



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.08.2023 Patentblatt 2023/31**

(21) Anmeldenummer: **22153602.2**

(22) Anmeldetag: **27.01.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B63B 17/00** (2006.01) **B63H 21/38** (2006.01)  
**F02M 21/02** (2006.01) **F02D 19/06** (2006.01)  
**F02D 19/02** (2006.01) **B63H 21/14** (2006.01)  
**B63B 11/02** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B63B 17/0027; B63B 11/04; B63H 21/38;**  
**F02D 19/025; F02D 19/0647; F02D 19/0665;**  
**F02M 21/0221; F02M 21/029; F02M 21/0293;**  
**B63B 11/02; B63H 21/14**

(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**

(71) Anmelder: **HB Hunte Engineering GmbH**  
**26135 Oldenburg (DE)**

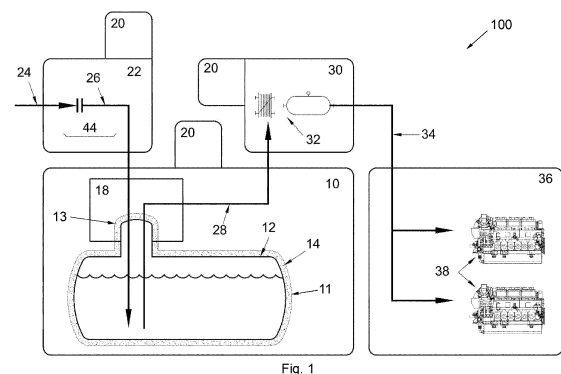
(72) Erfinder: **Flaig, Christoph**  
**26127 Oldenburg (DE)**

(74) Vertreter: **Manasse, Uwe**  
**Boehmert & Boehmert**  
**Anwaltpartnerschaft mbB**  
**Pettenkoferstrasse 22**  
**80336 München (DE)**

(54) **BRENNGASVERSORGUNGSSYSTEM, INSBESONDERE AUF FLÜSSIGGASBASIS, FÜR EIN SCHIFF MIT MINDESTENS EINEM GASBETRIEBENEN VERBRAUCHER SOWIE SCHIFF MIT DEMSELBEN**

(57) Brenngasversorgungssystem (200), insbesondere auf Flüssiggasbasis, für ein Schiff mit mindestens einem gasbetriebenen Verbraucher (38) in einem Verbraucheraufstellraum (36), wobei das Brenngasversorgungssystem (100) umfasst: einen Gasvorratstank (11) nebst Tankanschlüssen (15) mit oder ohne Dom (13), eine mit dem Gasvorratstank (11) über eine Leitung (28) in Fluidverbindung stehende Gasaufbereitungseinrichtung (32) zur Aufbereitung von Gas aus dem Gasvorratstank (11) zu Gas, vorzugsweise mit einem niedrigen Flammpunkt, als Treibstoff für einen gasbetriebenen Verbraucher (38) in einem Verbraucheraufstellraum (36), wobei der Gasvorratstank (11) nebst Tankanschlüssen (15) und die Gasaufbereitungseinrichtung (32) in einem gemeinsamen Gasversorgungsraum (42) angeordnet sind, wobei der Gasversorgungsraum (42) so ausgelegt ist, dass er den Vorschriften des International Code of Safety for Ships using Gases or other Low-flashpoint Fuels, IGF-Code, insbesondere Version 01.01.2017 oder später, der International Maritime Organisation, IMO, für Tankanschlussräume, TAR (Tank Connection Space, TCS), und für Gasaufbereitungsräume, GAR (Fuel Preparation Room, FPR), entspricht, und das Brenngasversorgungssystem (200) ferner eine Gasleitung (34) aufweist, deren eines Ende mit einem Ausgang der Gasaufbereitungseinrichtung (32) in Gasverbindung steht und deren anderes Ende aus dem Gas-

versorgungsraum (42) für eine Gasverbindung mit dem Verbraucher (38) in dem Verbraucheraufstellraum (36) herausgeführt ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brenngasversorgungssystem, insbesondere auf Flüssiggasbasis, für ein Schiff mit mindestens einem gasbetriebenen Verbraucher sowie ein Schiff mit demselben.

**[0002]** Ganz allgemein betrifft die vorliegende Erfindung die Anordnung und Ausführung von Gasversorgungssystemen für Brennstoffe an Bord von Wasserfahrzeugen. Dabei stehen Gasversorgungssysteme im Fokus, bei denen Brennstoffe mit niedrigem Flammpunkt zum Einsatz kommen, die in einem Drucktank gelagert und vor dem Verbrauch z. B. in einer Maschine entsprechend aufbereitet werden müssen.

**[0003]** Die Auslegung und Anordnung von derartigen Gasversorgungssystemen sind in den jeweils gültigen Vorschriften der Klassifikationsgesellschaften (DNV, BV - Bureau Veritas, ABS - American Bureau of Shipping, etc.) festgelegt. Die jeweiligen Vorschriften beziehen sich dabei fast vollständig auf den sogenannten "IGF-Code", den International Code of Safety for Ships Using Gases or other Low-Flashpoint-Fuels, herausgegeben von der International Maritime Organization "IMO".

**[0004]** Üblicherweise gehören folgende Komponenten zu solchen Gasversorgungssystemen:

Vorratstank:

Hier im speziellen kryogene, selbsttragende, eigenständige Druckbehälter des Typ C nach IMO, die als grundsätzlich sicher in Bezug auf Leckagen gelten, als auch prismatische oder sphärische Tanks der IMO-Typen A und B im Allgemeinen. In diesen Tanks wird der Verbrauchsstoff in verflüssigter, tiefkalter Form unter einem gewissen Überdruck aufbewahrt. Zum Einsatz kommen hauptsächlich vergütete Stähle mit hohem Nickelanteil, Edelstähle oder Aluminium.

**[0005]** Für eine tiefkalte Anwendung sind zwei gängige Formen der Isolierung des Vorratstanks im Einsatz. Einersatz zum Beispiel PU (Polyurethan)-Schaum, wobei der Schaum direkt auf der Metallhülle des Vorratstanks appliziert wird und außen mittels einer dünnen Schutzschicht vor Feuchtigkeit und Beschädigung geschützt ist. Andererseits eine Vakuumisolierung, bei der es zwei parallele, metallene Vorratstankwandungen gibt, zwischen denen ein Vakuum herrscht und somit zur Umgebung hin isoliert.

**[0006]** Grundsätzlich ist im Stand der Technik die Anordnung eines Gasversorgungssystems bei schaum- und vakuumisolierten Vorratstanks unterschiedlich und wird im Folgenden anhand der schematischen Darstellungen in den Figuren 1 und 2 vorgestellt, die Beispiele für Brenngasversorgungssysteme 100 mit einem schaumisolierten (s. Schaumisolierung 14) Flüssiggasvorratstank 11 (Fig. 1) bzw. mit einem vakuumisolierten (s. Vakuumisolierung 16) Flüssiggasvorratstank 11 bei Dual-fuel-Anwendung für ein Schiff schematisch zeigen.

**[0007]** Tankanschlüsse:

Tankanschlüsse sind alle Anstiche und Durchbrüche durch eine Hülle, beispielsweise Tankhülle 12, eines Vor-

ratstanks, insbesondere Flüssiggasvorratsbehälters 11, sowohl für Rohrleitungen der Prozesstechnik, als auch für Sensorik sowie einen Zugang zum Vorratstank. Diese Tankanschlüsse sind generell stahlbaulich ausgeführt, sind entweder auf dem Mantel des Vorratstanks verteilt oder werden zentral an einem speziell dafür vorgesehenen Dom, beispielsweise Dom 13, angeordnet.

**[0008]** Ist der Vorratstank im Freien aufgestellt, müssen die Tankanschlüsse nicht eingehaust sein. Ist der Vorratstank unter Deck eines Wasserfahrzeugs, insbesondere eines Schiffes, in einem geschlossenen Raum angeordnet, sind die Tankanschlüsse so einzuhausen, dass:

- es im Falle eines Lecks von kryogener Flüssigkeit oder Gas zu keinen strukturellen Schäden an der Schiffsstruktur kommt,
- ein kryogenes Leck sicher eingedämmt und die entstehenden Verdampfungsgase in einem sicheren Bereich entlüftet werden können, und
- keine Gefahr für Feuer oder eine Explosion herrscht, da es keine Zündquellen und/oder keine ausreichende Sauerstoffatmosphäre gibt.

**[0009]** Meistens ist dies mittels eines gesonderten, stahlbaulichen und gasdichten Tankanschlussraums (TAR) 18 realisiert.

**[0010]** Gasaufbereitungsraum (GAR) (Fuel preparation room (FPR)):

Die eigentlichen Komponenten eines Gasversorgungssystems, beispielsweise Brenngasversorgungssystem 200, sind üblicherweise in einem Gasaufbereitungsraum (GAR), z. B. Gasaufbereitungsraum 30, angeordnet. Dort wird das Gas, sofern flüssig, aus dem Vorratstank, z. B. Flüssiggasvorratstank 11, entnommen, verdampft, erwärmt und ggf. mittels eines Puffer-tanks kontrolliert und kontinuierlich einem oder mehreren Verbrauchern, z. B. Verbraucher 38, zugeführt. Bereits im Vorratstank verdampft Gas kann als Gasphase entnommen, im Gasaufbereitungsraum 30 erwärmt und ebenfalls geeigneten Verbrauchern zugeführt werden.

**[0011]** Der Gasaufbereitungsraum 30 im Stand der Technik ist so auszuführen, dass:

- Leckagen kryogener Flüssigkeit oder eines Gases keine strukturellen Schäden im Raum verursachen, entweder durch z. B. lokale Leckwannen, beispielsweise Leckwannen 44, Abweiserbleche oder eine entsprechende Materialauswahl für die Konstruktion des Gasaufbereitungsraumes,
- eine eventuell vorhandene Gasatmosphäre sich nicht auf andere, womöglich nicht ex-geschützte Bereiche ausbreiten kann,
- eine eventuell vorhandene Gasatmosphäre in zünd-

fähiger Konzentration keinen Zündquellen ausgesetzt ist, und

- eine eventuell vorhandene Gasatmosphäre kontrolliert zu einem sicheren Bereich ventiliert werden kann.

