



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:  
08.05.2024 Patentblatt 2024/19

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):  
F17C 13/04<sup>(2006.01)</sup>

(21)

Anmeldenummer: 22205091.6

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
F17C 13/04; F17C 2201/0138; F17C 2201/056;  
F17C 2201/058; F17C 2203/0617;  
F17C 2205/0142; F17C 2205/0146;  
F17C 2205/0323; F17C 2205/0326;  
F17C 2205/0335; F17C 2205/0341;  
F17C 2205/0382; F17C 2205/0388;  
F17C 2221/012; F17C 2221/035; (Forts.)

(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 ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
BA  
Benannte Validierungsstaaten:  
KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Robert Bosch GmbH  
70442 Stuttgart (DE)

(72)

Erfinder: Pedron, Jerome  
38540 Heyrieux (FR)

(54)

VORRICHTUNG ZUM SPEICHERN VON DRUCKGAS, FAHRZEUG

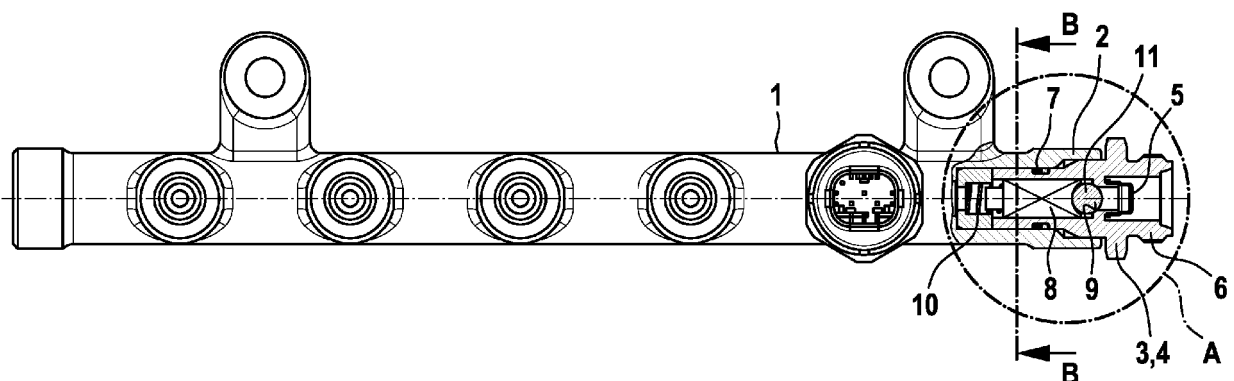
(57)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Speichern von Druckgas, beispielsweise Wasserstoff oder Erdgas, aufweisend eine Speicherleitung (1), an die mehrere Druckgasbehälter anschließbar sind, wobei in einen stirnseitigen Endabschnitt (2) der Speicherleitung (1) ein Tankventil (3) mit einem Ventilgehäuse (4) und einem im Ventilgehäuse (4) aufgenommenen Filter (5)

zum Schutz des Tankventils (3) integriert ist und wobei das Ventilgehäuse (4) einen Druckgas-Anschluss (6) ausbildet, über den die Speicherleitung (1) mit Druckgas befüllbar ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Speichern von Druckgas.

Fig. 1



(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)  
F17C 2223/0123; F17C 2223/036;  
F17C 2270/0178; F17C 2270/0184

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Speichern von Druckgas, beispielsweise von Wasserstoff oder Erdgas. Bevorzugter Anwendungsbereich der Vorrichtung zum Speichern von Druckgas sind mobile Anwendungen, insbesondere Fahrzeuge, die mit Brennstoffzellen oder einem Gasmotor betrieben werden.

**[0002]** Die Erfindung betrifft daher ferner ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Speichern von Druckgas.

