk)	
48	gespeicherte Daten	
50	Schnittstelle zur Zuführung von Druckluft und/oder elektrischer Energie	
52	Druckluftspeicher	
54	Batterie	
56	gesteuertes Ventil der Speichersektion	
58	Handventil der Speichersektion	
60	Manometer	
62	absperrbares Handventil	
64	Drucktransmitter	
66	gesteuertes Ventil	

68	Handventil der Haupt-Zu-/Ableitung	
70	Entlastungsventil	
72	Kaminsystem	
74	Drossel	
5 76	Auslasskamin	
78	Druckstoß-Ventil	
80	Drossel	
82	Rückschlagventil	
84	Ventil	
10 200	Befüll- oder Entnahmestation	
202	Hauptventil der Befüll- oder Entnahmestation	
204	Druckluftanschluss der Befüll- oder Entnahmestation	
206	Anschluss für elektrische Energie	
15 208	Gasanschlussleitung	
210	Datenverbindung	
300	Zugmaschine	
302	Druckluftanschluss der Zugmaschine	
304	Anschluss für elektrische Energie der Zugmaschine	
20 400	Verfahren zum Betreiben eines Gastransport-Trailers	
402	Verbinden des Gastransport-Trailers mit einer Befüll- oder Entnahmestation	
25 404	Ermitteln, ob der Gastransport-Trailer Druckluft und/oder elektrische Energie von der Befüll- oder Entnahmestation oder einer Zugmaschine empfängt	
406	Bereitstellen von Druckluft und/oder elektrischer Energie mittels des Druckluftspeichers und/oder der Batterie des Gastransport-Trailers	
30 408	Ermitteln, ob der Gastransport-Trailer ein Steuerungsanforderungssignal von einer Befüll- oder Entnahmestation empfängt	
35 410	Steuern des Gastransport-Trailers und der Befüll- oder Entnahmestation mittels der Steuerungseinheit	
G	Gaseigenschaft	
S	Steuerungsanforderungssignal	

Patentansprüche

1. Gastransport-Trailer (2) zum Transport von gasförmigem oder flüssigem Gas, mit:

- wenigstens einer Speichersektion (4) mit wenigstens einem Aufnahmebehälter (6) zur Aufnahme eines zu transportierenden Gases,
- einer Haupt-Zu-/Ableitung (12), welche mit dem Aufnahmebehälter (6) fluidleitend verbunden ist, und
- einer Anschlusseinheit (14), welche mit der Haupt-Zu-/Ableitung (12) fluidleitend verbunden ist und dazu eingerichtet ist, zum Beladen oder Entladen des Gastransport-Trailers (2) mit einer Befüll- oder Entnahmestation (200) fluidleitend gekoppelt zu werden, **gekennzeichnet durch**

