



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2022 Patentblatt 2022/25

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

(21) Anmeldenummer: **21211869.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F17C 13/02; F17C 13/021; F17C 13/023;
F17C 13/025; F17C 2201/056; F17C 2221/013;
F17C 2223/0153; F17C 2250/032; F17C 2250/034;
F17C 2250/036; F17C 2250/0408;
F17C 2250/0421; F17C 2250/043;
F17C 2250/0478; F17C 2250/0673; (Forts.)

(22) Anmeldetag: **02.12.2021**

(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:
• **Tippelt, Tobias**
70499 Stuttgart (DE)
• **Stoll, Oliver**
73230 Kirchheim-Teck (DE)
• **Vikas, Athanasios**
70435 Stuttgart (DE)
• **Hermann, Udo**
71576 Burgstetten (DE)
• **Stoeger, Viktoria**
71394 Kernen (DE)

(30) Priorität: **15.12.2020 DE 102020215924**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **DRUCKGASFLASCHENSYSTEM, VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES DRUCKGASFLASCHENSYSTEMS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Druckgasflaschensystem (1), mit zumindest einer Druckgasflasche (2A) zur Aufnahme und Bereitstellung eines Flüssiggases, wobei die Druckgasflasche (2A) mit einer Vorrichtung (3A) zu deren Betrieb austauschbar gekoppelt/koppelbar ist, und wobei die Druckgasflasche (2A) eine Sensoreinrichtung (4A) aufweist, die dazu ausgebildet ist, Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der Druckgasflasche (2A) zu erfassen. Es ist vorgesehen, dass das Druckgasflaschensystem (1) eine einer Auswerteeinheit (9), die kommunikationstechnisch mit der Sensoreinrich-

tung (4A) verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen einen Zeitpunkt zu präzisieren, zu dem der Füllzustand der Druckgasflasche (2A) einen vorgegebenen Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und eine Recheneinheit (10) aufweist, die kommunikationstechnisch mit der Auswerteeinheit (9) verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem präzisierten Zeitpunkt eine Austauschweisung für einen Druckgasflaschenversorger (11) festzulegen.

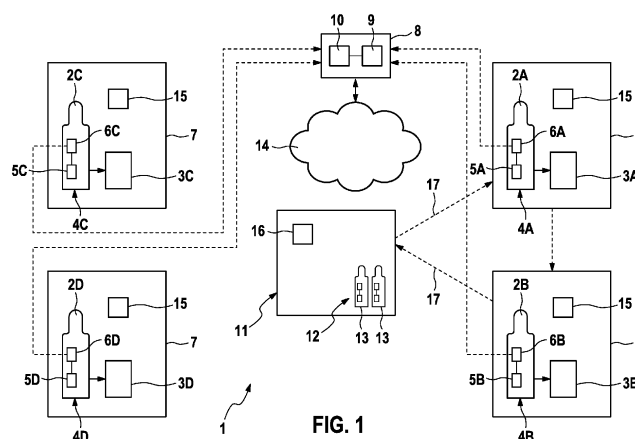


FIG. 1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
F17C 2250/072

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Druckgasflaschensystem, mit zumindest einer Druckgasflasche zur Aufnahme und Bereitstellung eines Flüssiggases.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Druckgasflaschensystems.

Stand der Technik

[0003] Eine Druckgasflasche weist typischerweise einen Gasspeicherraum auf und ist dazu ausgebildet, ein Flüssiggas, also ein verflüssigtes Gas, in dem Gasspeicherraum aufzunehmen. Zudem ist die Druckgasflasche dazu ausgebildet, das in dem Gasspeicherraum aufgenommene Flüssiggas bei Bedarf bereitzustellen, beispielsweise zum Betrieb einer Vorrichtung eines Druckgasflaschenverbrauchers. Durch den Betrieb der Vorrichtung sinkt der Gehalt der Druckgasflasche an Flüssiggas bis die Druckgasflasche schließlich entleert ist. Üblicherweise wird die Druckgasflasche erst dann ausgetauscht, wenn der Druckgasflaschenverbraucher eine entsprechende Rückmeldung beziehungsweise Nachbestellung per E-Mail oder Telefon an einen Druckgasflaschenversorger übermittelt. Dies kann dazu führen, dass die Vorrichtung zeitweise nicht genutzt werden kann, weil die Druckgasflasche bereits entleert ist aber noch keine neue, mit Flüssiggas gefüllte Druckgasflasche durch den Druckgasflaschenversorger geliefert wurde.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Es wird ein Druckgasflaschensystem bereitgestellt, das zumindest eine Druckgasflasche zur Aufnahme und Bereitstellung eines Flüssiggases aufweist, wobei die Druckgasflasche mit einer Vorrichtung zu deren Betrieb austauschbar gekoppelt/koppelbar ist. Das erfindungsgemäße Druckgasflaschensystem zeichnet sich mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch aus, dass die Druckgasflasche eine Sensoreinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der Druckgasflasche zu erfassen, wobei das Druckgasflaschensystem eine Auswerteeinheit, die kommunikationstechnisch mit der Sensoreinrichtung verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen einen Zeitpunkt zu präzisieren, zu dem der Füllzustand der Druckgasflasche einen vorgegebenen Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und eine Recheneinheit aufweist, die kommunikationstechnisch mit der Auswerteeinheit verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem präzisierten Zeitpunkt eine Austauschweisung für den Druckgasflaschenversorger festzulegen. Das erfindungsgemäße Druckgasflaschensystem hat den Vorteil, dass eine lückenlose Versorgung der Vorrichtung mit Druckgasflaschen komfortabel erreicht werden kann. Erfindungsgemäß ist die Druckgasflasche mit der Vor-