## Stand der Technik

**[0003]** In mobilen Anwendungen werden Druckgase in der Regel in Druckgasbehältern bevorratet, die eine Flaschenform aufweisen. In der Regel werden mehrere flaschenförmige Druckgasbehälter zu einem Speicher zusammengefasst und in einem Unterboden-Bereich eines Fahrzeugs angeordnet. Aus Sicherheitsgründen muss zu jedem Zeitpunkt die Dichtheit der einzelnen Druckgasbehälter sowie des gesamten Speichers gewährleistet sein. Zum sicheren Verschließen der einzelnen Druckgasbehälter werden Magnetventile eingesetzt, die in stromlosem Zustand geschlossen sind, so dass ein Gasaustritt selbst im Fehlerfall sicher vermieden wird. In Abhängigkeit von der Anzahl der Druckgasbehälter eines Speichers kann sich somit die Anzahl der Ventile schnell erhöhen.

**[0004]** Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2017 004 451 A1 ist eine Speichereinrichtung für Druckgas mit mehreren Druckgasbehältern bekannt, die jeweils über ein Tankventil und ein Leitungselement an ein gemeinsames Sammelvolumen angeschlossen sind. Das Sammelvolumen, das auch als "Rail" bezeichnet werden kann, reduziert den Verrohrungsaufwand. Zudem ist das Sammelvolumen dahingehend erweitert, dass Ventileinrichtungen, die bisher in der Gaszuleitung oder der Gasableitung vorhanden waren, in das Sammelvolumen integriert sind. Damit reduziert sich die Anzahl der Schnittstellen, was hinsichtlich der Dichtheitsproblematik von Vorteil ist. Die integrierten Ventileinrichtungen sind vorzugsweise ein Rückschlagventil im Bereich einer Gaszuleitung und ein Absperrventil im Bereich einer Gasableitung. Da das Druckniveau im Sammelvolumen dem Nenndruck der Druckgasbehälter entspricht, kann über die in das Sammelvolumen integrierten Ventileinrichtungen die Abdichtung gegenüber den umgebenden Leitungen vorgenommen werden. Die Tankventile, über welche die Druckgasbehälter an das Sammelvolumen angeschlossen sind, verfügen jeweils über eine Betankungs- und Entnahmefunktion.

**[0005]** Darüber hinaus sind Druckgas-Speichersysteme für mobile Anwendungen bekannt, bei denen das Tankventil zum Befüllen des Speichers mit Druckgas in den Tankanschluss des Fahrzeugs integriert ist, das heißt in den Bereich, in den beim Tanken an der Gastankstelle die Zapfpistole eingesetzt wird. Auf Tankven-

tile in den einzelnen Druckgasbehältern kann dann verzichtet werden. Da diese jedoch in der Regel zugleich eine Absperr- und damit Sicherungsfunktion besitzen, sinkt - insbesondere bei einem Unfall - die Sicherheit des Systems.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung ist mit der Aufgabe befasst, eine Vorrichtung zum Speichern von Druckgas anzugeben, die einerseits einen vereinfachten Aufbau aufweist, andererseits hohen Sicherheitsanforderungen genügt.

**[0007]** Zur Lösung der Aufgabe wird die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Ferner wird ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung angegeben.

## Offenbarung der Erfindung

**[0008]** Die zum Speichern von Druckgas, beispielsweise Wasserstoff oder Erdgas, vorgeschlagene Vorrichtung weist eine Speicherleitung auf, an die mehrere Druckgasbehälter anschließbar sind. In einen stirnseitigen Endabschnitt der Speicherleitung ist dabei ein Tankventil mit einem Ventilgehäuse und einem im Ventilgehäuse aufgenommenen Filter zum Schutz des Tankventils integriert. Das Ventilgehäuse bildet einen Druckgas-Anschluss aus, über den die Speicherleitung mit Druckgas befüllbar ist.

**[0009]** Bei der vorgeschlagenen Vorrichtung ist demnach nur ein Tankventil vorgesehen, das in die Speicherleitung integriert ist, so dass diese über das Tankventil mit Druckgas befüllbar ist. Zugleich können über das eine Tankventil auch die an die Speicherleitung angeschlossenen Druckgasbehälter mit Druckgas befüllt werden.

