



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
F17C 5/04 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 22020436.6

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F17C 5/04

(22)

Anmeldetag: 12.09.2022

(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: Ehegartner, Florian
82049 Pullach (DE)

(74)

Vertreter: Zahn, Christoph
Linde GmbH
Intellectual Property EMEA
Dr.-Carl-von-Linde-Straße 6-14
82049 Pullach (DE)

(71)

Anmelder: Linde GmbH
82049 Pullach (DE)

(54)

VERFAHREN UND ANLAGE ZUM UMFÜLLEN VON VERFLÜSSIGTEM GAS

(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umfüllen von verflüssigtem Gas (M) aus einem Vorratsspeicher (110) in einen Fahrzeugtank (120), wobei der Fahrzeugtank (120) entleert wird, und wobei eine in Abhängigkeit von einem Füllvolumen und/oder einer zulässigen

Füllmenge (124) des Fahrzeugtanks (120) vorgegebene Menge verflüssigten Gases (M) aus dem Vorratsspeicher (110) in den Fahrzeugtank (120) transferiert wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine Anlage (100) hierfür.

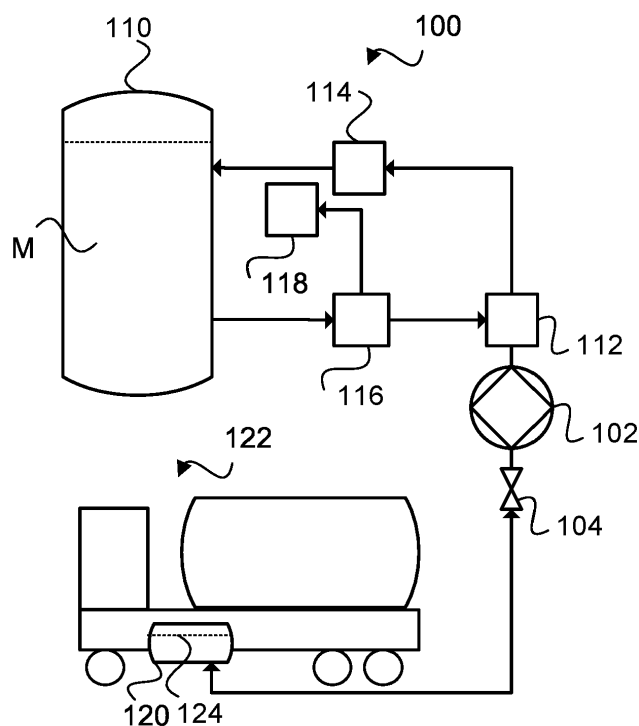


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Umfüllen von verflüssigtem Gas aus einem Vorratsspeicher in einen zweiten Fahrzeugtank.

[0002] Verflüssigtes Gas wie z.B. Wasserstoff wird typischerweise in Behältern oder Tanks, also in Vorratsspeichern, gelagert bzw. gespeichert. Für z.B. das Betanken von Fahrzeugen mit Wasserstoff bzw. allgemein verflüssigtem Gas ist es nötig, das verflüssigte Gas von dem Vorratsspeicher in einen anderen Fahrzeugtank umzufüllen. Dabei ist zu beachten, dass Behälter, in den das verflüssigte Gas umgefüllt werden soll, in der Regel einen gewissen freien Raum, ein sog. Gaspolster, aufweisen müssen. Dies kann schwierig einzuhalten sein, insbesondere bei kleinen Behältern wie Fahrzeugtanks.