richtung zu deren Betrieb austauschbar gekoppelt/koppelbar. Unter der Kopplung ist dabei eine funktionale Kopplung zu verstehen. Ist die Druckgasflasche mit der Vorrichtung gekoppelt, so kann das in der Druckgasflasche aufgenommene Flüssiggas der Vorrichtung zugeführt werden, um die Vorrichtung zu betreiben. Unter dem Füllzustand der Druckgasflasche ist beispielsweise eine prozentuale Füllung der Druckgasflasche mit Flüssiggas zu verstehen, oder eine absolute Menge an in der Druckgasflasche aufgenommenem Flüssiggas. Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit dazu ausgebildet, den Zeitpunkt in Abhängigkeit von einem Verlauf der Füllzustandsinformationen zu präzisieren. Die Auswerteeinheit berücksichtigt insofern beim Präzisieren des Zeitpunkts den bisherigen Verbrauch der Vorrichtung an Flüssiggas. Unter der Austauschweisung ist eine Handlungsanweisung für den Druckgasflaschenversorger zu verstehen. Beispielsweise weist die Austauschweisung einen Austauschzeitpunkt für die Druckgasflasche auf, also einen Tag, an dem die Druckgasflasche gegen eine neue, mit Flüssiggas gefüllte Druckgasflasche ausgetauscht werden soll. Vorzugsweise legt die Recheneinheit den Austauschzeitpunkt derart fest, dass der Austauschzeitpunkt zeitlich vor der vollständigen Entleerung der Druckgasflasche liegt. Vorzugsweise ist die Recheneinheit Teil einer dem Druckgasflaschenversorger zugeordneten Recheneinrichtung. Alternativ dazu ist die Recheneinheit vorzugsweise Teil einer externen Recheneinrichtung, also einer Recheneinrichtung, die weder dem Druckgasflaschenversorger noch dem Druckgasflaschenverbraucher fest zugeordnet ist. Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit Teil der Recheneinrichtung, die auch die Recheneinheit aufweist. Alternativ dazu ist die Auswerteeinheit beispielsweise Teil der Druckgasflasche.

[0005] Vorzugsweise ist die Druckgasflasche zur Aufnahme und Bereitstellung von flüssigem Kohlenstoffdioxid ausgebildet, wobei die Vorrichtung als Trinkwassersprudler ausgebildet ist. Ist die Druckgasflasche mit dem Trinkwassersprudler gekoppelt, so ist die Druckgasflasche dann dazu ausgebildet, in dem Trinkwassersprudler gelagertes oder den Trinkwassersprudler durchströmendes Trinkwasser mit Kohlenstoffdioxid anzureichern. Bei dem Trinkwassersprudler handelt es sich beispielsweise um einen mobilen Trinkwassersprudler oder einen leitungsgebundenen beziehungsweise stationären Trinkwassersprudler.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung dazu ausgebildet ist, eine Masse der Druckgasflasche zu erfassen, einen Gasdruck in dem Gasspeicherraum zu erfassen, und/oder eine Füllhöhe des Flüssiggases in dem Gasspeicherraum zu erfassen. Sowohl anhand der Masse der Druckgasflasche, als auch anhand des Gasdrucks beziehungsweise der Füllhöhe ist eine präzise Ermittlung des Füllzustands der Druckgasflasche möglich. Zum Erfassen der Masse, des Gasdrucks und/oder der Füllhöhe weist die Sensoreinrichtung einen oder mehrere entsprechende Sensoren auf.

[0007] Vorzugsweise weist das Druckgasflaschensystem zumindest eine weitere Druckgasflasche auf, wobei die weitere Druckgasflasche eine Sensoreinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der weiteren Druckgasflasche zu erfassen, wobei die Auswerteeinheit kommunikationstechnisch mit der Sensoreinrichtung der weiteren Druckgasflasche verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen einen weiteren Zeitpunkt zu prädictieren, zu dem der Füllzustand der weiteren Druckgasflasche den Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und wobei die Recheneinheit dazu ausgebildet ist, die Austauschweisung in Abhängigkeit von dem prädictierten weiteren Zeitpunkt festzulegen. Es ergibt sich der Vorteil, dass auch hinsichtlich einer Vorrichtung, mit der die weitere Druckgasflasche gekoppelt ist, eine lückenlose Versorgung mit Flüssiggas bereitgestellt wird. Vorzugsweise entspricht die weitere Druckgasflasche im Hinblick auf ihre Ausgestaltung zumindest im Wesentlichen der Druckgasflasche.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Recheneinheit dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem prädictierten Zeitpunkt einerseits und dem prädictierten weiteren Zeitpunkt andererseits die Austauschweisung wahlweise derart festzulegen, dass die Druckgasflasche und die weitere Druckgasflasche gemeinsam ausgetauscht werden, oder derart, dass die Druckgasflasche und die weitere Druckgasflasche voneinander unabhängig ausgetauscht werden. Unter einem gemeinsamen Austausch ist dabei zu verstehen, dass die Druckgasflasche und die weitere Druckgasflasche auf derselben Austauschfahrt des Druckgasflaschenversorgers gegen eine neue, mit Flüssiggas gefüllte Druckgasflasche ausgetauscht werden. Werden die Druckgasflasche und die weitere Druckgasflasche hingegen voneinander unabhängig ausgetauscht, so werden die Druckgasflaschen auf unterschiedlichen Austauschfahrten des Druckgasflaschenversorgers durch eine neue, mit Flüssiggas gefüllte Druckgasflasche ausgetauscht. Es ergibt sich daraus der Vorteil, dass durch das optionale gemeinsame Austauschen ein möglichst zeiteffizientes Austauschen erreicht wird. Vorzugsweise ist die Recheneinheit dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Referenz-Zeitdifferenz festzulegen, ob die Druckgasflaschen gemeinsam oder voneinander unabhängig ausgetauscht werden sollen. Beispielsweise legt die Recheneinheit die Austauschweisung derart fest, dass die Druckgasflaschen nur dann gemeinsam ausgetauscht werden, wenn die Zeitdifferenz zwischen dem prädictierten Zeitpunkt und dem prädictierten weiteren Zeitpunkt die vorgegebene Referenz-Zeitdifferenz unterschreitet. Übersteigt die Zeitdifferenz zwischen dem prädictierten Zeitpunkt und dem prädictierten weiteren Zeitpunkt jedoch die Referenz-Zeitdifferenz, so legt die Recheneinheit die Austauschweisung vorzugsweise derart fest, dass die Druckgasflaschen voneinander unabhängig ausgetauscht werden.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Recheneinheit dazu ausgebildet ist, die Austauschweisung in Abhängigkeit von einem Standort der Druckgasflasche einerseits und einem Standort der weiteren Druckgasflasche andererseits festzulegen. Durch das Berücksichtigen des Standorts der Druckgasflaschen wird das Austauschen hinsichtlich der Zeiteffizienz weiter optimiert. Vorzugsweise legt die Recheneinheit die Austauschweisung nur dann derart fest, dass die Druckgasflaschen gemeinsam ausgetauscht werden, wenn eine Entfernung zwischen dem Standort der Druckgasflasche einerseits und dem Standort der weiteren Druckgasflasche andererseits eine vorgegebene Entfernungsschwelle unterschreitet.