**[0010]** Das in die Speicherleitung integrierte Tankventil ermöglicht somit eine Reduzierung der Anzahl der Ventile. Zugleich werden hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt, da über das Tankventil eine Absperr- und damit Sicherheitsfunktion in unmittelbarer Nähe zu den Druckgasbehältern gewährleistet ist. Dadurch, dass in das Tankventil zugleich ein Filter integriert ist, wird das Tankventil vor schädlichem Partikeleintrag geschützt, so dass eine hohe Funktionssicherheit gegeben ist. Dadurch, dass das Ventilgehäuse des Tankventils zugleich einen Druckgas-Anschluss ausbildet, stellt das Tankventil die Schnittstelle zu einer Druckgas-Tankleitung dar, über welche die Speicherleitung mit einem Tankanschluss verbindbar ist.

**[0011]** Die Ausbildung des Druckgas-Anschlusses über das Ventilgehäuse des Tankventils erfordert eine Abdichtung zwischen dem Ventilgehäuse und der Speicherleitung, damit kein Druckgas aus der Speicherleitung entweichen kann. Bevorzugt ist daher zwischen dem Ventilgehäuse des Tankventils und der Speicherleitung mindestens ein Dichtelement angeordnet. Das Dichtelement kann beispielsweise ein O-Ring sein, der das Ventilgehäuse des Tankventils umgibt.

**[0012]** Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen,

dass die Speicherleitung einen flachen oder konisch geformten Dichtsitz für das Ventilgehäuse ausbildet und das Ventilgehäuse eine mit dem Dichtsitz zusammenwirkende Dichtkontur aufweist, die als Beißkante ausgeführt oder ballig oder konisch geformt ist. Dichtsitz und Dichtkontur wirken dann dichtend zusammen, so dass kein Druckgas aus der Speicherleitung entweichen kann.

**[0013]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass im Ventilgehäuse ein hin und her beweglicher Ventilkolben aufgenommen ist, der in Richtung eines Ventilsitzes von der Federkraft einer Feder beaufschlagt ist. Über den federbelasteten Ventilkolben wird die Absperrfunktion des Tankventils realisiert. Die Federkraft der Feder ist derart bemessen, dass das Tankventil über den beim Befüllen der Speicherleitung mit Druckgas anliegenden Gasdruck entgegen der Federkraft geöffnet werden kann.

**[0014]** Der Ventilkolben des Tankventils kann eine mit dem Ventilsitz zusammenwirkende Dichtfläche aufweisen oder mit einem separaten Ventilschließelement zusammenwirken. Diese kann beispielsweise als Kugel ausgeführt sein. Die Kugel zentriert sich selbst in Bezug auf den Ventilsitz, so dass eine hohe Dichtheit erzielt wird.

**[0015]** Bevorzugt weist der Ventilkolben des Tankventils außenumfangseitig mindestens einen Anschlag und/oder eine Längsnut zur Ausbildung eines Druckgas-Strömungspfads auf. Außerhalb des Anschliffs bzw. der Längsnut kann dann der Ventilkolben im Ventilgehäuse geführt sein.

**[0016]** Ferner bevorzugt ist der Ventilkolben als Stufenkolben ausgeführt, das heißt, dass der Ventilkolben mindestens eine Stufe ausbildet. Der als Stufenkolben ausgeführte Ventilkolben wirkt dabei mit einem Absatz des Ventilgehäuses einen Anschlag ausbildend zusammen. Die Stufe ist hierzu an dem Ende des Ventilkolbens ausgeführt, dass dem Ventilsitz abgewandt ist. Zur Ausbildung des Absatzes ist vorzugsweise das Ventilgehäuse mehrteilig ausgeführt. Die mehrteilige Ausführung des Ventilgehäuses erleichtert die Fertigung bzw. Montage des Tankventils.