#### [0012] Tankaufstellraum:

Ist ein Vorratstank unter Deck oder in einem geschlossenen Raum angeordnet, spricht man von einem Tankaufstellraum, z. B. Tankaufstellraum 10. Wenn ein Vorratstank vom C-Typ verwendet wird, muss durch die klassifikatorische Einstufung des C-Tanks als sicher in Bezug auf Leckagen gemäß IGF-Code der Tankaufstellraum üblicherweise weder gegen kryogene Leckagen noch gegen zündfähige Gas-Luft-Gemische ausgelegt werden und gilt als ungefährlicher Raum. Ist jedoch der Tankanschlussraum (TAR) samt Zugang im Tankaufstellraum angeordnet, wird auch der Tankaufstellraum gefährlich.

[0013] Weitere Komponenten eines Gasversorgungssystems auf Schiffen sind üblicherweise eine Bunkerstation, beispielsweise Bunkerstation 22, Lüfterräume für die Ventilation gasgefährdeter Bereiche, Gas-Regeleinheiten in der Nähe des bzw. der Verbraucher sowie eine Steuer- und Überwachungseinrichtung des gesamten Gasversorgungssystems. Diese Komponenten sind meist dezentral aufgestellt.

[0014] Typische Anordnungen der oben beschriebenen Räume und Komponenten sind generell im Hinblick auf den Typ des Vorratstanks zu unterscheiden:

Bei einem zum Beispiel schaumisolierten Vorratstank sind Tankanschlüsse und die Gasaufbereitung üblicherweise räumlich voneinander getrennt. Bei einer Anordnung des Vorratstanks unter Deck sind TAR und GAR zwei separate Räume, wobei der TAR im Tankaufstellraum vollständig liegt.

[0015] Bei Anordnung auf einem Oberdeck ist nur die Gasaufbereitung in einem Raum angeordnet und liegen die Tankanschlüsse im Freien.

[0016] Bei einem vakuumisolierten Vorratstank ist üblicherweise eine sogenannte "Cold Box", z. B. Cold Box 40, angeschlossen. Dieser Raum beinhaltet alle Tankanschlüsse sowie die gesamte Gasaufbereitung und ist entsprechend für tiefkalte Temperaturen sowie eventuelle Leckageszenarien ausgelegt und entsprechend belüftet. Die "Cold Box" kann somit als ein Raum angesehen werden, der TAR und GAR umfasst.

[0017] Der Vorratstank samt "Cold Box" kann dann entweder auf einem freien Deck oder in einem Tankaufstellraum angeordnet werden. Für den Tankaufstellraum gelten dann dieselben Kriterien wie bei einem zum Beispiel mittels Schaum isolierten Tank.

[0018] Eine weitere grundlegende Unterscheidung muss gemacht werden, wenn das betreffende Wasserfahrzeug ausschließlich mit einem Brennstoff mit niedrigem Flammpunkt gemäß IGF-Code betrieben wird. Man spricht in dem Fall von einer "Single-Fuel"-Anwendung. Wenn das Gasversorgungssystem nach einem Fehler

herunterfährt, wäre somit die gesamte Energieversorgung des Wasserfahrzeugs unterbrochen. Daher sind bei "Single-Fuel"-Wasserfahrzeugen im Stand der Technik alle Tankanschlüsse sowie die gesamte Gasaufbereitung redundant und voneinander getrennt auszuführen. Somit kann die Energieerzeugung und damit auch die Manövrierfähigkeit des Wasserfahrzeugs auch im Fehlerfall einer Gasversorgungssystemseite aufrecht erhalten werden. Beispiele hierfür sind in den Figuren 3 (Brenngasversorgungssystem 100 mit Schaumisolierung 14) und 4 (Brenngasversorgungssystem 100 mit Vakuumisolierung 16) schematisch dargestellt.

[0019] Bei allen derzeit üblichen Anordnungen sind die Komponenten des Gasversorgungssystems, wie Vorratstank, TAR und GAR, räumlich voneinander getrennt bzw. vom Tankaufstellraum separiert. Dadurch entstehen mehrere Probleme, die nachfolgend im Einzelnen beschrieben werden:

#### 20 Zugänglichkeit:

[0020] Jeder separate Raum muss auch durch einen Zugang erreichbar sein. Geschieht der Zugang aus einem ungefährlichen Bereich und ist der Raum selbst gefährlich, d. h., dass auf Grund der Einrichtungen in diesem Raum und deren Betrieb die Wahrscheinlichkeit besteht, dass eine Gasatmosphäre im zündfähigen Zustand vorherrscht, müssen der ungefährliche Bereich und der Raum durch eine Gasschleuse getrennt werden, sofern der Zugang nicht von einem freien Deck aus geschieht. Da eine Gasschleuse im Sinne des IGF-Code nur zwei Türen haben darf, können nicht zwei Räume über dieselbe Gasschleuse erreicht werden. Für mehrere gasgefährliche Räume unterschiedlicher Kategorien können demnach mehrere Gasschleusen erforderlich sein.

#### Belüftung:

40 [0021] Jeder gefährliche Raum muss mechanisch entlüftet werden. Dabei dürfen separate Räume nicht mit demselben Be- und Entlüftungssystem versorgt werden. Auch an den Zuluftöffnungen ist dafür Sorge zu tragen, dass sich eventuelle Gaszonen nicht gegenseitig derart überschneiden, dass Gas von einem Raum in einen anderen Raum eingezogen werden kann.

[0022] Jedes dieser Be- und Entlüftungssysteme ist mit Gassensorik und redundanten Ventilatoren auszustatten. Laut IGF-Code sind für gefährliche Räume Entlüftungsraten von bis zum 30-fachen Netto-Raumvolumen pro Stunde erforderlich, was große Kanalquerschnitte zur Folge hat. Die Anzahl der Ventilatoren, Sensoren und Rohrsysteme ist also recht hoch und damit auch der Platzbedarf.

#### 55 Rohrdurchführungen:

[0023] Ist der Prozess der Gasentnahme und -aufbe-

reitung auf mehrere Räume verteilt, sind gasdichte Rohrdurchführungen zwischen diesen Räumen erforderlich. Handelt es sich dabei um tiefkalte Rohrleitungen, sind diese in einer Rohrspannungsanalyse zu untersuchen. Eine Rohrdurchführung durch ein Schott bildet dabei immer einen Festpunkt, der die Flexibilität der Rohrleitung bei zum Beispiel thermischem Schrumpfen einschränkt und unter Umständen zusätzliche Ausgleichsbögen erforderlich macht.

**[0024]** Darüber hinaus ist jede Einspannung einer tiefkalten Leitung durch eine Wärmebrücke zur Schiffsstruktur und muss entsprechend als solche betrachtet und ausgelegt werden.

#### Platzbedarf:

**[0025]** Vor allem an Bord von kleineren Schiffen, z.B. Fahrzeuge mit einer Länge < 100 m und einem Flüssiggas-Tankvolumen < 100 m<sup>3</sup>, ist Bauraum eine kritische Größe und kann entscheidend sein für die Umsetzbarkeit bzw. Rentabilität eines Konzepts. Jede Raumtrennung hat üblicherweise eine Gewichtszunahme (durch zusätzliche Wände und Aussteifung), mehr Platzbedarf (mehr Zugänge bzw. mehr Raum für Begehung, Wartung, Bedienung etc.) sowie höhere Kosten (zusätzliche Belüftung, Beleuchtung, Drainage, Isolierung etc.) zur Folge.

**[0026]** Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde, den Platzbedarf für Brenngasversorgungssysteme auf Flüssiggasbasis für ein Schiff mit mindestens einem gasbetriebenen Verbraucher zu verringern.

**[0027]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Brenngasversorgungssystem, insbesondere auf Flüssiggasbasis, für ein Schiff mit mindestens einem gasbetriebenen Verbraucher in einem Verbraucheraufstellraum, wobei das Brenngasversorgungssystem umfasst:

- einen Gasvorratstank nebst Tankanschlüssen mit oder ohne Dom und
- eine mit dem Gasvorratstank über eine Leitung in Fluidverbindung stehende Gasaufbereitungseinrichtung zur Aufbereitung von Gas aus dem Gasvorratstank zu Gas, vorzugsweise mit einem niedrigen Flammpunkt, als Treibstoff für einen gasbetriebenen Verbraucher in einem Verbraucheraufstellraum, wobei der Gasvorratstank nebst Tankanschlüssen und die Gasaufbereitungseinrichtung in einem gemeinsamen Gasversorgungsraum angeordnet sind, wobei der Gasversorgungsraum so ausgelegt ist, dass er den Vorschriften des International Code of Safety for Ships using Gases or other Low-flashpoint Fuels, IGF-Code, insbesondere Version 01.01.2017, der International Maritime Organisation, IMO, für Tankanschlussräume, TAR (Tank Connection Space, TCS), und für Gasaufbereitungsräume, GAR (Fuel Preparation Room, FPR), entspricht, und das Brenn-

gasversorgungssystem ferner eine Gasleitung aufweist, deren eines Ende mit einem Ausgang der Gasaufbereitungseinrichtung in Gasverbindung steht und deren anderes Ende aus dem Gasversorgungsraum für eine Gasverbindung mit dem Verbraucher in dem Verbraucheraufstellraum herausgeführt ist.

**[0028]** Bei den Leitungen handelt es sich im Allgemeinen um Rohrleitungen. Als Gas kann z.B. komprimiertes Gas (gasförmiger Aggregatzustand) zum Einsatz kommen.