[0003] Vor diesem Hintergrund stellt sich die Aufgabe, eine Möglichkeit bereitzustellen, ein Umfüllen von verflüssigtem Gas aus Vorratsspeicher in einen Fahrzeugtank sicherer zu gestalten.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Anlage zum Umfüllen von verflüssigtem Gas mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

Vorteile der Erfindung

[0005] Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Speichern von verflüssigtem Gas (auch flüssiges Gas oder Flüssiggas) in Vorratsspeichern sowie dem Umfüllen von verflüssigtem Gas aus einem solchen Vorratsspeicher in einen Fahrzeugtank. Als verflüssigtes Gas kommt dabei besonders bevorzugt Wasserstoff bzw. verflüssigter Wasserstoff in Betracht. Nichtsdestotrotz können auch andere Gase in Betracht gezogen werden bzw. das Verfahren kann auch für andere Gase verwendet werden.

[0006] Beim Speichern von verflüssigtem Gas in einem Behälter wie einem Vorratsspeicher oder auch einem Fahrzeugtank - es handelt sich dann insbesondere um einen sog. kryogenen Behälter, da dieser entsprechend tiefen Temperaturen ausgesetzt ist - ist in der Regel vorgesehen, dass ein gewisser Raum in dem Behälter von verflüssigtem Gas freibleiben muss; es handelt sich um ein sog. Gaspolster.

[0007] Bei stationären und insbesondere großen Behältern wie z.B. Vorratsspeichern (oder Lagertanks) kann hierzu eine Füllstandsmessung vorgenommen werden, d.h. der Füllstand von verflüssigtem Gas im Behälter kann gemessen werden. Dies kann über einen Differenzdruck erfolgen. In geschlossenen, drucküberlagerten Behältern führt der hydrostatische Druck der Flüssigkeitssäule zu einer Druckdifferenz. Diese Druckdifferenz führt zu einer Auslenkung eines Messelementes, das dem hy-

drostatischen Druck proportional ist. Es kann dann jeweils ein Sensor oberhalb des höchsten Flüssigkeitsspiegels und ein Sensor unten am Behälter installiert und einer entsprechenden Auswerteeinheit zugeführt werden. Eine solche Füllstandsmessung kann auch über einen Überlauf realisiert werden, z.B. mit einem Ablauf in Höhe der maximal zulässigen Füllmenge.

[0008] Bei diesem Methoden der Füllstandsmessung wird allerdings der Zustand der Flüssigkeit bzw. des verflüssigten Gases, insbesondere dessen Temperatur und/oder Dichte, nicht berücksichtigt. Während dies bei großen Behältern wie Vorratsspeichern vernachlässigt werden kann (z.B. aufgrund des Verhältnisses von Messgenauigkeit zu Füllgeschwindigkeit), gilt dies bei kleineren Behältern wie Fahrzeugtanks, in der Regel nicht. Eine zuverlässige Füllstandsmessung ist hier mit den genannten Methoden nicht möglich. Hier kann dann keine oder zumindest keine zuverlässige Aussage darüber getroffen werden, wieviel an verflüssigtem Gas (Restgas) sich noch im Behälter bzw. Fahrzeugtank befindet.

[0009] Wird ein - z.B. vermeintlich leerer - Fahrzeugtank befüllt, kann es zu einer Überfüllung kommen, da der Fahrzeugtank z.B. noch mehr Restgas bzw. Restflüssigkeit enthalten hat als angenommen worden war. Das benötigte Gaspolster kann somit nicht mehr sichergestellt bzw. eingehalten werden.

[0010] Vor diesem Hintergrund wird nunmehr vorgeschlagen, den Fahrzeugtank, in den das verflüssigte Gas um- bzw. eingefüllt werden soll, zunächst zu entleeren, d.h. flüssigkeitsleer zu machen. Hierzu kann z.B. in dem Fahrzeugtank befindliches verflüssigtes Gas in den Vorratsspeicher transferiert werden, insbesondere unter Verwendung einer Mengenmessenrichtung. Damit kann bestimmt werden, wieviel verflüssigtes Gas noch in dem Fahrzeugtank vorhanden war.