- ein fluidleitend mit der Haupt-Zu-/Ableitung (12) oder dem Aufnahmebehälter (6) verbundene Gasanalyse-Sensoreinheit (18), welche dazu eingerichtet ist, eine Gasqualitätsanalyse des transportierten Gases vorzunehmen, insbesondere wenigstens eine, mehrere oder sämtliche der nachfolgenden Gaseigenschaften (G) des transportierten Gases zu sensieren: Gas-Restfeuchte, Kohlenwasserstoffe, CO_x, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff.
- 5
2. Gastransport-Trailer (2) nach Anspruch 1, wobei die Gasanalyse-Sensoreinheit (18) dazu eingerichtet ist, auf Basis der sensierten Gaseigenschaften (G) für einen Beladevorgang oder einen Entladevorgang einen Gaseigenschaften-Datensatz (20), insbesondere ein Zertifikat (22), zu erzeugen, wobei der Gastransport-Trailer (2) ferner eine Steuerungseinheit (24) mit einem Speicher (26) aufweist, und wobei der Speicher (26) dazu eingerichtet ist, den Gaseigenschaften-Datensatz (20) zu speichern.
- 10
3. Gastransport-Trailer (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, ferner umfassend ein satellitengestütztes Navigationssystem (28) zur Ortung und Zeitbestimmung, wobei für einen Beladevorgang oder einen Entladevorgang mittels des satellitengestützten Navigationssystems (28) ein korrespondierendes Positionssignal (32) ermittelt und in dem Speicher (26) mit dem Gaseigenschaften-Datensatz (20) verknüpft wird.
- 15
4. Gastransport-Trailer (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei mit der Haupt-Zu-/Ableitung (12) wenigstens einer, mehrere oder alle der folgenden Sensoren (34, 36, 38) verbunden sind:
- 20
- Massendurchflusssensor (34),
 - Temperatursensor (36),
 - Drucksensor (38),
- wobei die Sensoren (34, 36, 38) dazu eingerichtet sind, ein korrespondierendes Messsignal (40) zu erzeugen und wobei die Sensoren (34, 36, 38) datenleitend (42), insbesondere über ein Feldbussystem (42), mit der Steuerungseinheit (24) verbunden sind, wobei die Messsignale (40) der Sensoren (34, 36, 38) insbesondere mit dem Gaseigenschaften-Datensatz (G) verknüpft werden.
- 25
5. Gastransport-Trailer (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (24) ferner eine Datenschnittstelle (44) aufweist, welche dazu eingerichtet ist, mit einem Netzwerk (46), insbesondere einem drahtlosen Netzwerk (46), zu kommunizieren, und wobei die Datenschnittstelle (44) insbesondere dazu eingerichtet ist, die folgenden Daten an das Netzwerk zu übertragen:
- 30
- Gaseigenschaften-Datensatz (20), insbesondere Zertifikat (22), und/oder
 - mittels des Ortungssystems ermitteltes Positionssignal (32), und/oder
 - Messsignale (40) der Sensoren (34, 36, 38).
- 35
6. Gastransport-Trailer (2) nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Anschlusseinheit (14) ferner eine Schnittstelle (50) zur Zuführung von Druckluft und/oder elektrischer Energie aufweist, wobei die Schnittstelle (50) dazu eingerichtet ist, Druckluft und/oder elektrische Energie von einer Befüll- oder Entnahmestation (200) oder einer Zugmaschine (300) zu empfangen.
- 40
7. Gastransport-Trailer (2) nach Anspruch 6, wobei der Gastransport-Trailer (2) einen Druckluftspeicher (52) aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, von der Zugmaschine (300) und/oder einer Befüll- oder Entnahmestation (200) mit Druckluft befüllt zu werden, und/oder eine Batterie (54), welche dazu eingerichtet ist, von der Zugmaschine (300) und/oder einer Befüll- oder Entnahmestation (200) mittels elektrischer Energie geladen zu werden.
- 45
8. Gastransport-Trailer (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die Steuerungseinheit (24) dazu eingerichtet ist, eine Befüll- oder Entnahmestation (200) zu steuern und/oder Messsignale der Sensoren (18, 34, 36, 38) zu speichern und zu verarbeiten.
- 50
9. Gastransport-Trailer (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Speichersektion (4) wenigstens eine Versorgungsleitung (8) aufweist, welche fluidleitend mit dem wenigstens einen Aufnahmebehälter (6) verbunden ist und eine Ventilanordnung (10), welche dazu eingerichtet ist, einen Fluidfluss durch die Versorgungsleitung (8) zu sperren und freizugeben, wobei die Ventilanordnung (10) der Speichersektion (4) insbesondere ein gesteuertes Ventil (56) und ein Handventil (58) aufweist, welche parallelgeschaltet sind.
- 55
10. Gastransport-Trailer (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Speichersektion (4) ferner wenigstens eines der folgenden aufweist:

- ein Manometer (60), welches insbesondere unter Zwischenschaltung eines absperrbaren Handventils (62) fluidleitend mit dem Aufnahmebehälter (6) verbunden ist,
 - einen Drucktransmitter (64), welcher insbesondere unter Zwischenschaltung des absperrbaren Handventils (62) fluidleitend mit dem Aufnahmebehälter (6) verbunden ist.
- 11.** Gastransport-Trailer (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Haupt-Zu-/Ableitung (12) ferner wenigstens eines der folgenden aufweist:
- gesteuertes Ventil (66), welches dazu eingerichtet ist, die Haupt-Zu-/Ableitung (12) freizugeben und im Rahmen einer Sicherheitsabschaltung zu sperren,
 - Handventil (68), welches dazu eingerichtet ist, die Haupt-Zu-/Ableitung (12) manuell zu sperren,
 - Entlastungsventil (70), welches datenleitend mit der Steuerungseinheit (24) verbunden ist, und ein nachgeschaltetes Kaminsystem (72) aufweist, wobei das Kaminsystem (72) insbesondere eine dem Entlastungsventil (70) nachgeschaltete Drossel (74) und einen Auslasskamin (76) aufweist.
- 12.** Gastransport-Trailer (2) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das gesteuerte Ventil (56) und/oder das gesteuerte Ventil (66) als Magnetventil oder als pneumatisches Ventil ausgebildet ist.
- 13.** Gastransport-Trailer (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 12, wobei die Steuerungseinheit (24) dazu eingerichtet ist, eine wenigstens bereichsweise Spülung der Haupt-Zu-/Ableitung (12) in folgenden Schritten nach dem Koppeln des Gastransport-Trailers (2) mit einer Befüll- oder Entnahmestation (200) zu steuern:
- Öffnen eines Druckstoß-Ventils (78), insbesondere kurzzeitiges Öffnen;
 - Schließen des Druckstoß-Ventils (78);
 - Öffnen des Entlastungsventils (70) und Ableiten von Fluid über das Kaminsystem (72);
 - Insbesondere, mehrfaches Wiederholen der vorigen Schritte.
- 14.** Verfahren (400) zum Betreiben eines Gastransport-Trailers (2), insbesondere eines Gastransport-Trailers (400) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit den Schritten:
- Verbinden (402) des Gastransport-Trailers (2) mit einer Befüll- oder Entnahmestation (200);
- Ermitteln (404), ob der Gastransport-Trailer (2) Druckluft und/oder elektrische Energie von der Befüll- oder Entnahmestation (200) oder einer Zugmaschine (300) empfängt;
 - Bereitstellen (406) von Druckluft und/oder elektrischer Energie mittels des Druckluftspeichers (52) und/oder der Batterie (54) des Gastransport-Trailers (2), wenn der Gastransport-Trailer (2) keine Druckluft und/oder elektrische Energie von einer Befüll- oder Entnahmestation (200) oder einer Zugmaschine (300) empfängt.
- 15.** Verfahren (400) nach Anspruch 14, mit den Schritten:
- Ermitteln (408), ob der Gastransport-Trailer (2) ein Steuerungsanforderungssignal (S) von einer Befüll- oder Entnahmestation (200) empfängt;
 - Steuern (410) des Gastransport-Trailers (2) und der Befüll- oder Entnahmestation (200) mittels der Steuerungseinheit (24), wenn der Gastransport-Trailer (2) kein Steuerungsanforderungssignal (S) empfängt.