**[0029]** Weiterhin wird diese Aufgabe gelöst durch ein Schiff mit mindestens einem gasbetriebenen Verbraucher in einem Verbraucheraufstellraum, umfassend ein Brenngasversorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

**[0030]** Beim Brenngasversorgungssystem kann vorgesehen sein, dass es ferner eine Bunkerstation zum Bunkern von Flüssiggas umfasst, die über eine Bunkerleitung mit dem Gasvorratstank in Fluidverbindung steht, vorzugsweise ferner umfassend eine gasdichte Leitungsdurchführung für die Bunkerleitung. **Die Bunkerstation dient in diesem Beispiel lediglich zur Übernahme von Flüssiggas an Bord und zum eventuellen Notentleeren des Gasvorratstanks über Bord im Falle eines gravierenden Fehlers im Gassystem.**

**[0031]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass es einen Zugang mit oder ohne Gasschleuse gemäß dem IGF-Code für einen Zugang zur Bunkerstation umfasst.

**[0032]** Günstigerweise umfasst das Brenngasversorgungssystem ferner einen Zugang mit oder ohne Gasschleuse gemäß dem IGF-Code für einen Zugang zum Gasversorgungsraum.

**[0033]** Außerdem ist es von Vorteil, wenn das Brenngasversorgungssystem ferner eine Be- und Entlüftungseinrichtung für den Gasversorgungsraum umfasst.

**[0034]** Des Weiteren weist das Brenngasversorgungssystem günstigerweise ferner eine Steuer- und Überwachungseinrichtung zur Steuerung und Überwachung desselben auf.

**[0035]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die Gasaufbereitungseinrichtung mindestens einen Verdampfer und/ oder einen Wärmetauscher, insbesondere einen Druckaufbau-Wärmetauscher, und/oder einen Puffer-tank und/oder eine Pumpe umfasst.

**[0036]** Günstigerweise ist der Gasvorratstank als ein C-Tank nach IMO ausgebildet. Es kann sich aber auch je nach Anwendung um einen A- oder B-Tank nach IMO handeln.

**[0037]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Gasvorratstank hängend, liegend oder stehend, mit zylindrischer Form oder mit Bilobe-Form oder Multilobe-Form, im Gasversorgungsraum angeordnet ist.

**[0038]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Gasvorratstank als doppelwandig-vakuumisoliert oder einwandig und isoliert, insbesondere schaumisoliert, ausgeführt ist.

**[0039]** Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Gasversorgungsraum durch ein Trennschott in zwei Unterräume unterteilt sein und der Gasvorrattank Teil beider Unterräume und in das Trennschott integriert sein.

**[0040]** Dies dient für eine "Single-Fuel"-Anwendung.

**[0041]** Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass das Brenngasversorgungssystem weitere Tankanschlüsse mit oder ohne Dom, eine weitere Gasaufbereitungseinrichtung und eine weitere Gasleitung aufweist, so dass jeder der beiden Unterräume eine mit dem Gasvorrattank über eine jeweilige Gasleitung in Fluidverbindung stehende Gasaufbereitungseinrichtung zur Aufbereitung von Gas aus dem Gasvorrattank zu Gas, vorzugsweise mit einem niedrigen Flammpunkt, als Treibstoff für einen gasbetriebenen Verbraucher in dem Verbraucheraufstellraum und eine Gasleitung aufweist, deren eines Ende mit einem Ausgang der jeweiligen Gasaufbereitungseinrichtung in Gasverbindung steht und deren anderes Ende aus dem Gasversorgungsraum für eine Gasverbindung mit dem Verbraucher in dem Verbraucheraufstellraum herausgeführt ist.

**[0042]** Zweckmäßigerweise umfasst das Brenngasversorgungssystem einen weiteren Zugang mit oder ohne Gasschleuse gemäß dem IGF-Code für einen Zugang zum Gasversorgungsraum, so dass es je einen Zugang mit oder ohne Gasschleuse gemäß dem IGF-Code für die Unterräume umfasst.

**[0043]** Weiterhin kann der Verbraucher ein Verbrennungsmotor oder ein Heizkessel sein oder selbigen umfassen.

**[0044]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Verbrennungsmotor als Dual-Fuel-Maschine oder reine gasbetriebene Maschine ausgelegt ist.

**[0045]** Ferner ist denkbar, dass das Brenngasversorgungssystem zur Anordnung an Deck eines Schiffes gestaltet ist, insbesondere wobei der Gasversorgungsraum als Container ausgebildet ist oder in einem Container ausgebildet ist.

**[0046]** Es ist auch denkbar, dass das Brenngasversorgungssystem bei Anordnung unter Deck eines Schiffes ausgebildet ist.

**[0047]** Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass der Gasversorgungsraum als Teil eines Schiffsrumpfes mit Außenhautkontur ausgebildet ist.

**[0048]** Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Gasversorgungsraum als schiffbauliche vorgerüstete Sektion in einem Schiffsrumpf ausgebildet ist.

**[0049]** Schließlich kann bei dem Schiff vorgesehen sein, dass der Gasversorgungsraum, vorzugsweise direkt, benachbart zum Verbraucheraufstellungsraum angeordnet ist.

**[0050]** Der vorliegenden Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zu Grunde, dass durch entsprechende Anordnung und Auslegung zumindest eines Teils der Komponenten eines Gasversorgungssystems die Anzahl der Räume auf einen reduziert wird und sich dadurch der Platzbedarf reduzieren lässt (da er die wich-

tigsten Komponenten zur Speicherung des Brennstoffs und Versorgung eines Verbrauchers bzw. von Verbrauchern mit demselben beinhaltet). Dieser hier als Gasversorgungsraum bezeichnete Raum benötigt zumindest in einer besonderen Ausführungsform nur einen Zugang mit oder ohne Gasschleuse und nur ein Be- und Entlüftungssystem. Da sich zumindest die wichtigsten Komponenten zur Erwärmung des Gases in dem Gasversorgungsraum befinden, sind zumindest in einer besonderen Ausführungsform keine tiefkalten Rohrdurchführungen für die Prozessseite der Gasaufbereitung erforderlich. Eine Ausnahme bildet lediglich die Bunkerleitung, die tiefkalten Brennstoff von einer Bunkerstation in den Flüssiggasvorrattank leitet, sowie, falls vorhanden, eine Gasrückführungsleitung (auch "vapour return"-Leitung genannt).

**[0051]** Zumindest in besonderen Ausführungsformen kann man die Anzahl der Räume reduzieren und spart man Platz, Kosten und Gewicht.

**[0052]** Für "Single-Fuel"-Anwendungen sind im Prinzip zwei getrennte Räume erforderlich, um den IGF-Code zu erfüllen. Zumindest gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird dies durch die Unterteilung eines Raumes in zwei Unterräume mittels eines Trennschotts und die Integration des Flüssiggasvorrattanks in dem Trennschott erreicht. Der Flüssiggasvorrattank ist dann Teil beider Unterräume.

**[0053]** Anders als die bisherige Auslegung eines Tankaufstellraums als rein schiffbaulicher und ungefährlicher Raum ist der Gasversorgungsraum zusätzlich so ausgelegt, dass er alle Anforderungen, die an einen TAR und GAR gestellt werden, mit erfüllt.

**[0054]** Konkret kann dies einzeln oder in beliebiger Kombination folgendes bedeuten:

- Konzeption aus geeigneten Werkstoffen, die für Leckagen tiefkalter Brennstoffe geeignet sind, wie zum Beispiel hoch legierte Nickelstähle, Edelstähle oder Aluminium etc..
- Auswahl eines Werkstoffes, der mit einer übrigen Schiffsstruktur gut verschweißbar ist, zum Beispiel Aluminium nur bei Aluminiumschiffen,
- strukturelle Auslegung gegenüber Druck im Falle einer schlagartigen Verdampfung ausgelaufener kryogener Flüssigkeit,
- ex-geschützte Ausführung der gesamten Inneneinrichtung,
- thermische Isolierung zu benachbarten Räumen, Einrichtungen und Rohrsystemen, die eventuell bei tiefkalten Temperaturen Schaden nehmen könnten,
- Abkofferung gemäß IGF/SOLAS zu benachbarten Räumen mit hoher Feuergefahr "Category A",

- A60-Isolierung zu allen benachbarten Räumen gemäß IGF/SOLAS-Raumkategorien,
- 30-fache Belüftung samt Temperatur- und Gasüberwachung, alternativ konstante und überwachte Überdruckatmosphäre mit Stickstoff/getrockneter Luft,
- Temperatur- und Gasüberwachung aller installierter Anlagenteile,
- Prüfung, ob eine Brandmeldeanlage und/oder ein Feuerlöschsystem installiert werden muss bzw. müssen.
- Zugang mit oder ohne eine(r) Gasschleuse.