[0011] Außerdem kann das aus dem Fahrzeugtank entnommene verflüssigte Gas, insbesondere unter Verwendung der Mengenmessenrichtung, noch über eine Aufbereitungsvorrichtung geführt werden, bevor es dem Vorratsspeicher, z.B. einem Lagertank an einer Tankstelle, zugeführt wird. Dort kann es dann wiederverwendet werden. Mittels der Aufbereitungsvorrichtung kann z.B. sichergestellt werden, dass etwaige Verunreinigungen entfernt werden. Die Aufbereitungsvorrichtung kann z.B. auch Teil der Mengenmessenrichtung sein, dort z.B. in einen Tank integriert sein.

[0012] Als Vorratsspeicher kommen dabei insbesondere stationäre Behälter wie z.B. Lagertanks an Tankstellen in Betracht. Denkbar wären aber auch (dann relativ große) mobile Behälter, z.B. auf einem Tankfahrzeug. Zweckmäßig ist es beispielsweise, das verflüssigte Gas von einem stationären Vorratsspeicher, z.B. von einer Tankstelle, in einen Fahrzeugtank umzufüllen. Unter einem Fahrzeugtank ist hierbei insbesondere ein Tank eines Fahrzeugs zu verstehen, in dem das verflüssigte Gas, insbesondere Wasserstoff, gespeichert wird, welches zum Antrieb des Fahrzeugs, z.B. einer Brennstoffzelle, die wiederum einen Elektromotor des Fahrzeugs

versorgt, dient. Der Fahrzeugtank weist dabei eine Fluid-Verbindung zu einem Antriebsteil auf. Es kann dabei auch von einem Kraftstofftank des Fahrzeugs gesprochen werden. Als Fahrzeug kommen hierbei insbesondere Lastkraftwagen (LKW) und Personenkraftwagen (PKW), aber auch alle anderen Arten von Fahrzeugen, die z.B. als Transport- und/oder Fortbewegungsmittel dienen, in Betracht, z.B. Wasserfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Luftfahrzeuge sowie andere Landfahrzeuge.

[0013] Nachdem der Fahrzeugtank entleert ist, wird eine in Abhängigkeit von einem Füllvolumen und/oder einer zulässigen Füllmenge des Fahrzeugtanks vorgegebene Menge verflüssigten Gases aus dem Vorratsspeicher in den Fahrzeugtank transferiert bzw. umgefüllt. Da aufgrund des vorangegangenen Entleerens sichergestellt ist, dass der Fahrzeugtank leer ist, kann auf diese Weise sichergestellt werden, dass der Fahrzeugtank nicht überfüllt wird und somit das nötige Gaspolster eingehalten wird. Beispielsweise kann genau diejenige Menge an verflüssigtem Gas aus dem Vorratsspeicher in den Fahrzeugtank transferiert werden, die als zulässige, maximale Füllmenge des Fahrzeugtanks vorgesehen ist; dies können z.B. 90% oder 95% des Volumens des Fahrzeugtanks sein, d.h. in diesem Fall wären 10% bzw. 5% des Volumens als freier Raum (Gaspolster) vorgesehen.

[0014] Wenn die zuvor beim Entleeren entnommene Menge an verflüssigtem Gas z.B. mittels der Mengeneinrichtung bestimmt wurde, kann auch eine netto in den Fahrzeugtank gefüllte Menge an verflüssigtem Gas bestimmt werden.

[0015] Zweckmäßig ist es, wenn die vorgegebene Menge verflüssigten Gases aus dem Vorratsspeicher unter Verwendung einer Mengeneinrichtung in den Fahrzeugtank transferiert wird. Bei dieser Mengeneinrichtung kann es sich insbesondere um diejenige handeln, die ggf. auch für das Entleeren verwendet wird. Eine solche Mengeneinrichtung erlaubt es, die gewünschte Menge an verflüssigtem Gas möglichst genau zu erreichen bzw. zu bestimmen. Grundsätzlich denkbar ist jedoch auch, die Menge anderweitig zu bestimmen, z.B. durch Füllstandsänderung des Vorratsspeichers. Eine solche Mengeneinrichtung kann z.B. eine Waage umfassen, auf der ein Fahrzeug mit dem Fahrzeugtank abzustellen ist, oder z.B. auch eine in die Fluid-Verbindung geschaltete Messeinrichtung wie z.B. eine auf Coriolis-Kraft basierende Messeinrichtung, die z.B. auch eichbar ist.

