



(10) **DE 10 2013 012 646 A1** 2015.02.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 012 646.0**

(22) Anmeldetag: **30.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **05.02.2015**

(51) Int Cl.: **F17C 1/04 (2006.01)**

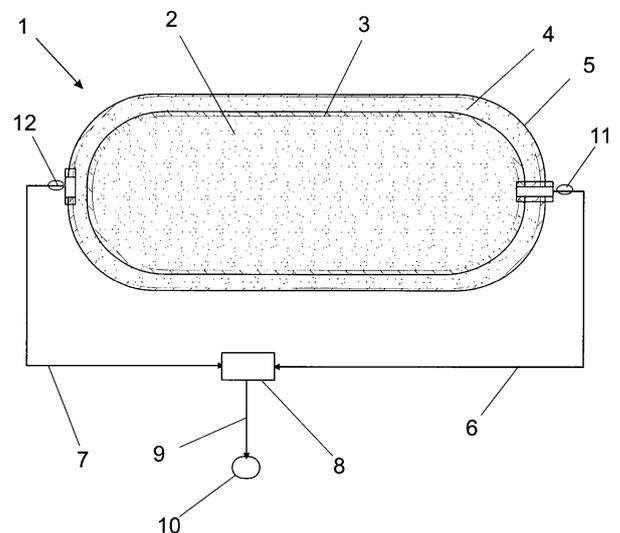
(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Jung, Walter, Dipl.-Ing., 73035 Göppingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Druckgasbehälter**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Druckgasbehälter (1) zur Speicherung von Gas, wobei dieser ein inneres Speichervolumen (2) und eines oder mehrere die jeweils innen liegenden Speichervolumina (2) umgebende äußere Speichervolumen (4) aufweist, wobei das innere Speichervolumen (2) und das wenigstens eine äußere Speichervolumen (4) über voneinander unabhängige Leitungen (6, 7) zur Betankung und Entnahme verfügen. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die unabhängigen Leitungen (6, 7) des inneren Speichervolumens (2) und des wenigstens einen äußeren Speichervolumens (4) über eine gemeinsame Ventileinrichtung (8) unabhängig voneinander ansteuerbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckgasbehälter zum Speichern von Gas nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Ein gattungsgemäßer Druckgasbehälter ist aus der deutschen Patentschrift 472 059 und dem darin beschriebenen Stand der Technik bekannt. Die Idee dahinter besteht darin, einen Druckgasbehälter mit einem inneren Speichervolumen und einem oder mehreren äußeren Speichervolumen, welche jeweils das oder die inneren Speichervolumen vollständig umgeben, auszubilden. Hierdurch wird der typischerweise höhere Druck im inneren Speichervolumen über die vergleichsweise dünnen Wandstärken und den typischerweise niedrigeren Druck im äußeren Speichervolumen entsprechend abgestützt, wodurch Material und Gewicht bei der Herstellung des Druckgasbehälters, gegenüber herkömmlichen Aufbauten mit einem einzigen Speichervolumen, eingespart werden können. Im Stand der Technik, welcher in der deutschen Patentschrift zitiert wird, ist es als außerordentlich aufwändig beschrieben, dass über mehrere unabhängige Leitungen und jeweils einzelne Ventileinrichtungen an jeder der Leitungen die einzelnen Speichervolumina zur Betankung und Entnahme herausgeführt sind. Die Patentschrift schlägt daher einen Aufbau vor, bei welchem über von außen ansteuerbare Ventileinrichtungen eine innere Verbindung zwischen den einzelnen Speichervolumina geschaffen werden kann. Dies ist entsprechend aufwändig und in der manuellen Ansteuerung sehr komplex.

[0003] Aus dem weiteren Stand der Technik in Form der JP 2002 130595 A ist ein Druckgasbehälter bekannt, bei welchem ein äußeres und ein inneres Speichervolumen vorgesehen sind. Diese sind zur Speicherung unterschiedlicher Gase in einem Fahrzeug vorgesehen, insbesondere zur Speicherung von Flüssiggas im äußeren Bereich und verdichtetem Erdgas im inneren Bereich. Auch hier kommt es zu durch den speziellen Aufbau zu einem sehr kompakten und vergleichsweise leichten Druckgasbehälter, welcher entsprechende Vorteile gegenüber der Verwendung von zwei getrennten Behältern aufweist. Über Anschlussleitungen und Ventile wird nichts ausgeführt.

[0004] Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, die eingangs genannten Nachteile aus der deutschen Patentschrift zu vermeiden und einen vereinfachten Aufbau anzugeben.

[0005] Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau ist es so, dass die unabhängig voneinander nach außen geführten Leitungen zur Betankung und Entnahme der Gase über eine gemeinsame Ventileinrichtung unabhängig voneinander ansteuerbar sind. Anstelle

von mehreren einzeln ansteuerbaren Ventileinrichtungen ist es nun also vorgesehen, dass in einer einzigen Ventileinrichtung, welche entsprechend kompakt und platzsparend aufgebaut werden kann, über mehrere Ventilsitze und Kanäle, vorzugsweise über einen einzigen Ventilkörper und mehrere Ventilsitze, eine unabhängige Ansteuerung der Leitungen über die eine gemeinsame Ventileinrichtung erfolgen kann. Hierdurch entsteht ein sehr einfacher und kompakter Aufbau.