**[0055]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung von besonders vorteilhaften Ausführungsformen in Verbindung mit den schematischen Zeichnungen, in denen:

Figur 1: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Schaumisolierung für eine Dual-fuel-Anwendung im Stand der Technik;

Figur 2: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Vakuumisolierung für eine Dual-fuel-Anwendung im Stand der Technik;

Figur 3: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Schaumisolierung für eine Single-fuel-Anwendung im Stand der Technik;

Figur 4: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Vakuumisolierung für eine Single-fuel-Anwendung im Stand der Technik;

Figur 5: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Schaumisolierung für eine Dual-fuel-Anwendung gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Figur 6: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Vakuumisolierung für eine Dual-fuel-Anwendung gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Figur 7: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Schaumisolierung für eine Single-fuel-Anwendung gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Figur 8: schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem mit einem Flüssiggasvorratstank mit Vakuumisolierung für eine Single-fuel-Anwendung gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0056]** Figur 5 zeigt schematisch ein Beispiel für ein Brenngasversorgungssystem 200 auf Flüssiggasbasis für ein Schiff (nicht gezeigt) mit zwei gasbetriebenen Verbrauchern 38, im vorliegenden Beispiel zwei gasbetriebenen Verbrennungsmotoren, in einem Verbraucheraufstellraum 36 gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Es umfasst einen Flüssiggasvorratstank 11, in diesem Beispiel als ein C-Tank nach IMO ausgebildet, mit einer metallenen Tankhülle 12 nebst Tankanschlüssen 15 an der Oberseite des Tanks, im vorliegenden Fall ohne Dom, und eine mit dem Flüssiggasvorratstank 11 über eine Gasleitung 28 in Gasverbindung stehende Gasaufbereitungsanlage 32 zur Aufbereitung von Gas, hier umfassend Umwandlung von Flüssiggas in Gas aus dem Flüssiggasvorratstank 11, zu Gas, vorzugsweise mit einem niedrigen Flammpunkt, als Treibstoff für die gasbetriebenen Verbraucher 38 in dem Verbraucheraufstellraum 36, wobei der Flüssiggasvorratstank 11 nebst Tankanschlüssen und die Gasaufbereitungseinrichtung 32 in einem gemeinsamen Gasversorgungsraum 42 angeordnet sind, wobei der Gasversorgungsraum 42 so ausgelegt ist, dass er den Vorschriften des International Code of Safety for Ships using Gases or other Low-flashpoint Fuels, IGF-Code, insbesondere Version 01.01.2017, der International Maritime Organization, IMO, für Tankanschlussräume, TAR (Tank Connection Space, TCS), und für Gasaufbereitungsräume, GAR (Fuel Preparation Room, FPR), entspricht, und das Brenngasversorgungssystem ferner eine Gasleitung 34 aufweist, deren eines Ende mit einem Ausgang der Gasaufbereitungseinrichtung 32 in Gasverbindung steht und deren anderes Ende aus dem Gasversorgungsraum 42 für eine Gasverbindung mit den Verbrauchern 38 in dem Verbraucheraufstellraum 36 herausgeführt und, in diesem Beispiel durch entsprechende Verzweigungen. Der Gasversorgungsraum 42 und der Verbraucheraufstellraum 36 sind in diesem Beispiel direkt nebeneinander angeordnet. Sie könnten zum Beispiel auch direkt über- oder untereinander angeordnet sein.

**[0057]** Wie sich ferner aus der Figur 5 ergibt, umfasst das Brenngasversorgungssystem eine Bunkerstation 22 zum Bunkern von Flüssiggas, die über eine Bunkerleitung 26 mit dem Flüssiggasvorratstank 11 in Fluidverbindung steht. Vorteilhafterweise weist die Bunkerstation

auch eine gasdichte Leitungsdurchführung (nicht gezeigt) für die Bunkerleitung 26 auf. Eine Gasleitung 24 dient zum Pumpen von Gas von außerhalb in die Bunkerstation. Eine Leckwanne 44 dient zum Auffangen von Leckagemengen. Die Bunkerstation 22 weist in diesem Beispiel genau wie der Gasversorgungsraum 42 einen Zugang (für Personen) mit einer Gasschleuse 20 gemäß dem IGF-Code auf.

**[0058]** Der Flüssiggasvorrattank 11 weist eine Schaumisolierung 14 um seine Tankhülle 12 auf.

**[0059]** Das in der Figur 5 gezeigte Brenngasversorgungssystem 200 gehört zu einer Dual-Fuel-Anlage.

**[0060]** Das in der Figur 6 beispielhaft gezeigte Brenngasversorgungssystem 200 unterscheidet sich von dem in der Figur 5 gezeigten Brenngasversorgungssystem 200 lediglich darin, dass der Flüssiggasvorrattank 11 anstelle einer Schaumisolierung 14 eine Vakuumisolierung 16 aufweist. Im Übrigen gehört es auch zu einer Dual-Fuel-Anlage.

**[0061]** Das in der Figur 7 gezeigte Brenngasversorgungssystem 200 unterscheidet sich von dem in der Figur 5 gezeigten Brenngasversorgungssystem 200 im Wesentlichen darin, dass es für eine Single-Fuel-Anlage vorgesehen ist. Dazu ist in diesem Beispiel der Gasversorgungsraum 42 durch ein Trennschott 48 in zwei Unterräume 42a und 42b unterteilt und der Flüssiggasvorrattank 11 Teil beider Unterräume 42a und 42b und in das Trennschott 48 integriert. Zudem weist es in jedem der Unterräume 42a und 42b jeweils Tankanschlüsse 15 an der Oberseite des Tanks, in diesem Beispiel ohne Dom, sowie eine Gasaufbereitungseinrichtung 32 und eine Gasleitung 28 auf, so dass jeder der beiden Unterräume 42a und 42b eine mit dem Flüssiggasvorrattank 11 über die jeweilige Gasleitung 28 in Fluidverbindung stehende Gasaufbereitungseinrichtung 32 zur Aufbereitung von Gas, hier umfassend Umwandlung von Flüssiggas im Flüssiggasvorrattank 11, in Gas, vorzugsweise mit einem niedrigen Flammpunkt, als Treibstoff für die gasbetriebenen Verbraucher in dem Verbraucheraufstellraum 36 eine Gasleitung 34 aufweist, deren eines Ende mit einem Ausgang der jeweiligen Gasaufbereitungseinrichtung 32 in Gasverbindung steht und deren anderes Ende aus dem Gasversorgungsraum 42 für eine Gasverbindung mit den Verbrauchern 38 in dem Verbraucheraufstellraum 36 herausgeführt, und, in diesem Beispiel, durch eine entsprechende Abzweigung, mit dem jeweiligen Verbraucher 38 bzw. den Verbrauchern 38 in Gasverbindung steht.

**[0062]** Zudem weist jeder der Unterräume 42a und 42b einen Zugang (für Personen) mit Gasschleuse 20 gemäß dem IGF-Code auf.

**[0063]** Genau wie in dem Ausführungsbeispiel in der Figur 5 weist der Flüssiggasvorrattank 11 eine Tankhülle 12 mit einer Schaumisolierung 14 auf. Das Trennschott 48 ist in diesem Beispiel mittels eines Stahl-Federelements (Federelement aus Stahl) 46 an die Tankhülle 12 angeschlossen. Es können dazu aber auch andere Materialien und/oder Elemente verwendet werden.

**[0064]** Das in der Figur 8 gezeigte Brenngasversorgungssystem 200 unterscheidet sich von dem in der Figur 7 gezeigten Brenngasversorgungssystem 200 lediglich darin, dass der Flüssiggasvorrattank 11 anstelle einer Schaumisolierung 14 eine Vakuumisolierung 16 aufweist. Zudem ist das Trennschott 48 in diesem Beispiel stahlbaulich an die Außenhülle (Vakuumisolierung 16) angeschlossen.

**[0065]** Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in den beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0066]

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| 10  | Tankaufstellraum            |
| 11  | Flüssiggasvorrattank        |
| 12  | Tankhülle                   |
| 13  | Dom                         |
| 14  | Schaumisolierung            |
| 15  | Tankanschlüsse              |
| 16  | Vakuumisolierung            |
| 18  | Tankanschlussraum (TAR)     |
| 20  | Gasschleuse                 |
| 22  | Bunkerstation               |
| 24  | Gasleitung                  |
| 26  | Bunkerleitung               |
| 28  | Gasleitung                  |
| 30  | Gasaufbereitungsraum (GAR)  |
| 32  | Gasaufbereitungseinrichtung |
| 34  | Gasleitung                  |
| 36  | Verbraucheraufstellraum     |
| 38  | Verbraucher                 |
| 40  | Cold Box                    |
| 42  | Gasversorgungsraum          |
| 44  | Leckwanne                   |
| 46  | Stahl-Federelement          |
| 48  | Trennschott                 |
| 100 | Brenngasversorgungssystem   |
| 200 | Brenngasversorgungssystem   |

## Patentansprüche

1. Brenngasversorgungssystem (200), insbesondere auf Flüssiggasbasis, für ein Schiff mit mindestens einem gasbetriebenen Verbraucher in einem Verbraucheraufstellraum (36), wobei das Brenngasversorgungssystem (200) umfasst:

- einen Gasvorrattank (11) nebst Tankanschlüssen (15) mit oder ohne Dom (13) und
- eine mit dem Gasvorrattank (11) über eine Leitung (28) in Fluidverbindung stehende Gas-