[0016] Vorzugsweise wird die vorgegebene Menge verflüssigten Gases aus dem Vorratsspeicher über eine Konditioniereinheit in den Fahrzeugtank transferiert; mittels der Konditioniereinheit können z.B. eine Temperatur und/oder eine Dichte des zu transferierenden verflüssigten Gases angepasst werden, das verflüssigte Gas kann in einen definierten Zustand gebracht werden, um ein Volumen bzw. die maximale Füllmenge des Fahrzeugtanks möglichst optimal auszunutzen. Die Konditioniereinheit kann z.B. auch mit der Mengeneinrichtung kombi-

niert sein, sie kann z.B. ein Tank der Mengeneinrichtung sein. Damit kann die maximale Füllmenge noch genauer eingehalten bzw. erreicht werden, da auch etwaige Dichteänderungen berücksichtigt werden können.

[0017] Zweckmäßig ist es, wenn das verflüssigte Gas dann aus dem Vorratsspeicher der Konditioniereinheit und dann ggf. der Mengeneinrichtung zugeführt wird, und von dort dann in den Fahrzeugtank gefüllt wird. Etwaige Anpassungen in der Konditioniereinheit können dann bei der Mengenbestimmung direkt berücksichtigt werden.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist weiterhin eine Anlage zum Umfüllen von verflüssigtem Gas aus einem Vorratsspeicher in einen Fahrzeugtank; die Anlage weist hierbei den Vorratsspeicher auf. Es kann also auch von einer Anlage zum Befüllen des Fahrzeugtanks mit verflüssigtem Gas gesprochen werden. Bei einer solchen Anlage kann es sich z.B. um eine Tankstelle, z.B. eine Wasserstoff-Tankstelle, oder dergleichen handeln.

[0019] Die Anlage ist dazu eingerichtet, den Fahrzeugtank, wenn er mit dem Vorratsspeicher verbunden ist, zu entleeren und eine in Abhängigkeit von einem Füllvolumen und/oder einer zulässigen Füllmenge des Fahrzeugtanks vorgegebene Menge verflüssigten Gases aus dem Vorratsspeicher in den Fahrzeugtank zu transferieren. Hierzu kann z.B. auch eine entsprechende Pumpe vorgesehen sein. Insbesondere ist die Anlage also derart eingerichtet, dass, wenn der Fahrzeugtank angeschlossen (worden) ist und ein Befüllvorgang gestartet wird, zunächst der Fahrzeugtank (automatisch) entleert wird und erst dann verflüssigtes Gas aus dem Vorratsspeicher in den Fahrzeugtank transferiert wird.

[0020] Hinsichtlich weiterer Ausgestaltungen und Vorteile der Transfervorrichtung sei auch auf obige Ausführungen zum Verfahren verwiesen, die hier entsprechend gelten.

[0021] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Transfervorrichtung zum Umfüllen von verflüssigtem Gas aus einem Vorratsspeicher in einen Fahrzeugtank, insbesondere bei einem erfindungsgemäßen Verfahren.

[0022] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

[0023] Kurze Beschreibung der Zeichnung

Figur 1 zeigt schematisch eine Anordnung mit einer erfindungsgemäßen Anlage in einer bevorzugten Ausführungsform.