[0010] Vorzugsweise weist das Druckgasflaschensystem einen Cloud-Datenspeicher auf, wobei die Auswerteeinheit dazu ausgebildet ist, den Zeitpunkt in dem Cloud-Datenspeicher abzuspeichern, und/oder wobei die Recheneinheit dazu ausgebildet ist, die Austauschweisung in dem Cloud-Datenspeicher abzuspeichern. Unter einem Cloud-Datenspeicher ist ein Datenspeicher zu verstehen, der Teil einer IT-Infrastruktur ist, die über das Internet zugänglich ist. Durch das Abspeichern des Zeitpunktes und/oder der Austauschweisung in dem Cloud-Datenspeicher ergibt sich der Vorteil, dass der Zeitpunkt beziehungsweise die Austauschweisung durch den Druckgasflaschenverbraucher sowie den Druckgasflaschenversorger von beliebigen Standorten technisch einfach abgerufen werden können.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Austauschweisung eine Austauschroute aufweist. Dies ist für den Druckgasflaschenversorger besonders komfortabel. Vorzugsweise legt die Recheneinheit die Austauschroute in Abhängigkeit von den gemeinsam auszutauschenden Druckgasflaschen derart fest, dass die Strecke der Austauschroute minimal ist, oder derart, dass die für das Abfahren der Austauschroute benötigte Zeitdauer minimal ist.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Druckgasflasche ein Kommunikationsmodul zur kommunikationstechnischen Verbindung mit der Auswerteeinheit und/oder der Recheneinheit aufweist. Durch das Vorsehen des Kommunikationsmoduls ist die Druckgasflasche getrennt von der Recheneinheit und/oder der Auswerteeinheit ausbildbar. Vorzugsweise ist das Kommunikationsmodul als Funkmodul, besonders bevorzugt als WLAN-Modul, ausgebildet. Dadurch wird eine besonders hohe Flexibilität bezüglich der Handhabung und Aufstellung der Druckgasflasche erreicht.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Druckgasflaschensystems, das zumindest eine Druckgasflasche zur Aufnahme und Bereitstellung eines Flüssiggases aufweist, wobei die Druckgasflasche mit einer Vorrichtung zu deren Betrieb austauschbar gekoppelt ist, zeichnet sich mit den Merkmalen des Anspruchs 10 dadurch aus, dass Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der Druckgasflasche durch eine Sensoreinrichtung der Druckgasflasche er-

fasst werden, dass in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen ein Zeitpunkt präzisiert wird, zu dem der Füllzustand der Druckgasflasche einen vorgegebenen Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und dass in Abhängigkeit von dem präzisierten Zeitpunkt eine Austauschweisung für einen Druckgasflaschenversorger festgelegt wird. Auch daraus ergeben sich die bereits genannten Vorteile. Weitere bevorzugte Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus der Beschreibung sowie aus den Ansprüchen.

[0014] Vorzugsweise weist das Druckgasflaschensystem zumindest eine weitere Druckgasflasche auf, wobei Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der weiteren Druckgasflasche durch eine Sensoreinrichtung der weiteren Druckgasflasche erfasst werden, wobei in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen ein weiterer Zeitpunkt präzisiert wird, zu dem der Füllzustand der weiteren Druckgasflasche den Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und wobei die Austauschweisung in Abhängigkeit von dem präzisierten weiteren Zeitpunkt festgelegt wird.

[0015] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dazu zeigen

Figur 1 ein Druckgasflaschensystem und

Figur 2 ein Verfahren zum Betreiben des Druckgasflaschensystems.

[0016] Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Druckgasflaschensystem 1.

[0017] Das Druckgasflaschensystem 1 weist eine Druckgasflasche 2A auf. Die Druckgasflasche 2A ist zur Aufnahme und Bereitstellung eines Flüssiggases ausgebildet. Vorliegend ist die Druckgasflasche 2A zumindest teilweise mit flüssigem Kohlenstoffdioxid gefüllt. Die Druckgasflasche 2A ist mit einer Vorrichtung 3A eines Druckgasflaschenverbrauchers zu deren Betrieb gekoppelt. Vorliegend handelt es sich bei der Vorrichtung 3A um einen Trinkwassersprudler 3A. Durch die Kopplung der Druckgasflasche 2A mit dem Trinkwassersprudler 3A ist die Druckgasflasche 2A dazu ausgebildet, in dem Trinkwassersprudler 3A gelagertes Trinkwasser oder den Trinkwassersprudler 3A durchströmendes Trinkwasser mit Kohlenstoffdioxid anzureichern.