- aufbereitungseinrichtung (32) zur Aufbereitung von Gas aus dem Gasvorratstank (11) zu Gas, vorzugsweise mit einem niedrigen Flammpunkt, als Treibstoff für einen gasbetriebenen Verbraucher (38) in einem Verbraucheraufstellraum (36), wobei der Gasvorratstank (11) nebst Tankanschlüssen (15) und die Gasaufbereitungseinrichtung (32) in einem gemeinsamen Gasversorgungsraum (42) angeordnet sind, wobei der Gasversorgungsraum (42) so ausgelegt ist, dass er den Vorschriften des International Code of Safety for Ships using Gases or other Low-flashpoint Fuels, IGF-Code, insbesondere Version 01.01.2017, der International Maritime Organisation, IMO, für Tankanschlussräume, TAR (Tank Connection Space, TCS), und für Gasaufbereitungsräume, GAR (Fuel Preparation Room, FPR), entspricht, und das Brenngasversorgungssystem (100) ferner eine Gasleitung (34) aufweist, deren eines Ende mit einem Ausgang der Gasaufbereitungseinrichtung (32) in Gasverbindung steht und deren anderes Ende aus dem Gasversorgungsraum (42) für eine Gasverbindung mit dem Verbraucher (38) in dem Verbraucheraufstellraum (36) herausgeführt ist.
2. Brenngasversorgungssystem (200) nach Anspruch 1, wobei es ferner eine Bunkerstation (22) zum Bunkern von Flüssiggas umfasst, die über eine Bunkerleitung (26) mit dem Gasvorratstank (11) in Fluidverbindung steht, vorzugsweise ferner umfassend eine gasdichte Leitungsdurchführung für die Bunkerleitung (26), insbesondere wobei es ferner einen Zugang mit oder ohne Gasschleuse (20) gemäß dem IGF-Code für einen Zugang zur Bunkerstation (22) umfasst.
  3. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei es ferner einen Zugang mit oder ohne Gasschleuse (20) gemäß dem IGF-Code für einen Zugang zum Gasversorgungsraum (42) umfasst und/oder wobei es ferner eine Be- und Entlüftungseinrichtung für den Gasversorgungsraum (42) umfasst.
  4. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei es ferner eine Steuer- und Überwachungseinrichtung zur Steuerung und Überwachung derselben aufweist.
  5. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Gasaufbereitungseinrichtung (32) mindestens einen Verdampfer und/oder eine Gasheizung und/oder einen Wärmetauscher, insbesondere einen Druckaufbau-Wärmetauscher, und/oder einen Puffertank und/oder eine Pumpe umfasst.
  6. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Gasvorratstank (11) als ein Typ C-Tank nach IMO ausgebildet ist.
  7. Brenngasversorgungssystem (200) nach Anspruch 6, wobei der Gasvorratstank (11) hängend, liegend oder stehend, mit zylindrischer Form oder mit Bilobe- oder Multilobe-Form, im Gasversorgungsraum (42) angeordnet ist.
  8. Brenngasversorgungssystem (200) nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Gasvorratstank (11) als doppelwandig-vakuumisoliert oder einwandig und isoliert, insbesondere schaumisoliert, ausgeführt ist.
  9. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Gasversorgungsraum (42) durch ein Trennschott (48) in zwei Unterräume (42a, 42b) unterteilt ist und der Gasvorratstank (11) Teil beider Unterräume (42a, 42b) und in das Trennschott (48) integriert ist.
  10. Brenngasversorgungssystem (200) nach Anspruch 9, wobei es weitere Tankanschlüsse (15) mit oder ohne Dom (13), eine weitere Gasaufbereitungseinrichtung (32) und eine weitere Gasleitung (28) aufweist, so dass jeder der beiden Unterräume (42a, 42b) eine mit dem Gasvorratstank (11) über eine jeweilige Gasleitung (28) in Fluidverbindung stehende Gasaufbereitungseinrichtung (32) zur Aufbereitung von Gas aus dem Gasvorratstank (11) zu Gas, vorzugsweise mit einem niedrigen Flammpunkt, als Treibstoff für einen gasbetriebenen Verbraucher (38) in dem Verbraucheraufstellraum (36) und eine Gasleitung (34) aufweist, deren eines Ende mit einem Ausgang der jeweiligen Gasaufbereitungseinrichtung (32) in Gasverbindung steht und deren anderes Ende aus dem Gasversorgungsraum (42) für eine Gasverbindung mit dem Verbraucher (38) in dem Verbraucheraufstellraum (36) herausgeführt ist.
  11. Brenngasversorgungssystem (200) nach Anspruch 9 oder 10, wobei es einen weiteren Zugang mit oder ohne Gasschleuse (20) gemäß dem IGF-Code für einen Zugang zum Gasversorgungsraum (42) umfasst, so dass es je einen Zugang mit oder ohne Gasschleuse (20) gemäß dem IGF-Code für die Unterräume (42a, 42b) umfasst.
  12. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Verbraucher (38) ein Verbrennungsmotor oder ein Heizkessel ist oder selbigen umfasst, insbesondere wobei der Verbrennungsmotor als Dual-fuel-Maschine oder reine gasbetriebene Maschine ausgelegt ist.



13. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei es zur Anordnung an Deck eines Schiffes gestaltet ist, insbesondere wobei der Gasversorgungsraum (42) als Container ausgebildet oder in einem Container ausgebildet ist. 5
14. Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei es zur Anordnung unter Deck eines Schiffes ausgebildet ist, insbesondere wobei der Gasversorgungsraum (42) als Teil eines Schiffsrumpfes mit Außenhautkontur ausgebildet ist oder wobei der Gasversorgungsraum (42) als schiffbauliche vorausgerüstete Sektion in einem Schiffsrumpf ausgebildet ist. 10 15
15. Schiff mit mindestens einem gasbetriebenen Verbraucher (38) in einem Verbraucheraufstellraum (36), umfassend ein Brenngasversorgungssystem (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere wobei der Gasversorgungsraum (42), vorzugsweise direkt, benachbart zum Verbraucheraufstellraum (36) angeordnet ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