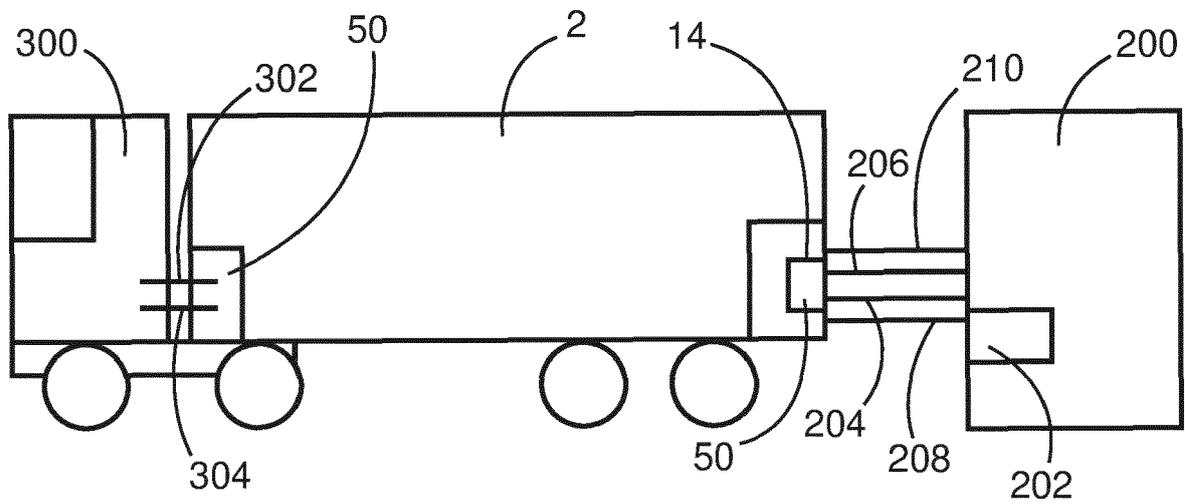


Fig. 2

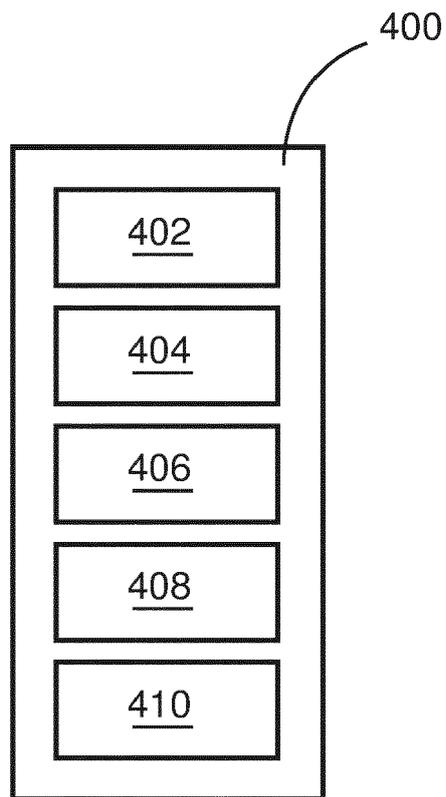


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 7258

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2018/094772 A1 (SANTOS PEDRO T [US] ET AL) 5. April 2018 (2018-04-05) * Absätze [0088], [0089], [0098], [0095], [0096], [0116], [0124], [0277] - Absätze [0286], [0294], [0338], [0341] - [0361], [0366]; Abbildungen 1a, 6a u.A. *	1-15	INV. F17C7/00 F17C13/02
A	WO 2019/023784 A1 (ELMA PARTICIPACOES LTDA [BR]) 7. Februar 2019 (2019-02-07) * Absatz [0028] *	1-15	
A	US 2021/053407 A1 (SMITH ANDREW F [US] ET AL) 25. Februar 2021 (2021-02-25) * Absatz [0003] *	1-15	
A	US 9 046 218 B2 (MACALUSO VIRGIL [US]; CATALYTIC IND GROUP INC [US]) 2. Juni 2015 (2015-06-02) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2022/010931 A1 (PRATT JOSEPH [US] ET AL) 13. Januar 2022 (2022-01-13) * Absatz [0098] *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F17C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. November 2022	Prüfer Forsberg, Peter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 17 7258

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-11-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018094772 A1	05-04-2018	AU 2013305604 A1	26-03-2015
		AU 2018247201 A1	01-11-2018
		AU 2020281394 A1	07-01-2021
		CA 2921548 A1	27-02-2014
		CN 104981646 A	14-10-2015
		CN 107842712 A	27-03-2018
		EP 2888546 A2	01-07-2015
		US 2015211684 A1	30-07-2015
		US 2018094772 A1	05-04-2018
US 2021131614 A1	06-05-2021	US 2021131614 A1	06-05-2021
		WO 2014031999 A2	27-02-2014
WO 2019023784 A1	07-02-2019	BR 102017016735 A2	12-12-2017
		WO 2019023784 A1	07-02-2019
US 2021053407 A1	25-02-2021	KEINE	
US 9046218 B2	02-06-2015	CA 2858533 A1	19-01-2015
		US 2015020918 A1	22-01-2015
		US 2015233528 A1	20-08-2015
		WO 2015010079 A1	22-01-2015
US 2022010931 A1	13-01-2022	US 2022010931 A1	13-01-2022
		WO 2022015691 A1	20-01-2022

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82