[0006] In einer weiteren sehr günstigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Druckgasbehälters ist es dabei ferner vorgesehen, dass bei mehreren äußeren Speichervolumen diese über eine gemeinsame Leitung zur Betankung und Entnahme verfügen. Die Idee dahinter besteht darin, dass der Druck nicht kaskadierend nach außen abnimmt, sondern in allen äußeren Speichervolumen, falls mehrere vorhanden sind, gleich ist. In diesem Fall reicht eine einzige gemeinsame Leitung, welche von der Leitung für das innere Speichervolumen unabhängig ist, für alle äußeren Speichervolumina aus. Auch dies dient einem sehr einfachen und kompakten Aufbau.

[0007] In einer weiteren sehr günstigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Idee kann es außerdem vorgesehen sein, dass in dem wenigstens einen äußeren Speichervolumen ein inertes Gas gespeichert ist. Anders als bei den Ausführungen gemäß dem Stand der Technik muss in dem äußeren Speichervolumen kein brennbares Gas gespeichert sein. Es kann vielmehr ein inertes Gas, beispielsweise Stickstoff, in diesen Bereichen unter entsprechendem Druck gespeichert werden, um so die Druckentlastung und den vereinfachten bzw. leichteren Aufbau des Druckgasbehälters bzw. seines inneren Speichervolumens zu ermöglichen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn in dem System, in welchem der Druckgasbehälter eingesetzt wird, Stickstoff beispielsweise zur Inertisierung bei bestimmten Vorgängen oder beispielsweise bei einer Brennstoffzelle zum Spülen der Brennstoffzelle nach dem Abstellen oder vor dem Start ohnehin benötigt wird. Das Inertgas kann jedoch auch dauerhaft in dem äußeren Speichervolumen verbleiben.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Druckgasbehälters ergeben sich aus dem Ausführungsbeispiel, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figur näher beschrieben ist.

[0009] In der einzigen beigefügten Figur ist ein Druckgasbehälter in einer möglichen Ausführungsform gemäß der Erfindung dargestellt.

[0010] In der Figur ist ein Druckgasbehälter **1** zu erkennen. Dieser weist ein inneres Speichervolumen **2** sowie ein dieses innere Speichervolumen **2** umge-

bendes Material **3** auf. Dieses Material **3** kann beispielsweise ein metallisches Material wie Stahl, ein Leichtmetall ein Nichteisenmetall, aber auch ein Verbundwerkstoff beispielsweise auf der Basis von Kohlefasern oder ein gegen das gespeicherte Gas dichter aber nicht druckstabiler Innenliner sein. Außen wird dieses Material **3** von einem äußeren Speichervolumen **4** umschlossen, welches wiederum von einem den Druckgasbehälter **1** nach außen abschließenden Material **5** umgeben wird. Dieses Material kann wiederum eines der genannten Materialien oder insbesondere eine Kombination hiervon sein. Besonders bevorzugt ist der Aufbau dabei so ausgeführt, dass ein für das Gas weitgehend dichter Liner von einer entsprechenden mechanisch stabilen aber für das Gas nicht dichten Schicht, beispielsweise einer Schicht aus einem Kohlenfaserverbundwerkstoff, welche um einen Kunststoffliner angeordnet ist, abgestützt wird. Neben den beiden hier dargestellten Volumina **2**, **4** sind auch weitere Volumina denkbar, beispielsweise zwei oder mehr äußeren Volumina **4**, ähnlich wie es im eingangs genannten Stand der Technik dargestellt ist.

[0011] Der Aufbau ermöglicht bei minimalen Wandstärken der Materialien **3**, **5** und damit geringem Gewicht und sehr geringen Kosten ein sehr viel flexibles und höheres Druckpotenzial der in den Druckgasbehälter **1** eingespeicherten Gase, als dies bei Aufbauten mit einem einzigen Innenvolumen der Fall ist. Dies ist dadurch bedingt, dass über den Befülldruck der oder des äußeren Speichervolumens **4** das Material **3**, welches das innere Speichervolumen **2** umgibt, entsprechend abgestützt wird.

[0012] Jedes der Speichervolumen **2**, **4** ist über eine eigene Leitung **6**, **7** mit einer gemeinsamen Ventileinrichtung **8** verbunden, aus deren Bereich das Gas über ein Leitungselement **9** an einen angedeuteten Verbraucher **10**, beispielsweise eine Brennstoffzelle, geleitet wird. Die gemeinsame Ventileinrichtung **8** ist dabei so ausgebildet, dass es die Leitungen **6**, **7** unabhängig voneinander ansteuern kann. Die Ventileinrichtung **8** kann die Leitungen **6**, **7** beispielsweise abhängig von Druckwerten, welche innerhalb des jeweiligen Volumens **2**, **4** oder im Bereich der Leitungen **6**, **7** gemessen worden sind, entsprechend ansteuern. Beispielhaft sind hier Drucksensoren **11**, **12** angedeutet, welche beispielsweise mit den Leitungen **6**, **7** unmittelbar nach deren Abzweigung aus den Speichervolumina **2**, **4** in Verbindung stehen.