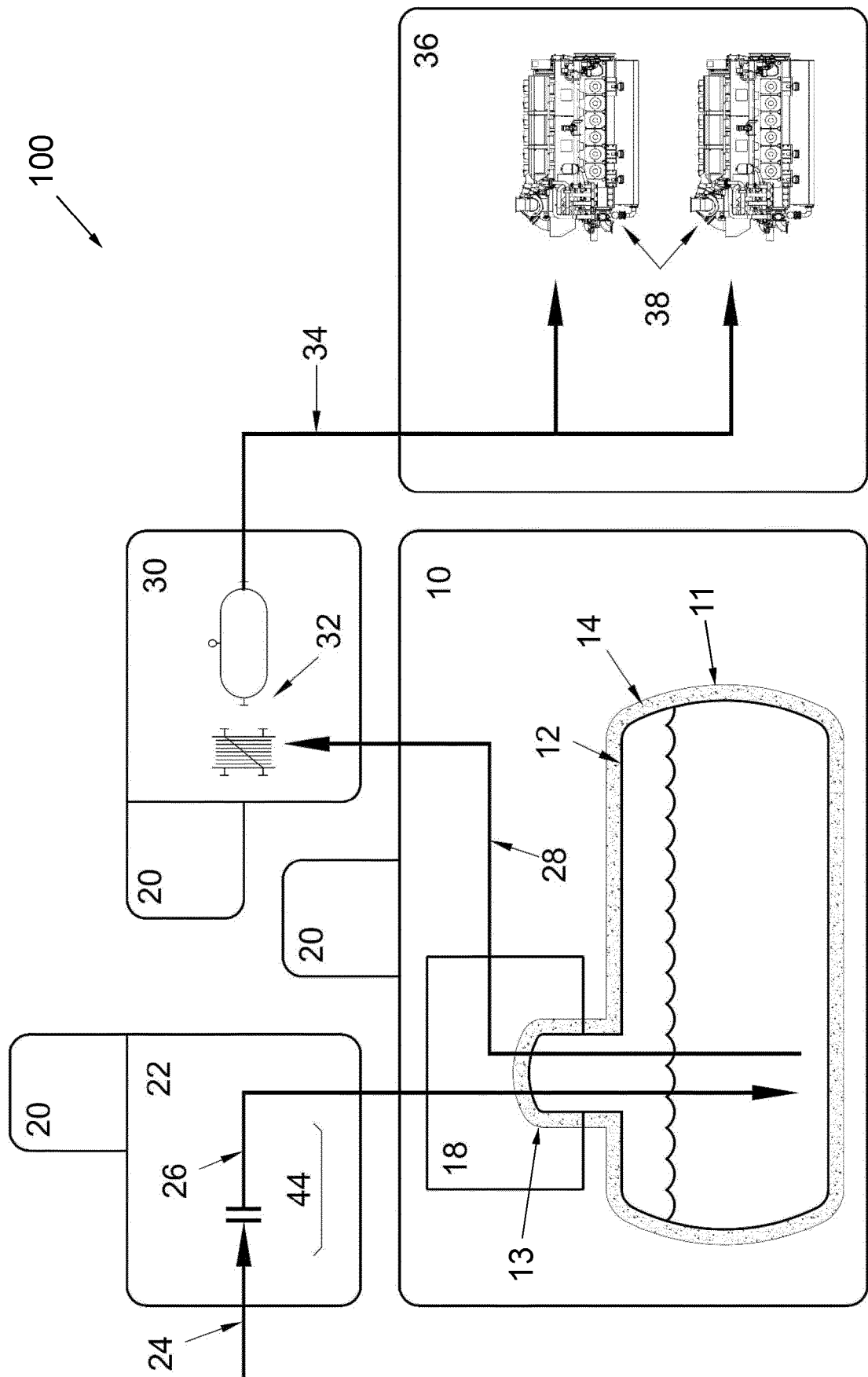


Fig. 1

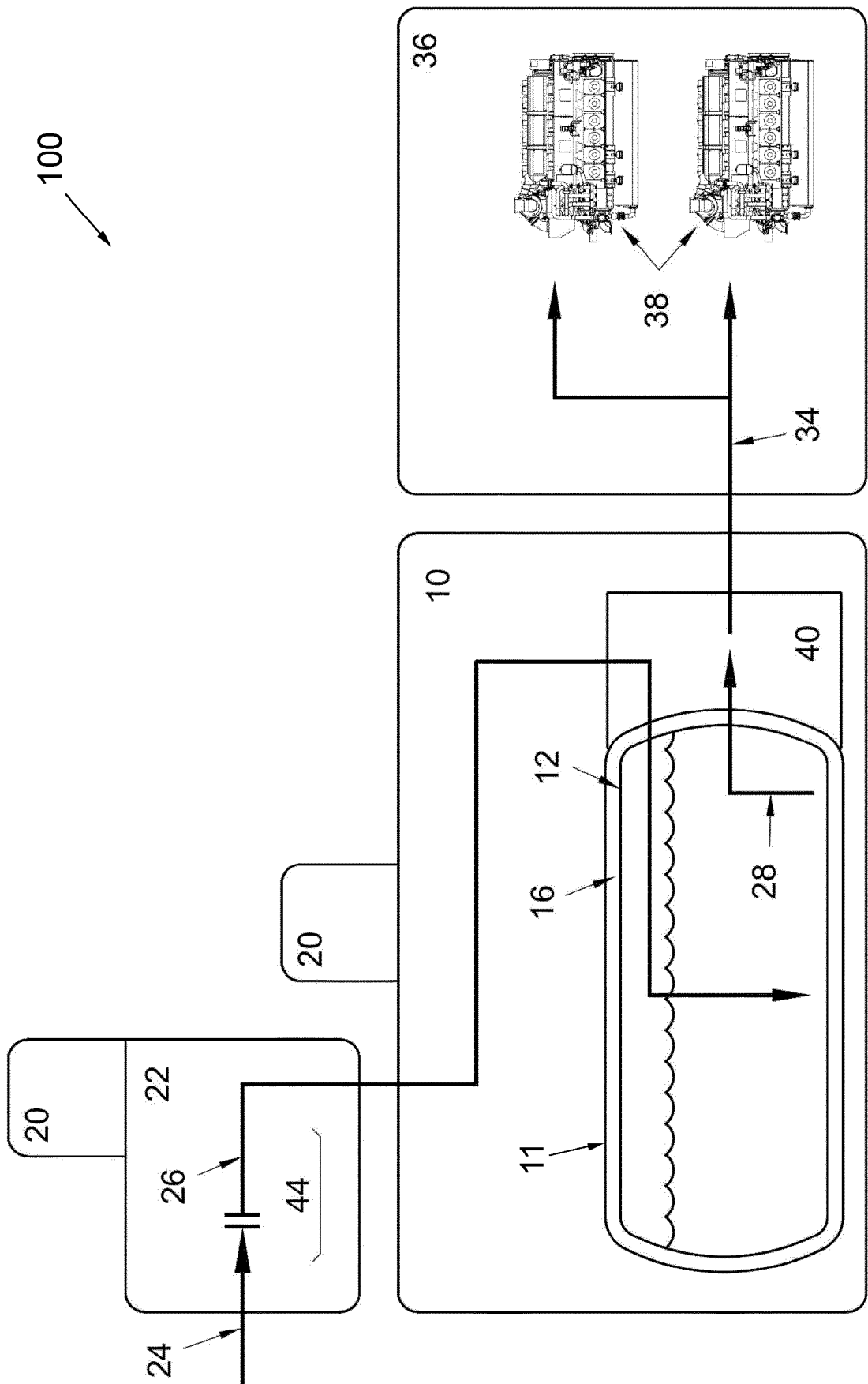


Fig. 2

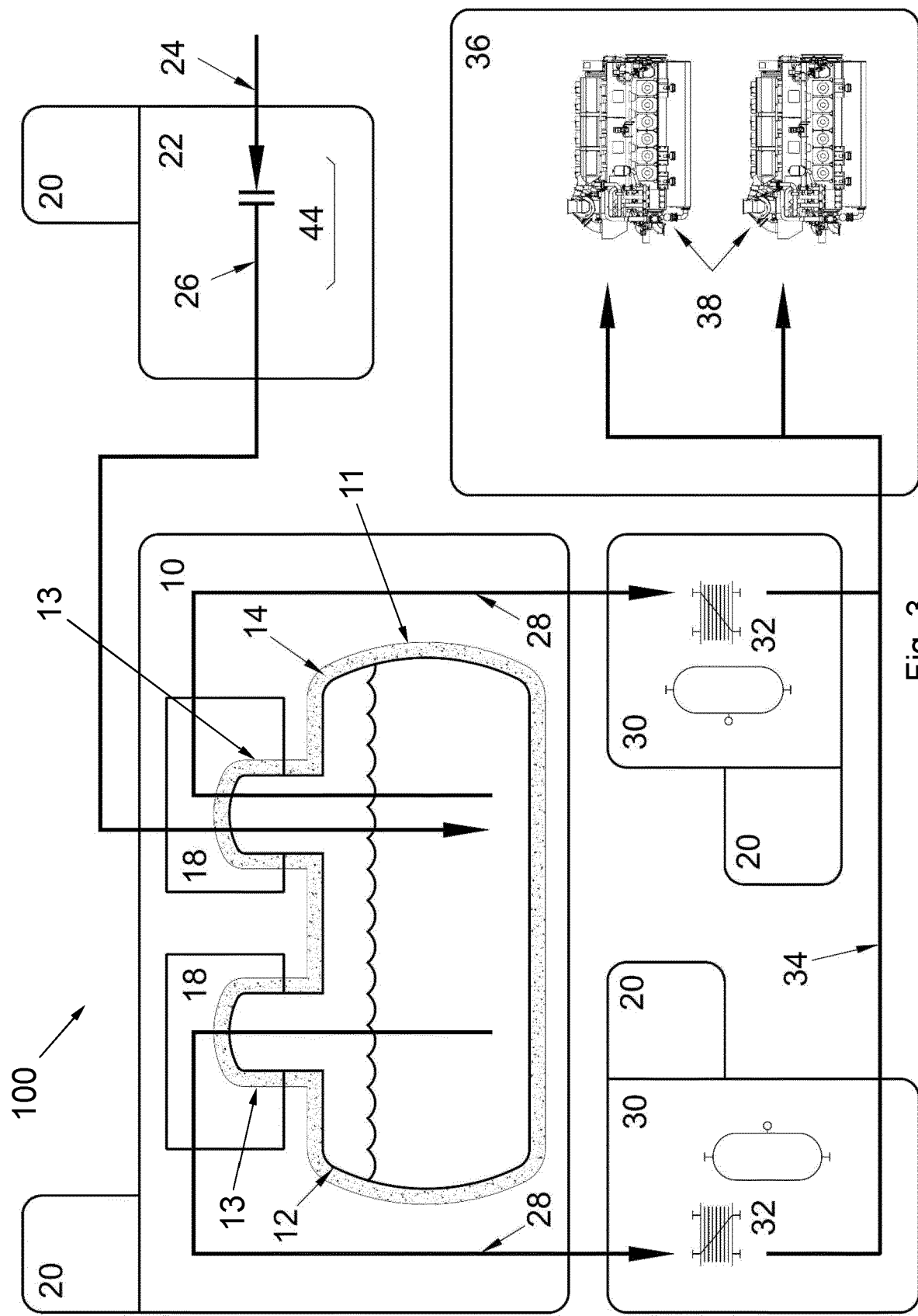


Fig. 3

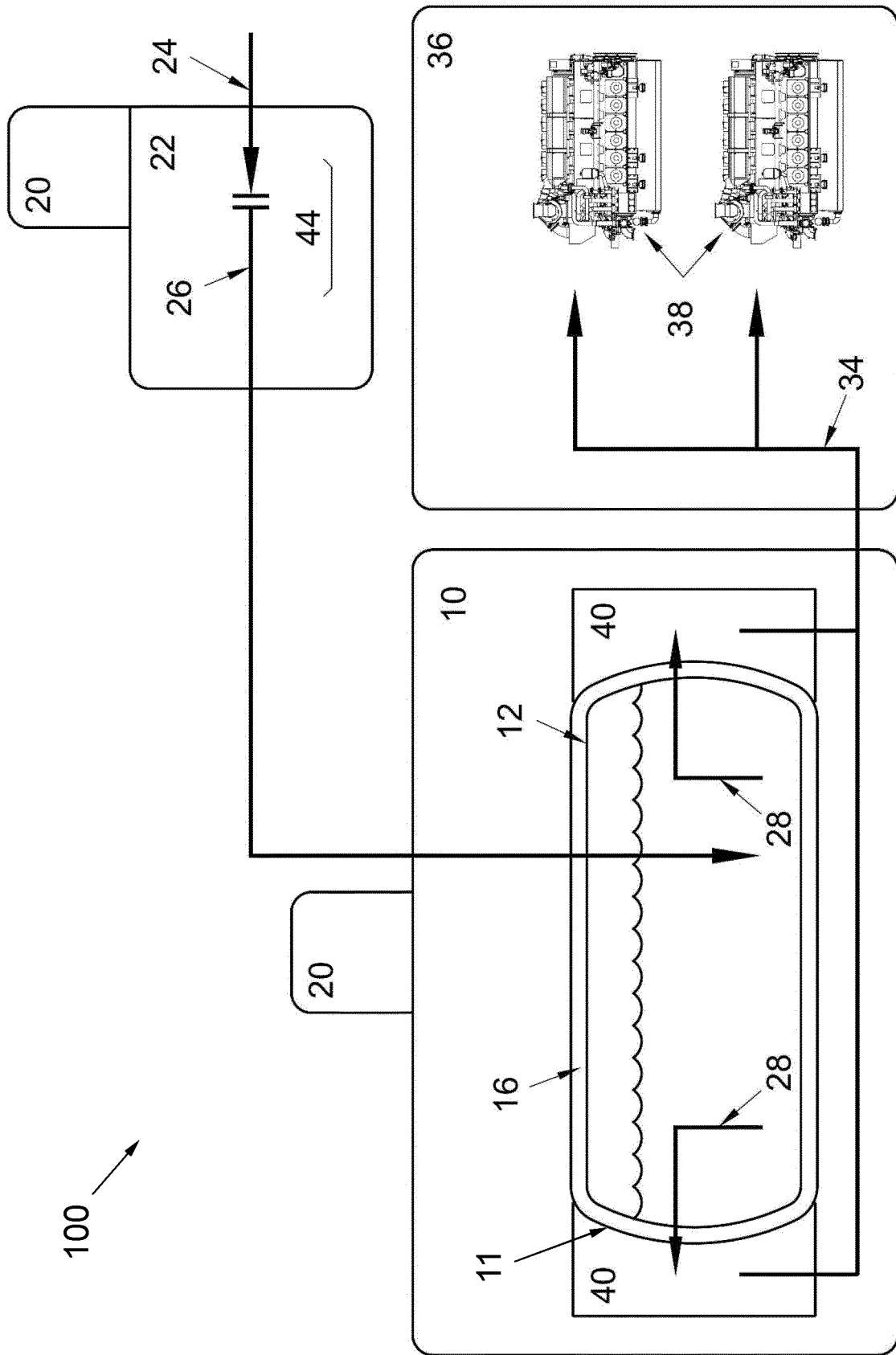


Fig. 4

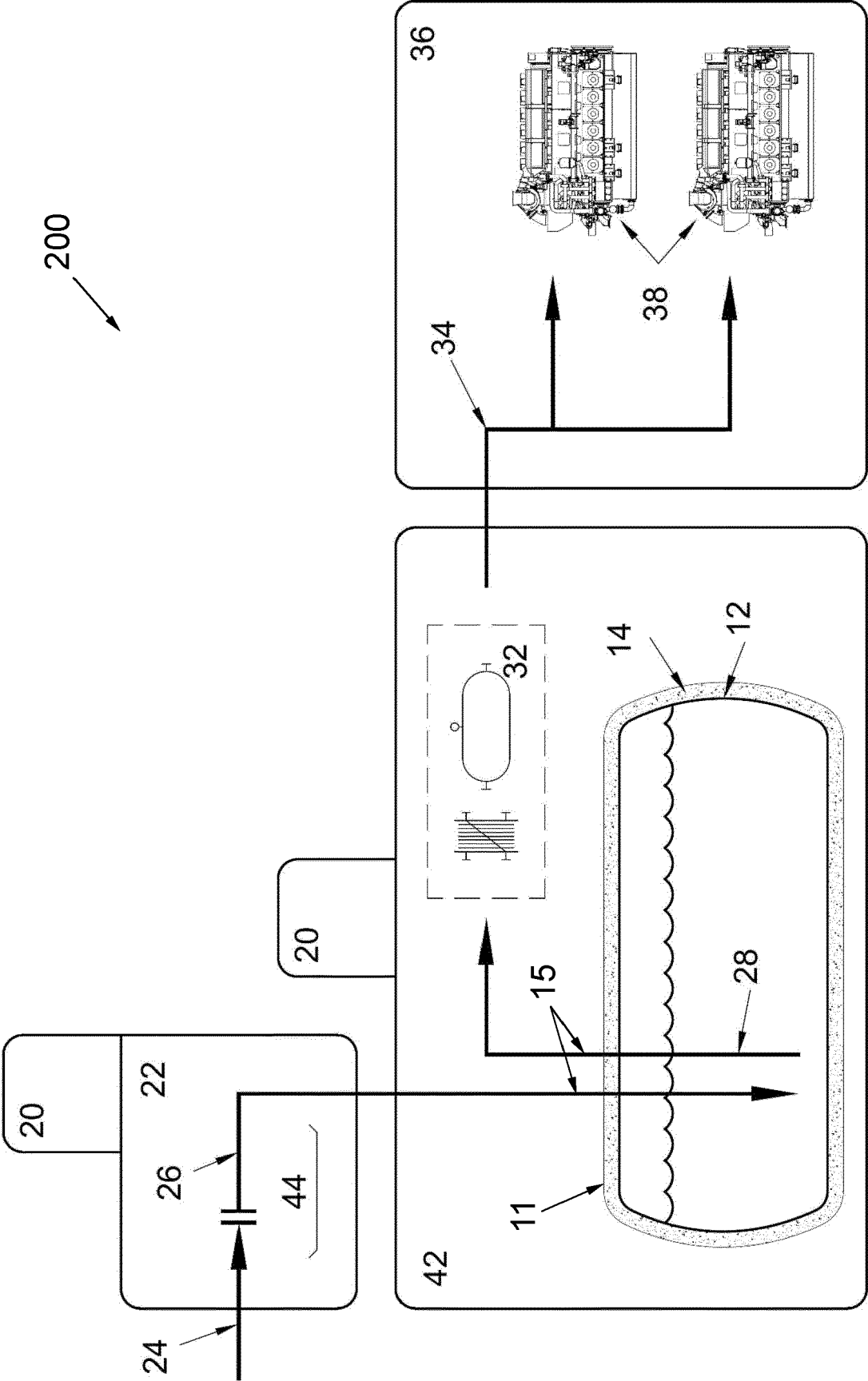


Fig. 5

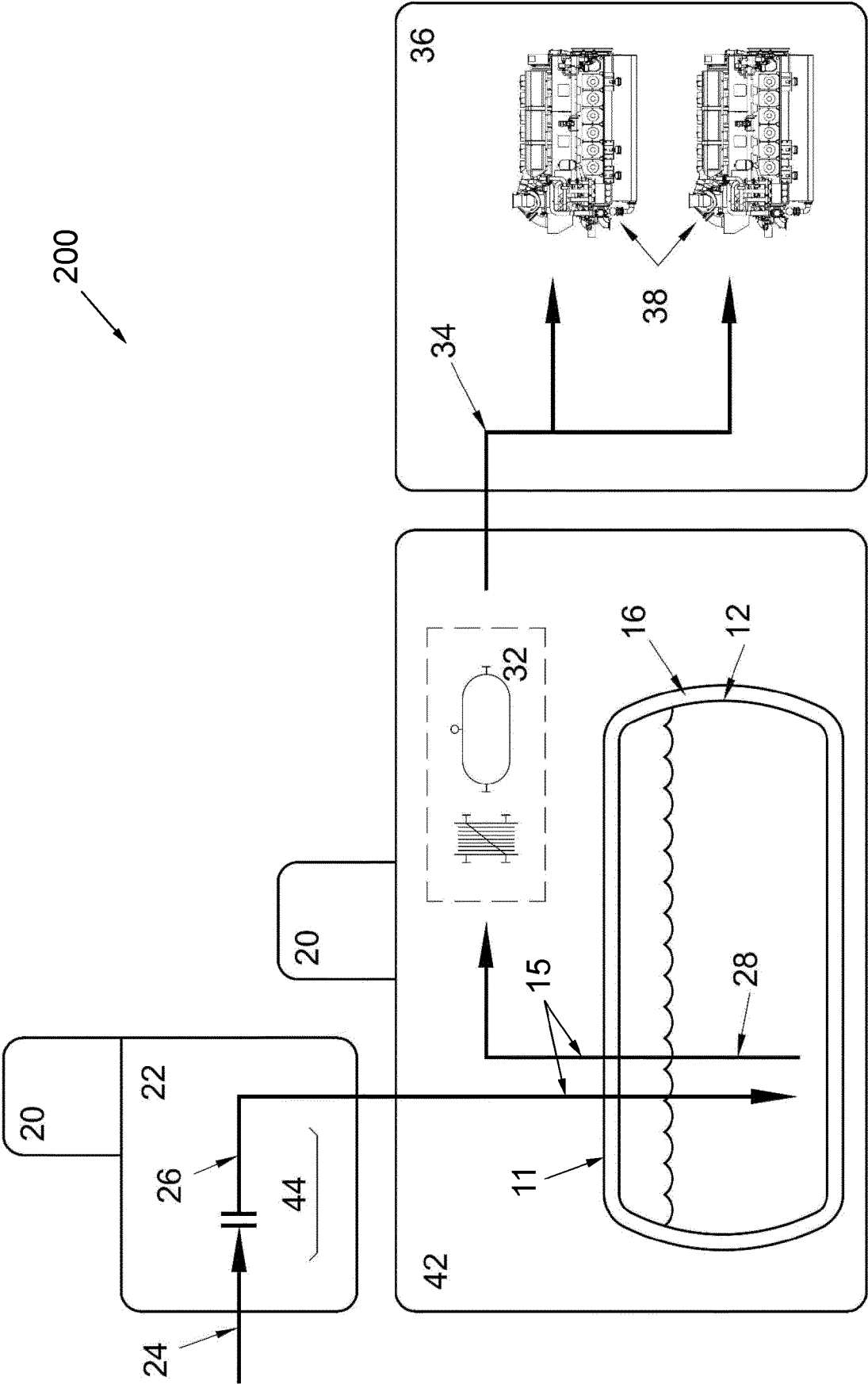
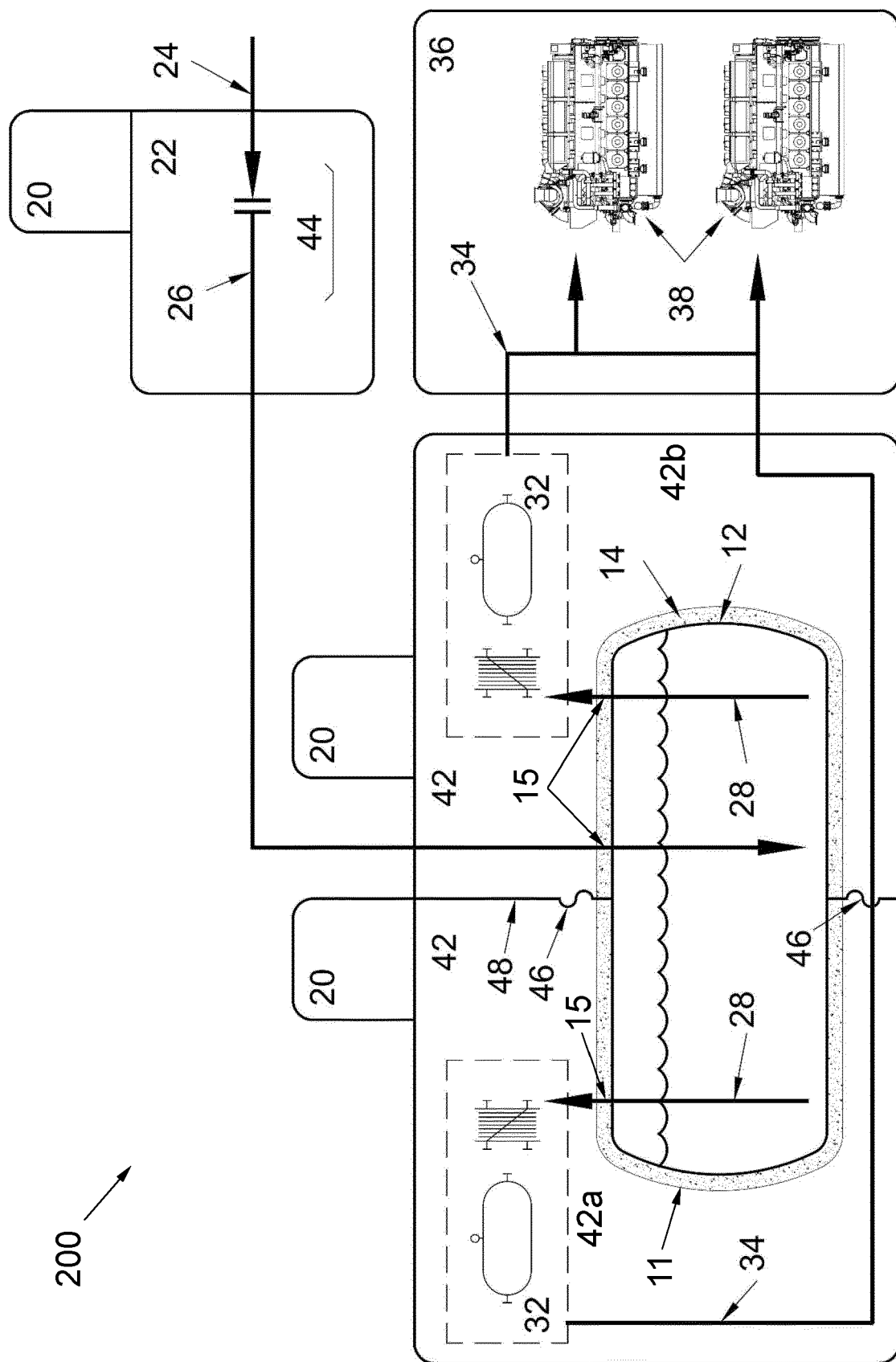
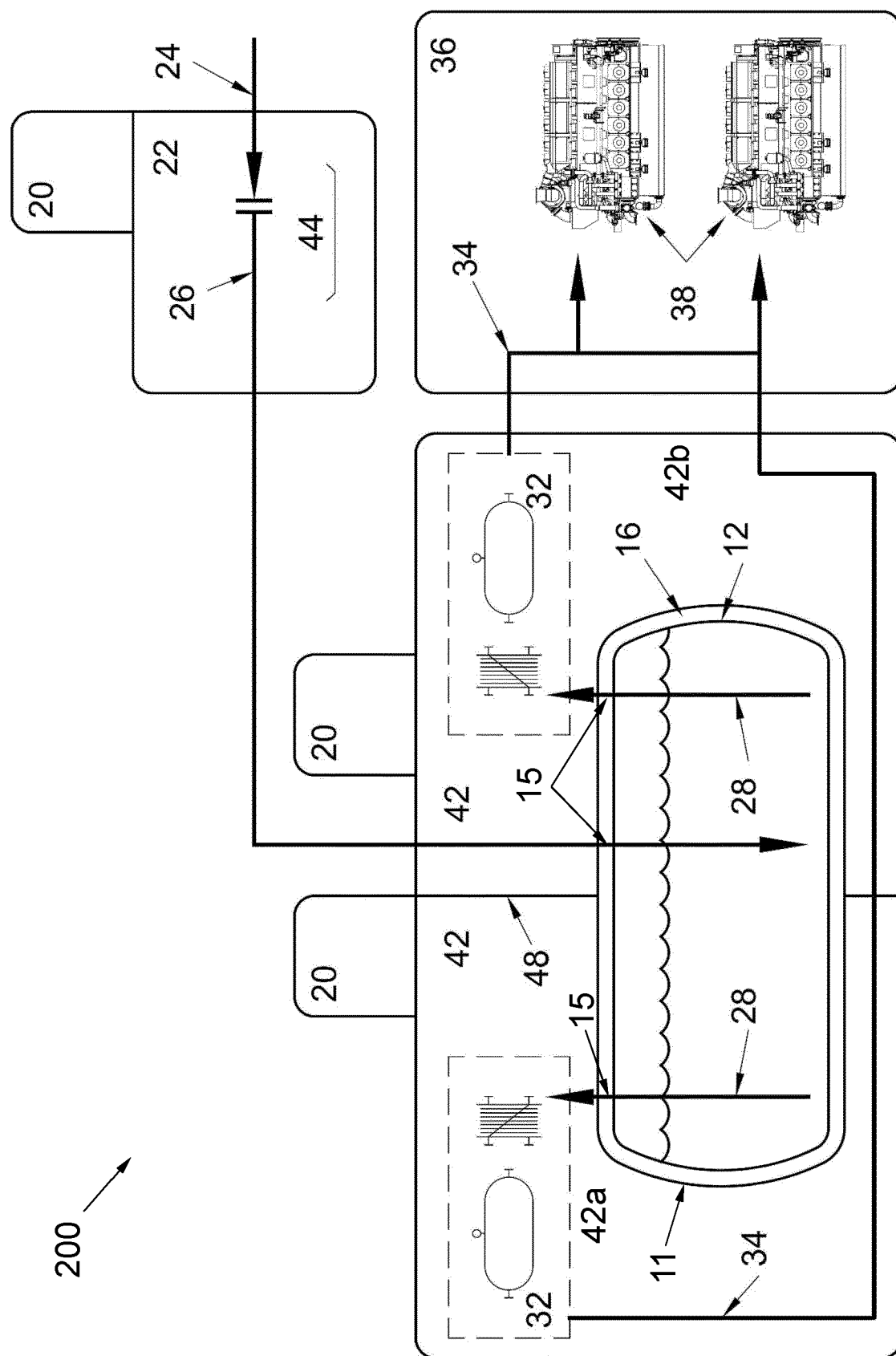


Fig. 6









## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 3602

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 2015/040268 A1 (WÄRTSILÄ FINLAND OY)<br>26. März 2015 (2015-03-26)<br>* Zusammenfassung *; Abbildungen *<br>* Seite 1, Zeile 21 - Seite 3, Zeile 15 *<br>* Seite 5, Zeile 8 - Seite 7, Zeile 6 *<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1-8, 12, 15                                         | INV.<br>B63B17/00<br>B63H21/38<br>F02M21/02<br>F02D19/06<br>F02D19/02       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ClassNK / Nippon Kaiji Kyokai: "LNG Fuelled Ships - Activities of ClassNK -",<br>LNG-Fuelled Vessel Technologies Seminar<br>Activities of ClassNK,<br>25. Juli 2014 (2014-07-25), XP055206873,<br>Gefunden im Internet:<br>URL: <a href="http://classnk-rd.com/LNG-Fuelled_Vessel_Technologies_Seminar/pdf/6_Activities_of_ClassNK-LNG_Fuelled_Ship-.pdf">http://classnk-rd.com/LNG-Fuelled_Vessel_Technologies_Seminar/pdf/6_Activities_of_ClassNK-LNG_Fuelled_Ship-.pdf</a><br>[gefunden am 2015-08-07]<br>* Folien 11-18 und 28 *<br>----- | 1-8, 12-15                                          | ADD.<br>B63H21/14<br>B63B11/02                                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2014/177761 A1 (WAERTSILAE FINLAND OY)<br>6. November 2014 (2014-11-06)<br>* Zusammenfassung *; Abbildungen *<br>* Seite 9, Zeilen 16-32 *<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1-8, 