**[0017]** Der Filter des Tankventils ist vorzugsweise topfförmig ausgeführt und auf einem innenliegenden Kragenabschnitt des Ventilgehäuses angeordnet, der zugleich einen Ventileinlass ausbildet. Der Filter verhindert auf diese Weise, dass schädliche Partikel in das Tankventil und in die Speicherleitung eingetragen werden. Die Topfform des Filters gewährleistet einen sicheren Sitz des Filters auf dem Kragenabschnitt des Ventilgehäuses. Beispielsweise kann der Filter auf den Kragenabschnitt aufgeklemt oder aufgedrückt werden.

**[0018]** Da die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Speichern von Druckgas bevorzugt in einem Fahrzeug zum Einsatz gelangt, wird ferner ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgeschlagen. Bei dem Druckgas kann es sich insbesondere um Wasserstoff handeln, der zum Betreiben eines Brennstoffzellensystems oder eines Verbrennungsmotors benötigt wird.

Bei dem Druckgas kann es sich aber auch um Erdgas handeln, das von einem Verbrennungsmotor des Fahrzeugs benötigt wird.

**[0019]** Die Speicherleitung der Vorrichtung ist vorzugsweise über das Ventilgehäuse des Tankventils mit einer Tankleitung und/oder einem Tankanschluss verbunden, über die bzw. den die Speicherleitung mit Druckgas befüllbar ist.

**[0020]** Weiterhin vorzugsweise ist in die Tankleitung oder in den Tankanschluss ein weiteres Tankventil integriert. Das heißt, dass eine weitere Absicherung bewirkt wird, so dass bei einem etwaigen Defekt des in die Speicherleitung integrierten Tankventils die Absperr- und Sicherheitsfunktion des weiteren Tankventils wirkt. Die Redundanz erhöht somit die Sicherheit.

**[0021]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Speichern von Druckgas mit integriertem Tankventil,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1 im Bereich des Tankventils (bei geschlossenem Tankventil),

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1 im Bereich des Tankventils (bei geöffnetem Tankventil) und

Fig. 4 einen Querschnitt durch die Vorrichtung der Figur 1 im Bereich des Tankventils.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

**[0022]** Die in der Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zum Speichern von Druckgas umfasst eine gemeinsame Speicherleitung 1 für mehrere anschließbare Druckgasbehälter (nicht dargestellt). Die gemeinsame Speicherleitung 1, die auch als "Rail" bezeichnet werden kann, weist einen stirnseitigen Endabschnitt 2 auf, in den ein Tankventil 3 integriert ist. Über das Tankventil 3 kann die Speicherleitung 1 mit einem Druckgas, beispielsweise mit Wasserstoff, befüllt werden.

**[0023]** Wie insbesondere den Figuren 2 bis 4 zu entnehmen ist, weist das Tankventil 3 ein Ventilgehäuse 4 auf, in dem ein Filter 5 aufgenommen ist. Der Filter 5 ist topfförmig ausgebildet und auf einen innenliegenden Kragenabschnitt 14 des Ventilgehäuses 4 aufgedrückt, der zugleich einen Ventileinlass 15 ausbildet. Der Kragenabschnitt 14 bzw. der Ventileinlass 15 ist von einem Ventilgehäuseabschnitt umgeben, der einen Druckgas-Anschluss 6 ausbildet. Der den Druckgas-Anschluss 6 ausbildende Ventilgehäuseabschnitt ist außerhalb der Speicherleitung 1 angeordnet, so dass er mit einer Tankleitung (nicht dargestellt) verbunden werden kann. Die Abdichtung zwischen dem Ventilgehäuse 4 des Tank-

ventils 3 und der Speicherleitung 1 wird mit Hilfe eines Dichtelements 7 bewirkt, welches das Ventilgehäuse 4 außenumfangseitig umgibt und unter einer radialen Vorspannung an der Speicherleitung 1 anliegt. Die axiale Lage des Ventilgehäuses 4 in Bezug auf die Speicherleitung 1 ist mit Hilfe eines Sprengrings 17 gesichert.