[0013] Die Steuerung kann dabei insbesondere manuell als Steuerung oder elektronisch als Steuerung bzw. Regelung erfolgen. Sind mehrere äußere Speichervolumina **4** vorhanden, dann können diese gemeinsam über eine Befüll- und Entnahmeleitung **7** befüllt bzw. Gas aus ihnen entnommen werden. Die Befüllung bzw. Entleerung kann dabei gleichzeitig

oder, falls mehrere Leitungen vorhanden sind, auch zeitversetzt erfolgen.

[0014] Typischerweise wird bei der Befüllung das innere Speichervolumen **2** und das äußere Speichervolumen **4** bis zum Befülldruck des äußeren Speichervolumens gleichzeitig befüllt, danach erfolgt die weitere Befüllung des inneren Speichervolumens **2** bis zu seinem Nenndruck.

[0015] Bei der Entleerung kann zuerst die Entleerung des inneren Speichervolumens **2** erfolgen, beispielsweise bis dieses ganz entleert ist, oder bis dieses insbesondere auf das Druckniveau entleert ist, das das äußere Speichervolumen **4** ebenfalls aufweist. Danach können die beiden Speichervolumen **2**, **4** vorzugsweise gemeinsam entleert werden. Das Verhältnis des Volumens von dem inneren Speichervolumen **2** zu dem äußeren Speichervolumen **4** kann dabei je nach Ausgestaltung des Materials **3** entweder fest oder bei einem variablen Material **3** auch flexibel gestaltet werden. Ebenso kann das Verhältnis der Drücke im inneren Speichervolumen **2** und dem äußeren Speichervolumen **4** je nach Anforderung entsprechend fix oder vorzugsweise flexibel, je nach Anwendungsszenario gestaltet werden.

[0016] Bei entsprechender Ausgestaltung des Materials **3** zwischen dem inneren Speichervolumen **2** und dem äußeren Speichervolumen **4** wäre es im Prinzip auch denkbar, während der Befüllung und der Entnahme des Gases aus dem inneren Speichervolumen **2** das äußere Speichervolumen **4** durchgehend druckbelastet zu lassen und dieses nicht zu befüllen bzw. zu entleeren. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn in dem äußeren Speichervolumen ein inertes Gas, beispielsweise Stickstoff, eingespeichert ist, dessen einzige Aufgabe es ist, ein Gegendruckpolster zu dem im inneren Speichervolumen **2** gespeicherten Gas bereitzustellen. Je nach Ausgestaltung können dementsprechend die Wandstärken der Materialien **3**, **5** diesen Anforderungen entsprechend variabel gestaltet werden.

[0017] Die beschriebenen Drucksensoren **11**, **12** können digital oder analog ausgeführt werden oder, in einer besonderen Ausgestaltung kann auf diese auch verzichtet werden, wenn eine entsprechende Messung der Volumina beim Befüllen und Entnehmen der Speichervolumina **2**, **4** vorgenommen wird. Auf die Drucksensoren sowie die Auswertung der von ihnen gemessenen Werte kann dann sehr leicht verzichtet werden. Dies gilt insbesondere für einen Einsatz, bei dem die Betankung über entsprechende Betankungsanlagen erfolgt, da hier stationär eine einfache und effiziente Volumenmessung möglich ist und so die Sensorik in dem Druckgasbehälter, welcher beispielsweise in einem Fahrzeug zur Speicherung von Wasserstoff zumindest im inneren Speichervolumen **2** eingesetzt werden soll, verzichtet werden kann.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 472059 [0002]
- JP 2002130595 A [0003]

Patentansprüche

1. Druckgasbehälter (1) zur Speicherung von Gas, wobei dieser ein inneres Speichervolumen (2) und eines oder mehrere die jeweils innen liegenden Speichervolumina (2) umgebende äußere Speichervolumen (4) aufweist, wobei das innere Speichervolumen (2) und das wenigstens eine äußere Speichervolumen (4) über voneinander unabhängige Leitungen (6, 7) zur Betankung und Entnahme verfügen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unabhängigen Leitungen (6, 7) des inneren Speichervolumens (2) und des wenigstens einen äußeren Speichervolumens (4) über eine gemeinsame Ventileinrichtung (8) unabhängig voneinander ansteuerbar sind.

2. Druckgasbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei mehreren äußeren Speichervolumina (4) diese eine gemeinsame Leitung (7) zur Betankung und Entnahme aller äußerer Speichervolumina (4) aufweisen.

3. Druckgasbehälter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem wenigstens einen äußeren Speichervolumen (4) ein inertes Gas gespeichert ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