12, 15                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br><br>B63B<br>B63H<br>B63J<br>F02D<br>F02M |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9-11                                                |                                                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 3 533 703 A1 (MITSUBISHI SHIPBUILDING CO LTD) 4. September 2019 (2019-09-04)<br>* Zusammenfassung *; Abbildungen *<br>* Absätze [0036] - [0132] *<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1-5, 12, 14, 15                                     |                                                                             |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9-11                                                |                                                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | KR 2021 0018366 A (LEE SOO HO; J O ENG CO LTD; YOUNGKWANG MACHINE CO LTD)<br>17. Februar 2021 (2021-02-17)<br>* Zusammenfassung *; Abbildungen *<br>* Absätze [0036] - [0042] *<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1-7, 12-15                                          |                                                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CN 204 300 692 U (NANTONG COSCO KHI SHIP ENGINEERING CO LTD)<br>29. April 2015 (2015-04-29)<br>* das ganze Dokument * *<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1-8, 12, 15                                         |                                                                             |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                                                                             |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche<br><b>15. Juli 2022</b> | Prüfer<br><b>Döring, Marcus</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 15 3602

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.

15-07-2022

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>WO 2015040268 A1</b>                             | <b>26-03-2015</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| <b>WO 2014177761 A1</b>                             | <b>06-11-2014</b>             | <b>FI 124708 B</b>                | <b>15-12-2014</b>             |
|                                                     |                               | <b>WO 2014177761 A1</b>           | <b>06-11-2014</b>             |
| <b>EP 3533703 A1</b>                                | <b>04-09-2019</b>             | <b>CN 109562818 A</b>             | <b>02-04-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>EP 3533703 A1</b>              | <b>04-09-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>JP 6555593 B2</b>              | <b>07-08-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>JP 2018069981 A</b>            | <b>10-05-2018</b>             |
|                                                     |                               | <b>KR 20190022699 A</b>           | <b>06-03-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>US 2019285273 A1</b>           | <b>19-09-2019</b>             |
|                                                     |                               | <b>WO 2018078945 A1</b>           | <b>03-05-2018</b>             |
| <b>KR 20210018366 A</b>                             | <b>17-02-2021</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| <b>CN 204300692 U</b>                               | <b>29-04-2015</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |

EPO FORM P0461

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