**[0024]** Im Ventilgehäuse 4 des Tankventils 3 ist ein Ventilkolben 8 hin und her beweglich aufgenommen und über das Ventilgehäuse 4 geführt. Der Ventilkolben 8 ist in Richtung eines Ventilsitzes 9 von der Federkraft einer Feder 10 beaufschlagt, so dass über den federbelasteten Ventilkolben 8 eine Absperrfunktion realisiert wird. Der Ventilkolben 8 wirkt dabei mit einem kugelförmigen Ventilschließelement 11 zusammen. In der Figur 2 ist das Tankventil 3 in geschlossenem Zustand dargestellt. Das Ventilschließelement 11 liegt dichtend am Ventilsitz 9 an. In der Figur 3 ist das Tankventil 3 in einem geöffneten Zustand dargestellt. Das heißt, dass das Ventilschließelement 11 einen Druckgas-Strömungspfad freigibt, der über den Ventileinlass 15 und den Ventilsitz 9 führt und seine Fortsetzung in Längsnuten 12 findet, die im Ventilkolben 8 ausgebildet sind (siehe Figur 4).

**[0025]** Wie insbesondere den Figuren 2 und 3 zu entnehmen ist, ist der Ventilkolben 8 als Stufenkolben ausgeführt. Der Ventilkolben 8 bildet demnach eine Stufe 16 aus, die mit einem Absatz 13 des Ventilgehäuses 4 einen Anschlag ausbildend zusammenwirkt. Zur Ausbildung des Absatzes 13 ist das Ventilgehäuse 4 mehrteilig ausgeführt. Das den Absatz 13 ausbildende Gehäuseteil des Ventilgehäuses nimmt zugleich die Feder 10 auf, so dass ein kompaktes Tankventil 3 geschaffen wird.

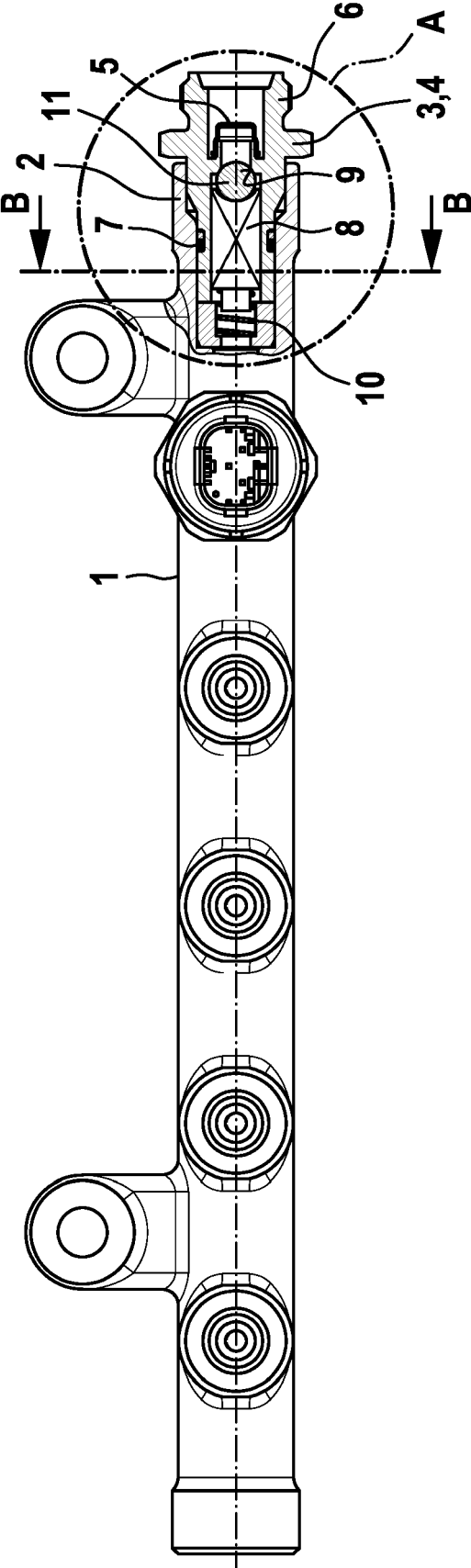
#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Speichern von Druckgas, beispielsweise Wasserstoff oder Erdgas, aufweisend eine Speicherleitung (1), an die mehrere Druckgasbehälter anschließbar sind, wobei in einen stirnseitigen Endabschnitt (2) der Speicherleitung (1) ein Tankventil (3) mit einem Ventilgehäuse (4) und einem im Ventilgehäuse (4) aufgenommenen Filter (5) zum Schutz des Tankventils (3) integriert ist und wobei das Ventilgehäuse (4) einen Druckgas-Anschluss (6) ausbildet, über den die Speicherleitung (1) mit Druckgas befüllbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Ventilgehäuse (4) des Tankventils (3) und der Speicherleitung (1) mindestens ein Dichtelement (7) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speicherleitung (1) einen flachen oder konisch geformten Dichtsitz für das Ventilgehäuse (4) ausbildet und das Ven-