[0018] Die Druckgasflasche 2A weist eine Sensoreinrichtung 4A auf, die dazu ausgebildet ist, Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der Druckgasflasche 2A zu erfassen. Hierzu weist die Sensoreinrichtung 4A einen Sensor 5A auf. Bei dem Sensor 5A handelt es sich vorliegend um einen Drucksensor 5A, der dazu ausgebildet ist, als Füllzustandsinformation einen Gasdruck eines Gasspeicherraums der Druckgasflasche 2A, in dem das Flüssiggas aufgenommen ist, zu erfassen. Alternativ dazu ist der Sensor 5A dazu ausgebildet, als Füllzustandsinformation eine Masse der Druckgasflasche 2A oder eine Füllhöhe des Flüssiggases in dem Gasspeicherraum zu erfassen.

[0019] Die Druckgasflasche 2A weist außerdem ein Kommunikationsmodul 6A auf, bei dem es sich vorliegend um ein WLAN-Modul 6A handelt. Das Kommunikationsmodul 6A ist kommunikationstechnisch mit dem Sensor 5A verbunden.

[0020] Das Druckgasflaschensystem 1 weist außerdem mehrere weitere Druckgasflaschen 2B, 2C und 2D auf. Die weiteren Druckgasflaschen 2B, 2C und 2D entsprechen bezüglich ihrer Ausgestaltung zumindest im Wesentlichen der Druckgasflasche 2A. Insofern weisen auch die weiteren Druckgasflaschen 2B, 2C und 2D jeweils eine Sensoreinrichtung 4 mit einem Sensor 5 sowie ein Kommunikationsmodul 6 auf.

[0021] Auch die weiteren Druckgasflaschen 2B, 2C und 2D sind jeweils mit einer Vorrichtung 3B, 3C oder 3D zu deren Betrieb gekoppelt. Dabei sind die Vorrichtungen 3A, 3B, 3C und 3D in jeweils anderen Gebäuden 7 angeordnet. Die Gebäude 7 sind beispielsweise innerhalb derselben Stadt verteilt. Insofern unterscheiden sich die Standorte der Vorrichtungen 3A, 3B, 3C und 3D voneinander. Entsprechend unterscheiden sich auch die Standorte der Druckgasflaschen 2A, 2B, 2C und 2D voneinander.

[0022] In Figur 1 ist außerdem ein Druckgasflaschenversorger 11 dargestellt. Unter einem Druckgasflaschenversorger 11 ist ein Unternehmen zu verstehen, das Druckgasflaschenverbraucher mit Druckgasflaschen beliefert. Der Druckgasflaschenversorger 11 weist ein Lager 12 auf, in dem mehrere mit flüssigem Kohlenstoffdioxid gefüllte Druckgasflaschen 13 gelagert sind. Die Druckgasflaschen 13 entsprechen bezüglich ihrer Ausgestaltung zumindest im Wesentlichen den Druckgasflaschen 2. Auch die Druckgasflaschen 13 sind Teil des Druckgasflaschensystems 1.

[0023] Das Druckgasflaschensystem 1 weist außerdem eine Recheneinrichtung 8 auf. Die Recheneinrichtung 8 weist eine Auswerteeinheit 9 und eine Recheneinheit 10 auf. Die Druckgasflaschen 2 sind mittels der Kommunikationsmodule 6 kommunikationstechnisch mit der Recheneinrichtung 8 verbunden, vorzugsweise durch das Internet.

[0024] Vorliegend sind die Druckgasflaschen 2 dazu ausgebildet, der Recheneinrichtung 8 mittels der Kommunikationsmodule 6 die erfassten Füllzustandsinformationen, also die Sensorsignale der Sensoren 5 bereitzustellen. Alternativ dazu sind die Druckgasflaschen 2 dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von den erfassten Füllzustandsinformationen ihren jeweiligen Füllzustand zu ermitteln und der Recheneinrichtung 8 mittels der Kommunikationsmodule 6 den ermittelten Füllzustand bereitzustellen.

[0025] Die Auswerteeinheit 9 ist dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von empfangenen Füllzustandsinformationen beziehungsweise den empfangenen Füllzuständen für jede der Druckgasflaschen 2 jeweils einen Zeitpunkt zu präzisieren, zu dem der Füllzustand der jeweiligen Druckgasflasche 2 einen vorgegebenen Schwellen-Füllzustand voraussichtlich unterschreitet.

[0026] Die Recheneinheit 10 ist dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von den prädizierten Zeitpunkten eine Austauschweisung für den Druckgasflaschenversorger 11 festzulegen. Dies wird nachfolgend mit Bezug auf Figur 2 noch näher erläutert.

[0027] Das Druckgasflaschensystem 1 weist außerdem einen Cloud-Datenspeicher 14 auf. Die Recheneinrichtung 8 ist kommunikationstechnisch mit dem Cloud-Datenspeicher 14 verbunden und dazu ausgebildet, die prädizierten Zeitpunkte sowie die festgelegte Austauschweisung in dem Cloud-Datenspeicher 14 abzuspeichern.