Figur 2 zeigt schematisch einen Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens in einer bevorzugten Ausführungsform.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0024] In Figur 1 ist schematisch eine Anordnung mit einer erfindungsgemäßen Anlage 100 in einer bevorzug-

ten Ausführungsform dargestellt. Die Anlage 100 dient zum Umfüllen von verflüssigtem Gas M aus einem Vorratsspeicher 110 in einen Fahrzeugtank 120. Dabei weist die Anlage 100 den Vorratsspeicher 110 auf. Bei der Anlage 100 kann es sich z.B. um eine Tankstelle, insbesondere eine Wasserstoff-Tankstelle, handeln. Insofern kann es sich bei dem verflüssigten Gas M, das z.B. im Vorratsspeicher 110 vorgehalten wird, um verflüssigtem Wasserstoff handeln. Ein Speichervolumen des Vorratsspeicher kann z.B. zwischen 3 und 100 m³ betragen, bei z.B. 1,01 bis 12 bar.

[0025] Die Anlage 100 weist weiterhin eine Mengenummessungseinrichtung 112, eine Aufbereitungsvorrichtung 114, eine Konditioniereinheit 116 und eine Boil-Off-Einrichtung 118 auf. Die Anlage 110 weist außerdem beispielsweise eine Pumpe 102 sowie ein Kupplungsventil oder eine Kupplung 104 auf.

[0026] Die Mengenummessungseinrichtung 112 ist zum einen über die Konditioniereinheit 116 mit dem Vorratsspeicher 110 verbunden (über hier nicht näher bezeichneten Verbindungsleitungen für das verflüssigte Gas). Die Konditioniereinheit 116 ist wiederum mit der Boil-Off-Einrichtung 118 verbunden, sodass etwaiges Gas abdampfen kann.

[0027] Die Mengenummessungseinrichtung 112 ist zum anderen über die Aufbereitungseinrichtung 114 mit dem Vorratsspeicher 110 verbunden (über hier nicht näher bezeichneten Verbindungsleitungen für das verflüssigte Gas). Weiterhin ist die Mengenummessungseinrichtung 112 beispielsweise über die Pumpe 102 an das Kupplungsventil 104 angebunden. Es sei erwähnt, dass dies z.B. für eine auf Coriolis-Kraft basierende Messeinrichtung gilt, bei der das verflüssigte Gas über die Messeinrichtung geführt werden muss. Im Falle z.B. einer Waage als Mengenummessungseinrichtung ist keine Fluidverbindung nötig.

[0028] Weiterhin ist ein Fahrzeug 122, hier beispielhaft ein LKW, gezeigt, der einen Fahrzeugtank 120 aufweist. Der Fahrzeugtank 120 kann z.B. über einen (hier nicht gezeigten) Tankstutzen und eine geeignete Verbindungsleitung an das Kupplungsventil 104 angeschlossen werden, wenn der Fahrzeugtank mit verflüssigtem Gas aus dem Vorratsspeicher 110 der Anlage 100 befüllt werden soll. Es versteht sich, dass die gezeigten Anschlüsse hier rein beispielhaft sind.

[0029] Der Fahrzeugtank 120 weist beispielhaft eine bestimmte (maximal) zulässige Füllmenge für verflüssigtes Gas auf, die hier mittels der Linie 124 angedeutet ist. Dies bedeutet, dass verflüssigtes Gas z.B. nur bis zum dem mit der Linie 124 angezeigten Füllstand befüllt werden darf.

[0030] Die Anlage 100 ist nun dazu eingerichtet, den Fahrzeugtank 120, wenn er mit dem Vorratsspeicher 110 verbunden ist, wie z.B. in Figur 1 gezeigt, zu entleeren und eine in Abhängigkeit von einem Füllvolumen und/oder der zulässigen Füllmenge 124 des Fahrzeugtanks 120 vorgegebene Menge verflüssigten Gases aus dem Vorratsspeicher 110 in den Fahrzeugtank 120 zu transferieren. Hierzu kann, wenn es sich z.B. um eine

Tankstelle handelt, ein Bedientableau oder dergleichen vorgesehen sein, über das ein Befüllvorgang gestartet werden kann; hierbei wird dann zunächst der Fahrzeugtank entleert, bevor der Fahrzeugtank 120 dann befüllt wird.