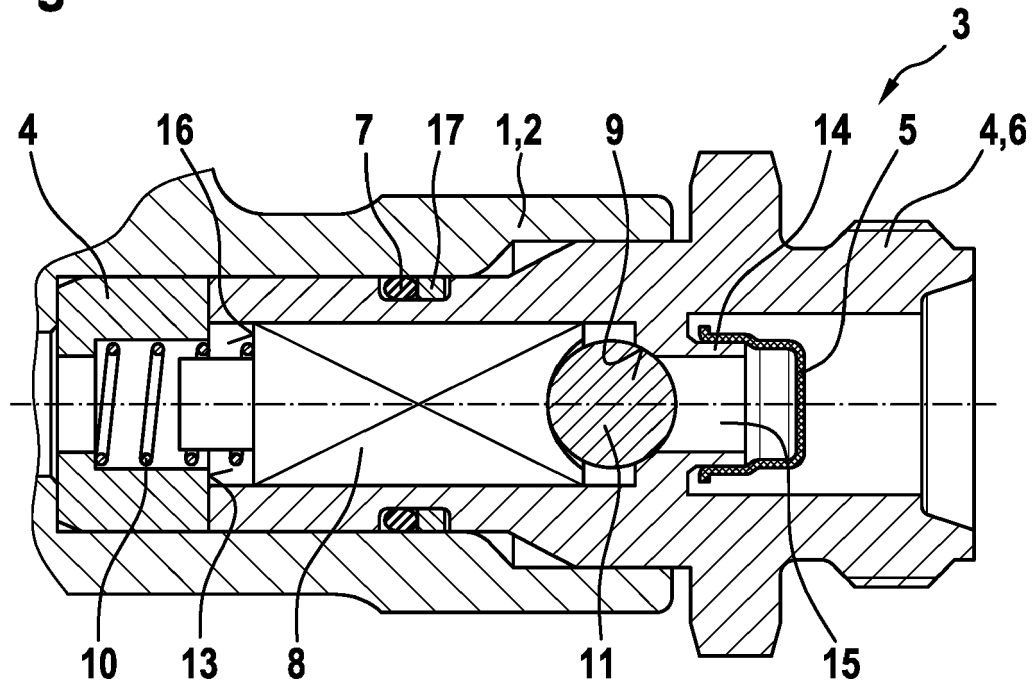
tilgehäuse (4) eine mit dem Dichtsitz zusammenwirkende Dichtkontur aufweist, die als Beißkante ausgeführt oder ballig oder konisch geformt ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ventilgehäuse (4) ein hin und her beweglicher Ventilkolben (8) aufgenommen ist, der in Richtung eines Ventilsitzes (9) von der Federkraft einer Feder (10) beaufschlagt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (8) eine mit dem Ventilsitz (9) zusammenwirkende Dichtfläche aufweist oder mit einem separaten Ventilschließelement (11) zusammenwirkt, das vorzugsweise als Kugel ausgeführt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (8) außenumfangseitig mindestens einen Anschliff und/oder eine Längsnut (12) zur Ausbildung eines Druckgas-Strömungspfads aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (8) als Stufenkolben ausgeführt ist und mit einem Absatz (13) des Ventilgehäuses (4) einen Anschlag ausbildend zusammenwirkt, wobei vorzugsweise das Ventilgehäuse (4) zur Ausbildung des Absatzes (13) mehrteilig ausgeführt ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filter (5) topfförmig ausgeführt ist und auf einem innenliegenden Kragenabschnitt (14) des Ventilgehäuses (4) angeordnet ist, der zugleich einen Ventileinlass (15) ausbildet.
9. Fahrzeug mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vorzugsweise die Speicherleitung (1) über das Ventilgehäuse (4) des Tankventils (3) mit einer Tankleitung und/oder einem Tankanschluss verbunden ist, über die bzw. den die Speicherleitung (1) mit Druckgas befüllbar ist.
10. Fahrzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Tankleitung oder in den Tankanschluss ein weiteres Tankventil (3) integriert ist.