[0028] Den Druckgasflaschenverbrauchern ist jeweils eine Recheneinrichtung 15 zugeordnet, die kommunikationstechnisch mit dem Cloud-Datenspeicher 14 verbunden ist, sodass die Druckgasflaschenverbraucher mittels der Recheneinrichtungen 15 die prädizierten Zeitpunkte abrufen können. Dem Druckgasflaschenversorger 11 ist eine Recheneinrichtung 16 zugeordnet, die kommunikationstechnisch mit dem Cloud-Datenspeicher 14 verbunden ist, sodass der Druckgasflaschenversorger 11 mittels der Recheneinrichtung 16 die prädizierten Zeitpunkte und/oder die Austauschweisung abrufen kann.

[0029] Im Folgenden wird mit Bezug auf Figur 2 ein vorteilhaftes Verfahren zum Betreiben des Druckgasflaschensystems 1 erläutert. Hierzu zeigt Figur 2 das Verfahren anhand eines Flussdiagramms.

[0030] In einem ersten Schritt S1 erfassen die Sensoren 5 jeweils Füllzustandsinformationen bezüglich des Füllzustands der jeweiligen Druckgasflasche 2.

[0031] In einem zweiten Schritt S2 übermitteln die Kommunikationsmodule 6 der Recheneinrichtung 8 die erfassten Füllzustandsinformationen. Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel ermitteln die Druckgasflaschen 2 jeweils in Abhängigkeit von den erfassten Füllzustandsinformationen ihren jeweiligen Füllzustand und übermitteln mittels der Kommunikationsmodule 6 in dem Schritt S2 der Recheneinrichtung 8 die ermittelten Füllzustände. In diesem Fall weisen die Druckgasflaschen 2 jeweils eine geeignete Auswerteeinheit zum Ermitteln des Füllzustands auf.

[0032] Zumindest die Schritte S1 und S2 werden laufend durchgeführt, sodass der Recheneinrichtung 8 stets aktuelle Füllzustandsinformationen übermittelt werden.

[0033] In einem dritten Schritt S3 prädiziert die Auswerteeinheit 9 für jede der Druckgasflaschen 2 jeweils einen Zeitpunkt, zu dem der Füllzustand der jeweiligen Druckgasflasche den vorgegebenen Schwellen-Füllzustand voraussichtlich unterschreitet. Die Auswerteeinheit 9 berücksichtigt dabei insbesondere den Verlauf der Füllzustandsinformationen, also die bisherige Nutzung der Vorrichtungen 3 beziehungsweise der Druckgasflaschen 2. Rein beispielhalber prädiziert die Auswerteeinheit 9 vorliegend, dass der Füllzustand der Druckgasflasche 2A den Schwellen-Füllzustand in einem Tag unterschreitet, dass die Füllzustände der Druckgasflaschen 2B und 2C den Schwellen-Füllzustand in drei Tagen unterschreiten, und dass der Füllzustand der Druckgasfla-

sche 2D den Schwellen-Füllzustand in acht Tagen unterschreitet.

[0034] In einem vierten Schritt S4 legt die Recheneinheit 10 die Austauschweisung für den Druckgasflaschenversorger 11 fest. Unter der Austauschweisung ist eine Handlungsanweisung für den Druckgasflaschenversorger 11 zu verstehen. Tauscht der Druckgasflaschenversorger 11 die Druckgasflaschen 2 gemäß der Austauschweisung gegen gefüllte Druckgasflaschen 13 aus, so wird einerseits eine zumindest im Wesentlichen vollständige Entleerung der Druckgasflaschen 2 und andererseits eine kontinuierliche Versorgung der Vorrichtungen 3 mit Flüssiggas erreicht.

[0035] Zum Festlegen der Austauschweisung wählt die Recheneinheit 9 in einem ersten Unterschritt S4.1 zunächst die Druckgasflasche 2 aus, deren Füllzustand als erstes den Schwellen-Füllzustand unterschreitet. Vorliegend wählt die Recheneinheit 9 in dem Schritt S4.1 die Druckgasflasche 2A aus.

[0036] In einem zweiten Unterschritt S4.2 legt die Recheneinheit 9 einen Austauschzeitpunkt für die ausgewählte Druckgasflasche 2A fest. Weil der Zeitpunkt, zu dem der Füllzustand der Druckgasflasche 2A voraussichtlich den Schwellen-Füllzustand unterschreitet, bereits in einem Tag ist, legt die Recheneinheit 9 als Austauschzeitpunkt den nächsten Kalendertag fest. Der Austauschzeitpunkt ist Teil der Austauschweisung.

[0037] In einem dritten Unterschritt S4.3 prüft die Recheneinheit 9, ob eine der weiteren Druckgasflaschen 2B, 2C oder 2D gemeinsam mit der Druckgasflasche 2A ausgetauscht werden soll, also in demselben Austauschvorgang beziehungsweise auf derselben Austauschfahrt des Druckgasflaschenversorgers 11. Dabei berücksichtigt die Recheneinheit 9 einerseits die für die Druckgasflaschen 2 prädizierten Zeitpunkte und andererseits die Standorte der Druckgasflaschen 2.

[0038] Die Druckgasflasche 2B befindet sich in der Nähe der Druckgasflasche 2A, sodass ein gemeinsames Austauschen der Druckgasflaschen 2A und 2B für den Druckgasflaschenversorger 11 verglichen mit dem alleinigen Austauschen der Druckgasflasche 2A lediglich einen geringen Umweg bedeutet. Zudem unterschreitet der Füllzustand der Druckgasflasche 2B bereits in drei Tagen den Schwellen-Füllzustand. Insofern legt die Recheneinheit 9 in dem Unterschritt S4.3 fest, dass die Druckgasflaschen 2A und 2B gemeinsam ausgetauscht werden sollen. Auch diese Information ist Teil der Austauschweisung.