[0031] In Figur 2 ist schematisch ein Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens in einer bevorzugten Ausführungsform als Flussdiagramm dargestellt. Für das Verfahren kann z.B. die in Figur 1 gezeigte Anlage 100 verwendet werden, worauf nachfolgend auch Bezug genommen werden soll.

[0032] Hierbei kann in einem Schritt 200 der Fahrzeugtank 120 mit dem Vorratsspeicher 110 verbunden werden, und zwar z.B. indem - wie in Bezug auf Figur 1 erläutert - der Fahrzeugtank 120 über einen Tankstutzen und eine geeignete Verbindungsleitung an das Kupplungsventil 104 angeschlossen wird.

[0033] In einem Schritt 210 kann der Tankvorgang dann gestartet werden, wobei zunächst der Fahrzeugtank 120 entleert wird. Hierzu wird z.B. mittels der Pumpe 102 (bei geöffnetem Kupplungsventil 104) das in dem Fahrzeugtank 120 vorhandene, verflüssigte Gas über die Mengenummessungseinrichtung 112 und die Aufbereitungseinrichtung 114 in den Vorratsspeicher gepumpt bzw. transferiert. Hierbei kann mittels der Mengenummessungseinrichtung 112 auch bestimmt werden, wieviel bzw. welche Menge 212 verflüssigtes Gas in dem Fahrzeugtank noch vorhanden war. Im Falle einer Waage als Mengenummessungseinrichtung könnte z.B. die Abnahme der Masse bzw. des Gewichts des Fahrzeugs 122 überwacht werden, um die Menge 212 zu bestimmen.

[0034] In einem Schritt 220 folgt dann der Befüllvorgang. Hier wird z.B. mittels der Pumpe 102 (bei geöffnetem Kupplungsventil 104) aus dem Vorratsspeicher 110 verflüssigtes Gas M über die Konditioniereinheit 116 und die Mengenummessungseinrichtung 112 in den Fahrzeugtank 120 gepumpt bzw. transferiert. Dabei wird jedoch die zu pumpende bzw. transferierende Menge 222 z.B. von der zulässigen Füllmenge 124 des Fahrzeugtanks 120 abhängig gemacht; die zu transferierende Menge kann insbesondere der zulässigen Füllmenge entsprechen, kann jedoch auch weniger sein, sollte jedoch nicht mehr sein.

[0035] Diese zulässige Füllmenge 124 ist für typische Fahrzeugtanks bekannt und kann als zu transferierende Menge 222 z.B. in dem erwähnten Bedientableau eingegeben werden. Durch die Mengenummessungseinrichtung 112 kann dabei sichergestellt werden, dass die zu transferierende Menge 222 nicht überschritten wird.