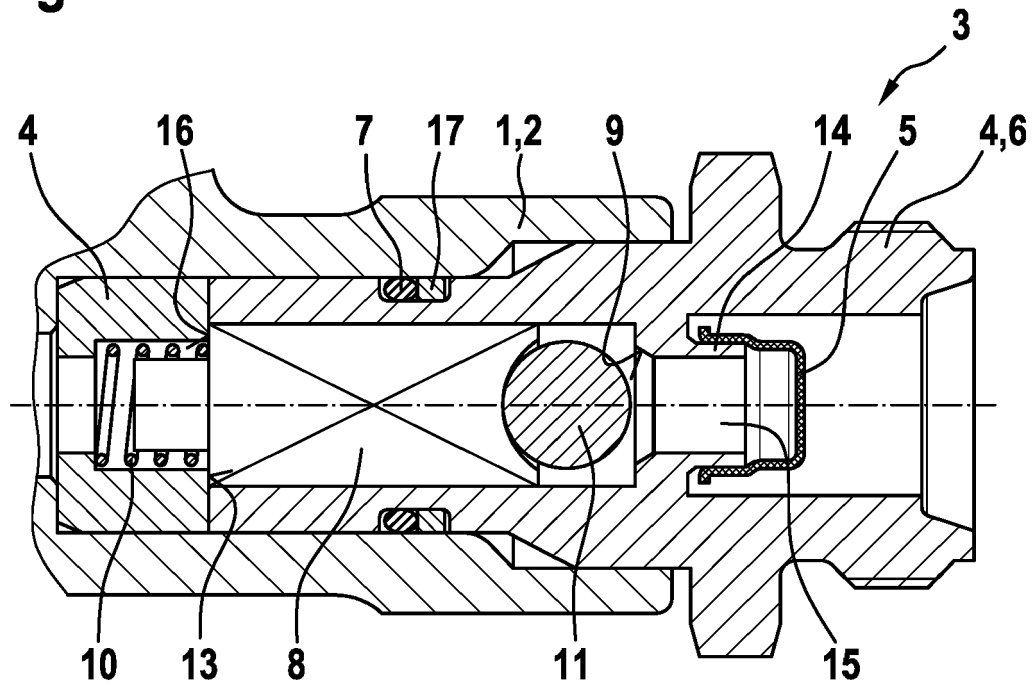
Fig. 1



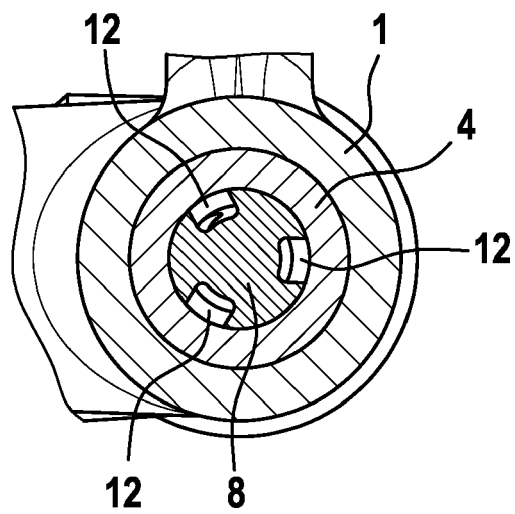
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**  
**B - B**





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 5091

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2021/220128 A1 (OMB SALERI S P A [IT])<br>4. November 2021 (2021-11-04)<br>* Absatz [0028]; Abbildung 3 *   | 1-10                                                | INV.<br>F17C13/04                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2017 004451 A1 (DAIMLER AG [DE])<br>15. November 2018 (2018-11-15)<br>* das ganze Dokument *             | 1-10                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2021 106038 A1 (BAYERISCHE MOTOREN<br>WERKE AG [DE]) 12. Mai 2021 (2021-05-12)<br>* das ganze Dokument * | 1-10                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2005/103382 A1 (CARTER STEPHEN A [CA])<br>19. Mai 2005 (2005-05-19)<br>* das ganze Dokument *               | 1-10                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2004 316714 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD)<br>11. November 2004 (2004-11-11)<br>* das ganze Dokument *          | 1-10                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 4 898 205 A (ROSS ALBERT [US])<br>6. Februar 1990 (1990-02-06)<br>* das ganze Dokument *                    | 1-10                                                | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 7 575 021 B2 (BLACK MARKET SPORTZ LTD<br>[GB]) 18. August 2009 (2009-08-18)<br>* das ganze Dokument *       | 1-10                                                | F17C                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                |                                                     |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche<br><b>5. April 2023</b> | Prüfer<br><b>Forsberg, Peter</b>   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                |                                                     |                                    |

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

EP 22 20 5091

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.

05-04-2023