[0039] Auch der Füllzustand der Druckgasflasche 2C unterschreitet bereits in drei Tagen voraussichtlich den Schwellen-Füllzustand. Allerdings ist der Standort der Druckgasflasche 2C deutlich weiter von dem Standort der Druckgasflasche 2A entfernt. Entsprechend würde ein gemeinsames Austauschen der Druckgasflaschen 2A und 2C für den Druckgasflaschenversorger 11 einen deutlichen Umweg bedeuten. Dies ist unerwünscht. Entsprechend legt die Recheneinheit 9 in dem Unterschritt S4.3 fest, dass die Druckgasflaschen 2A und 2C unab-

hängig voneinander ausgetauscht werden sollen.

[0040] Der Füllzustand der Druckgasflasche 2D unterschreitet voraussichtlich erst in acht Tagen den Schwellen-Füllzustand. Entsprechend legt die Recheneinheit 9 in dem Unterschrift S4.3 fest, dass die Druckgasflaschen 2A und 2D unabhängig voneinander ausgetauscht werden sollen.

[0041] In einem vierten Unterschrift S4.4 legt die Recheneinheit 9 eine Austauschroute 17 für den Druckgasflaschenversorger 11 fest, die den Druckgasversorger 11 nacheinander zu den auszutauschenden Druckgasflaschen 2 führt. Auch die Austauschroute 17 ist Teil der Austauschinformation. Dabei legt die Recheneinheit 9 die Austauschroute 17 derart fest, dass die Strecke der Austauschroute 17 minimal ist.

[0042] In einem fünften Schritt S5 speichert die Recheneinheit 8 die prädierten Zeitpunkte sowie die Austauschinformation in dem Cloud-Datenspeicher 14 ab. Die prädierten Zeitpunkte sowie die Austauschinformation können dann mittels der Recheneinheiten 15 beziehungsweise der Recheneinheit 16 abgerufen werden.

Patentansprüche

1. Druckgasflaschensystem, mit zumindest einer Druckgasflasche (2A) zur Aufnahme und Bereitstellung eines Flüssiggases, wobei die Druckgasflasche (2A) mit einer Vorrichtung (3A) zu deren Betrieb austauschbar gekoppelt/koppelbar ist, wobei die Druckgasflasche (2A) eine Sensoreinrichtung (4A) aufweist, die dazu ausgebildet ist, Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der Druckgasflasche (2A) zu erfassen, mit einer Auswerteeinheit (9), die kommunikationstechnisch mit der Sensoreinrichtung (4A) verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen einen Zeitpunkt zu prädiere, zu dem der Füllzustand der Druckgasflasche (2A) einen vorgegebenen Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und mit einer Recheneinheit (10), die kommunikationstechnisch mit der Auswerteeinheit (9) verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem prädierten Zeitpunkt eine Austauschinformation für einen Druckgasflaschenversorger (11) festzulegen.
2. Druckgasflaschensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgasflasche (2A) zur Aufnahme und Bereitstellung von flüssigem Kohlenstoffdioxid ausgebildet ist, wobei die Vorrichtung (3A) als Trinkwassersprudler (3A) ausgebildet ist.
3. Druckgasflaschensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (4A) dazu ausgebildet ist, eine Masse der Druckgasflasche (2A) zu erfassen,

einen Gasdruck in einem Gasspeicherraum der Druckgasflasche (2A), in dem das Flüssiggas aufgenommen/aufnehmbar ist, zu erfassen, und/oder eine Füllhöhe des Flüssiggases in dem Gasspeicherraum zu erfassen.

4. Druckgasflaschensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine weitere Druckgasflasche (2B), die eine Sensoreinrichtung (4B) aufweist, die dazu ausgebildet ist, Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der weiteren Druckgasflasche (2B) zu erfassen, wobei die Auswerteeinheit (9) kommunikationstechnisch mit der Sensoreinrichtung (4B) der weiteren Druckgasflasche (2B) verbunden und dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen einen weiteren Zeitpunkt zu prädiere, zu dem der Füllzustand der weiteren Druckgasflasche (2B) den Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und wobei die Recheneinheit (10) dazu ausgebildet ist, die Austauschinformation in Abhängigkeit von dem prädierten weiteren Zeitpunkt festzulegen.

5. Druckgasflaschensystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Recheneinheit (10) dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem prädierten Zeitpunkt einerseits und dem prädierten weiteren Zeitpunkt andererseits die Austauschinformation wahlweise derart festzulegen, dass die Druckgasflasche (2A) und die weitere Druckgasflasche (2B) gemeinsam ausgetauscht werden, oder derart, dass die Druckgasflasche (2A) und die weitere Druckgasflasche (2B) voneinander unabhängig ausgetauscht werden.
6. Druckgasflaschensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Recheneinheit (10) dazu ausgebildet ist, die Austauschinformation in Abhängigkeit von einem Standort der Druckgasflasche (2A) einerseits und einem Standort der weiteren Druckgasflasche (2B) andererseits festzulegen.
7. Druckgasflaschensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Cloud-Datenspeicher (14), wobei die Auswerteeinheit (9) dazu ausgebildet ist, den prädierten Zeitpunkt in dem Cloud-Datenspeicher (14) abzuspeichern, und/oder wobei die Recheneinheit (10) dazu ausgebildet ist, die Austauschinformation in dem Cloud-Datenspeicher (14) abzuspeichern.
8. Druckgasflaschensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austauschinformation eine Austauschroute (17) aufweist.

9. Druckgasflaschensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgasflasche (2A) ein Kommunikationsmodul (6A), insbesondere Funkmodul (6A), zur kommunikationstechnischen Verbindung mit der Auswerteeinheit (9) und/oder der Recheneinheit (10) aufweist. 5
10. Verfahren zum Betreiben eines Druckgasflaschensystems, wobei das Druckgasflaschensystem (1) zumindest eine Druckgasflasche (2A) zur Aufnahme und Bereitstellung eines Flüssiggases aufweist, wobei die Druckgasflasche (2A) mit einer Vorrichtung (3A) zu deren Betrieb austauschbar gekoppelt ist, wobei Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der Druckgasflasche (2A) durch eine Sensoreinrichtung (4A) der Druckgasflasche (2A) erfasst werden, wobei in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen ein Zeitpunkt prädiziert wird, zu dem der Füllzustand der Druckgasflasche (2A) einen vorgegebenen Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und wobei in Abhängigkeit von dem prädizierten Zeitpunkt eine Austauschweisung für einen Druckgasflaschenversorger (11) festgelegt wird. 10
15
20
25
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckgasflaschensystem (1) zumindest eine weitere Druckgasflasche (2B) aufweist, wobei Füllzustandsinformationen bezüglich eines Füllzustands der weiteren Druckgasflasche (2B) durch eine Sensoreinrichtung (4B) der weiteren Druckgasflasche (2B) erfasst werden, wobei in Abhängigkeit von den Füllzustandsinformationen ein weiterer Zeitpunkt prädiziert wird, zu dem der Füllzustand der weiteren Druckgasflasche (2B) den Schwellen-Füllzustand unterschreitet, und wobei die Austauschweisung in Abhängigkeit von dem prädizierten weiteren Zeitpunkt festgelegt wird. 30
35
40