[0036] Nach Abschluss des Befüllvorgangs kann, in Schritt 230, z.B. noch die netto in den Fahrzeugtank gefüllte Menge 232 an verflüssigtem Gas bestimmt werden, nämlich durch Bildung der Differenz der zu transferierenden (und dann auch transferierten) Menge 222 und der zuvor entleerten Menge 212. Diese Menge 232 kann z.B. als Referenzmenge für ein Bezahlung verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Umfüllen von verflüssigtem Gas (M) aus einem Vorratsspeicher (110) in einen Fahrzeugtank (120), wobei der zweite Fahrzeugtank (120) entleert wird, und wobei eine in Abhängigkeit von einem Füllvolumen und/oder einer zulässigen Füllmenge (124) des Fahrzeugtanks (120) vorgegebene Menge (222) verflüssigten Gases (M) aus dem Vorratsspeicher (110) in den Fahrzeugtank (120) transferiert wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die vorgegebene Menge (222) verflüssigten Gases aus dem Vorratsspeicher (110) unter Verwendung einer Mengenummesseinrichtung (112) in den Fahrzeugtank (120) transferiert wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die vorgegebene Menge verflüssigten Gases aus dem Vorratsspeicher (110) über eine Konditioniereinheit (116) in den Fahrzeugtank (120) transferiert wird 15
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei mittels der Konditioniereinheit (116) eine Temperatur und/oder eine Dichte des zu transferierenden verflüssigten Gases (M) angepasst wird. 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das in dem Fahrzeugtank (120) befindliche verflüssigte Gas über eine Aufbereitungsvorrichtung (114) in den Vorratsspeicher (110) transferiert wird. 25
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das in dem Fahrzeugtank (120) befindliche verflüssigte Gas unter Verwendung einer Mengenummesseinrichtung (112) in den Vorratsspeicher (110) transferiert wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem ein stationärer oder ein mobiler Behälter als Vorratsspeicher (110) verwendet wird. 35
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem ein Kraftstofftank als Fahrzeugtank (120) verwendet wird. 40
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem verflüssigter Wasserstoff als verflüssigtes Gas (M) verwendet wird. 45
10. Anlage (100) zum Umfüllen von verflüssigtem Gas (M) aus einem Vorratsspeicher (110) in einen Fahrzeugtank (120), wobei die Anlage (100) den Vorratsspeicher (110) aufweist und dazu eingerichtet ist, den Fahrzeugtank (120), wenn er mit dem Vorratsspeicher (110) verbunden ist, zu entleeren und eine in Abhängigkeit von einem Füllvolumen und/oder einer zulässigen Füllmenge (124) des Fahrzeugtanks (120) vorgegebene Menge (222) verflüssigten Gases (M) aus dem Vorratsspeicher (110) in den Fahrzeugtank (120) zu transferieren. 50
11. Anlage (100) nach Anspruch 10, die weiterhin eine Mengenummesseinrichtung (112) aufweist, mittels welcher eine Füllmenge des Fahrzeugtanks (120) bestimmbar ist. 55
12. Anlage (100) nach Anspruch 10 oder 11, die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 durchzuführen.