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | <b>WO 2021220128 A1</b>                            | <b>04-11-2021</b>             | <b>EP 4143464 A1</b>              | <b>08-03-2023</b>             |
|    |                                                    |                               | <b>WO 2021220128 A1</b>           | <b>04-11-2021</b>             |
| 15 | <b>DE 102017004451 A1</b>                          | <b>15-11-2018</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
|    | <b>DE 102021106038 A1</b>                          | <b>12-05-2021</b>             | <b>DE 102021106038 A1</b>         | <b>12-05-2021</b>             |
|    |                                                    |                               | <b>WO 2022189102 A1</b>           | <b>15-09-2022</b>             |
| 20 | <b>US 2005103382 A1</b>                            | <b>19-05-2005</b>             | <b>CA 2487884 A1</b>              | <b>18-05-2005</b>             |
|    |                                                    |                               | <b>US 2005103382 A1</b>           | <b>19-05-2005</b>             |
|    | <b>JP 2004316714 A</b>                             | <b>11-11-2004</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| 25 | <b>US 4898205 A</b>                                | <b>06-02-1990</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
|    | <b>US 7575021 B2</b>                               | <b>18-08-2009</b>             | <b>AT 475831 T</b>                | <b>15-08-2010</b>             |
|    |                                                    |                               | <b>EP 1674774 A1</b>              | <b>28-06-2006</b>             |
|    |                                                    |                               | <b>GB 2421560 A</b>               | <b>28-06-2006</b>             |
| 30 |                                                    |                               | <b>GB 2445887 A</b>               | <b>23-07-2008</b>             |
|    |                                                    |                               | <b>US 2006137745 A1</b>           | <b>29-06-2006</b>             |
| 35 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                    |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102017004451 A1 [0004]