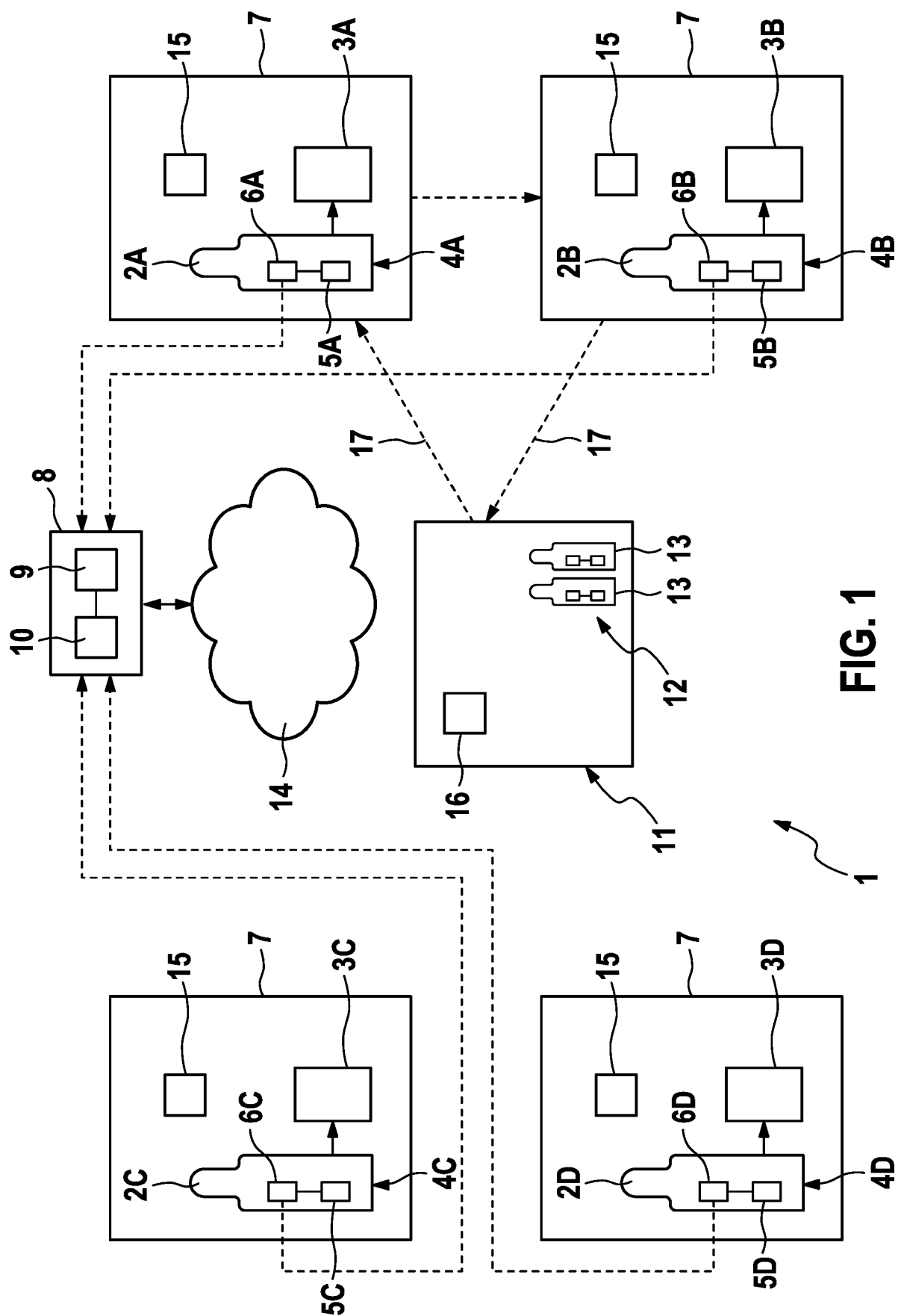
45

50

55

60

65



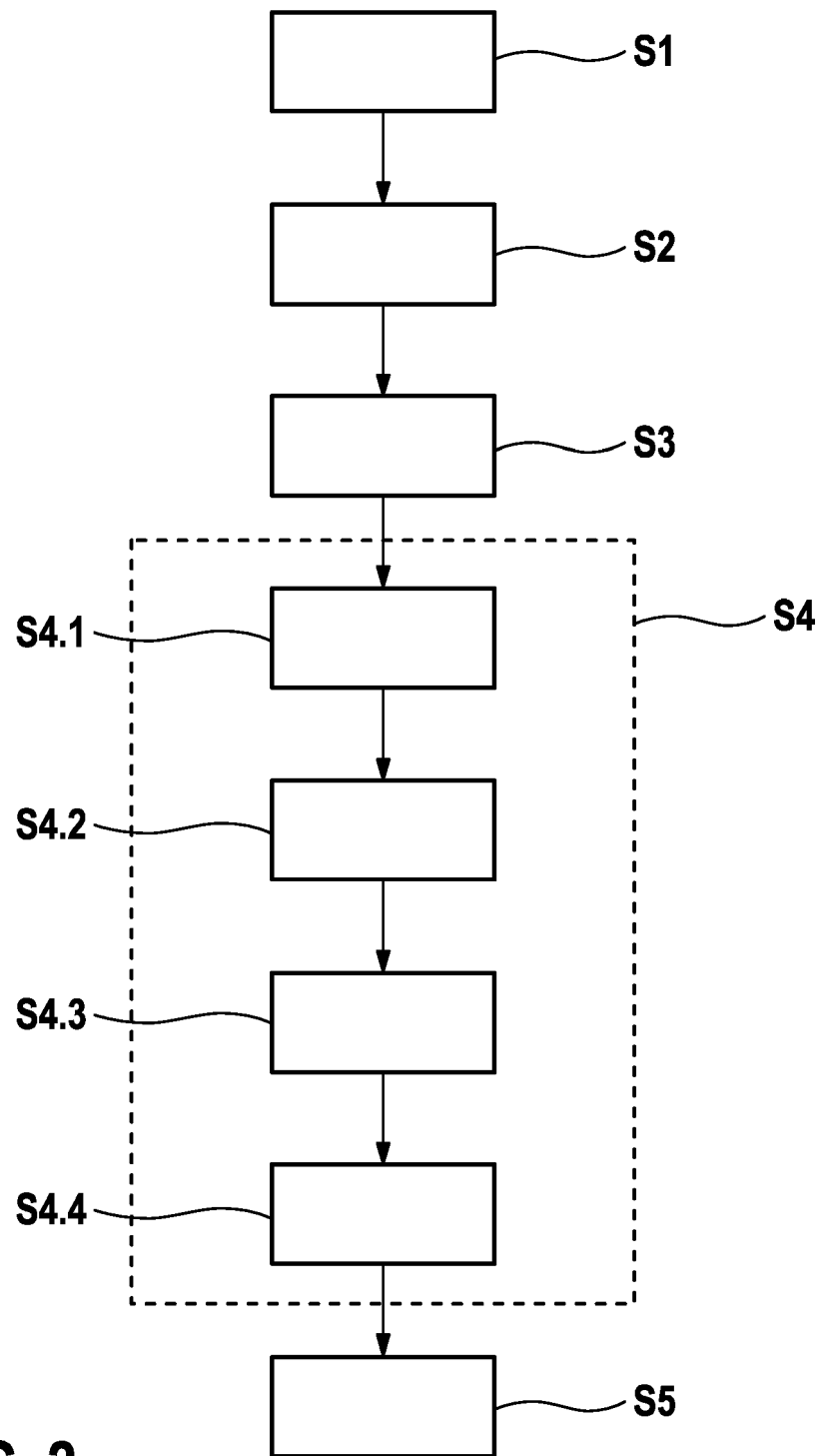


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 1869

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	US 2019/170301 A1 (MURAKAMI EIJI [JP]) 6. Juni 2019 (2019-06-06) * Abbildungen 1, 2, 6, 7 *	1-11	INV. F17C13/02
X	JP 2019 158092 A (TOKYO GAS CO LTD) 19. September 2019 (2019-09-19) * Absatz [0006]; Abbildungen 1, 2, 3, 5, 9 *	1-11	
X	JP 2020 139569 A (HAATEC KK) 3. September 2020 (2020-09-03) * Abbildungen 8-12 *	1-4, 6-11	
X	US 2018/340813 A1 (COWLES JASON [US] ET AL) 29. November 2018 (2018-11-29) * Abbildungen 5, 7, 8 *	1-11	
X	AU 2019 226 626 A1 (BILLI AUSTRALIA PTY LTD) 15. Oktober 2020 (2020-10-15) * Seite 13, Zeilen 17-22; Seite 14, Zeilen 21-32; Abbildung 1 *	1-3, 7, 9, 10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F17C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. April 2022	Prüfer Papagiannis, Michail
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 21 21 1869

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.

14-04-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2019170301 A1	06-06-2019	JP 6879892 B2	02-06-2021
		JP 2019101862 A	24-06-2019
		US 2019170301 A1	06-06-2019

JP 2019158092 A	19-09-2019	JP 6978356 B2	08-12-2021
		JP 2019158092 A	19-09-2019

JP 2020139569 A	03-09-2020	KEINE	

US 2018340813 A1	29-11-2018	US 2018340813 A1	29-11-2018
		WO 2018218079 A1	29-11-2018

AU 2019226626 A1	15-10-2020	AU 2019226626 A1	15-10-2020
		CN 111971249 A	20-11-2020
		GB 2584572 A	09-12-2020
		TW 202003368 A	16-01-2020
		US 2021047166 A1	18-02-2021
		WO 2019165497 A1	06-09-2019

EPO FORM P0461

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