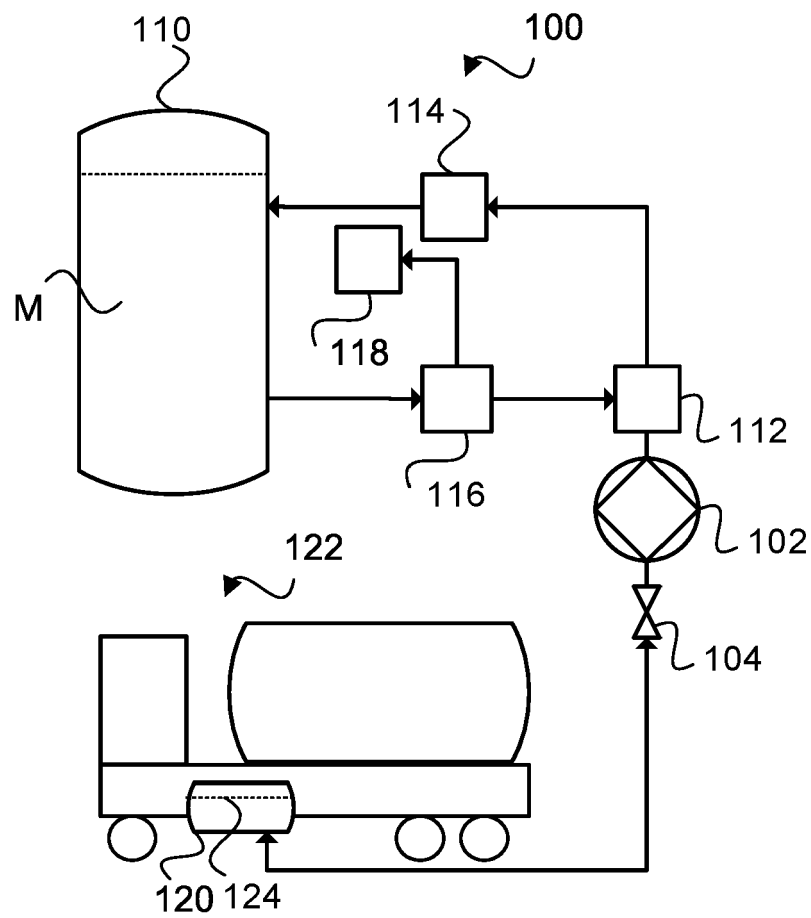


Fig. 1

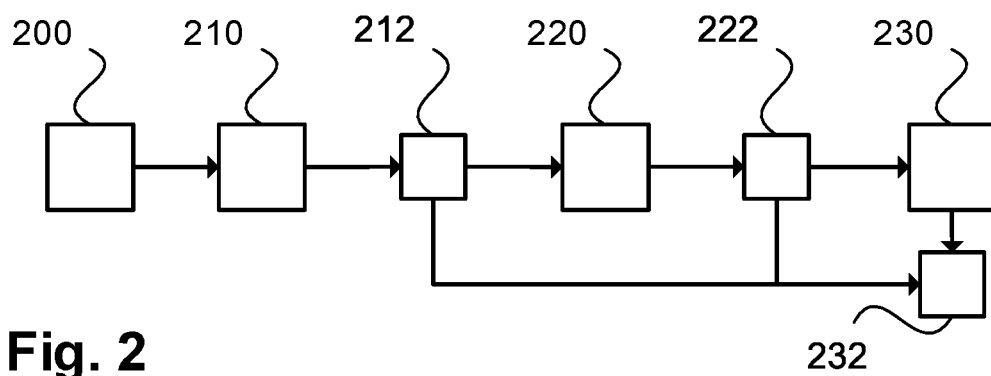


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 02 0436

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 039 981 A1 (T BADEN HARDSTAFF LTD [GB]) 25. März 2009 (2009-03-25) * Absätze [0001], [0004], [0083], [0084]; Abbildungen *	1, 2, 7-9	INV. F17C5/04
X	EP 3 693 652 A1 (CLEANTECH SWISS AG) 12. August 2020 (2020-08-12) * Absätze [0047], [0052], [0053]; Ansprüche 1-2; Abbildungen * * Absatz [0021] *	1, 7-12	
X	US 10 738 944 B2 (VOLVO TRUCK CORP [SE]) 11. August 2020 (2020-08-11) * Spalte 4, Zeilen 55-64; Abbildungen *	1-12	
X	WO 2013/056295 A1 (MOSAIC TECHNOLOGY DEV PTY LTD [AU]; FEKETE DEREK [AU] ET AL.) 25. April 2013 (2013-04-25) * Seite 1, Zeilen 19-30 * * Seiten 8-10 * * Seite 13, Zeilen 24-28; Abbildungen *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F17C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2023	Prüfer Pöll, Andreas
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 22 02 0436

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

06-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2039981 A1	25-03-2009	AT 539295 T	15-01-2012
		AU 2008221520 A1	02-04-2009
		EP 2039981 A1	25-03-2009
		EP 2365241 A1	14-09-2011
		ES 2395124 T3	08-02-2013
		GB 2452910 A	25-03-2009
		KR 20090029677 A	23-03-2009
		US 2009071174 A1	19-03-2009

EP 3693652 A1	12-08-2020	CA 3123501 A1	13-08-2020
		EP 3693652 A1	12-08-2020
		EP 3921571 A1	15-12-2021
		US 2022403982 A1	22-12-2022
		WO 2020161159 A1	13-08-2020

US 10738944 B2	11-08-2020	BR 112016023537 A2	15-08-2017
		CN 106170658 A	30-11-2016
		EP 3129699 A1	15-02-2017
		JP 6388960 B2	12-09-2018
		JP 2017512955 A	25-05-2017
		US 2017030524 A1	02-02-2017
		WO 2015156709 A1	15-10-2015

WO 2013056295 A1	25-04-2013	KEINE	

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