

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Mai 2024 (10.05.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/094590 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E03B 1/04 (2006.01) E03D 5/00 (2006.01)
B64D 11/02 (2006.01) E03D 5/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/080181

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Oktober 2023 (30.10.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 128 992.3
02. November 2022 (02.11.2022) DE

(71) Anmelder: **DIEHL AVIATION GILCHING GMBH**
[DE/DE]; Friedrichshafener Str. 5, 82205 Gilching (DE).

(72) **Erfinder: SKIBINSKI, Bertram**; Am Volksgut 39, 04416 Markkleeberg (DE). **KRENZ, Hannes**; Königsweg 15, 01326 Dresden (DE). **PHILIPP, Jan Boris**; Berg-Am-Laim-Str. 69a, 81673 München (DE).

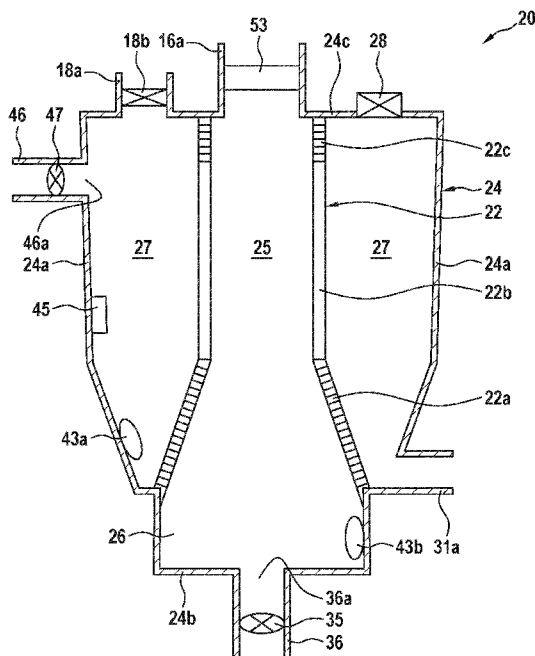
(74) **Anwalt: DIEHL PATENTABTEILUNG**; c/o Diehl Stiftung & Co. KG, Stephanstraße 49, 90478 Nürnberg (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,

(54) **Title:** GREY WATER TANK AND GREY WATER SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** GRAUWSSERTANK UND GRAUWASSERSYSTEM

Fig. 2



(57) **Abstract:** The invention relates to a grey water tank (20) for vehicles, said grey water tank comprising: a tank housing (24) having an interior for holding grey water; a filter wall (22) inside the tank housing (24), an inner tank chamber (25) being provided inside the filter wall and an outer tank chamber (27) being provided between the filter wall and the tank housing side wall (24a); a fill level sensor (43) for detecting a fill level of the tank housing (24) with grey water; a connection (16a), provided on the tank housing cover (24c) in the region of the inner tank chamber (25), for a grey water inlet (16) from a washing device (15); and a connection (31a), provided on the tank housing (24), for a grey water transfer line (31) to a toilet (30) requiring flushing liquid. In order to empty and clean the grey water tank (20), a connection (36a) for a waste water line (36) for discharging the grey water present in the tank housing (24) by means of a vacuum discharge system (34-40) is also provided on the tank housing base (24b) in the region of the inner tank chamber (25); and, in order to more effectively remove contamination from the filter wall (22), an air-flow-limiting element (53) is positioned in the connection (16a) for the grey water inlet (16), said element limiting an air flow from the grey water inlet (16) into the inner tank chamber (25) within the filter wall (22) during a discharge process of the grey water by means of the vacuum discharge system (34-40) and thus reducing the pressure in the inner tank chamber (25).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Grauwassertank (20) für Fahrzeuge hat ein Tankgehäuse (24) mit einem Innenraum zum Aufnehmen von Grauwasser; eine Filterwand (22) innerhalb des Tankgehäuses (24), wobei innerhalb der Filterwand ein Tankinnenraum (25) und zwischen der Filterwand und der Tankgehäusesseitenwand (24a) ein



WO 2024/094590 A1

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Tankaußenraum (27) vorhanden sind; eine Füllstandssensorik (43) zum Erfassen eines Füllstands des Tankgehäuses (24) mit Grauwasser; einen an der Tankgehäusedecke (24c) im Bereich des Tankinnenraums (25) vorgesehenen Anschluss (16a) für eine Grauwassereinleitung (16) von einer Waschorrichtung (15); und einen am Tankgehäuse (24) vorgesehenen Anschluss (31a) für eine Grauwasserweiterleitung (31) zu einer Spülflüssigkeit benötigenden Toilette (30). Zum Entleeren und Reinigen des Grauwassertanks (20) ist zudem am Tankgehäuseboden (24b) im Bereich des Tankinnenraums (25) ein Anschluss (36a) für eine Abwasserleitung (36) zum Ausleiten des im Tankgehäuse (24) vorhandenen Grauwassers mittels eines VakuumentSORGUNGSSYSTEMS (34-40) vorgesehen; und zum Erzielen eines effektiveren Entfernens von Verschmutzung aus der Filterwand (22) ist im Anschluss (16a) für die Grauwassereinleitung (16) ein Luftstrombegrenzungselement (53) angeordnet, das während eines Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des VakuumentSORGUNGSSYSTEMS (34-40) einen Luftstrom von der Grauwassereinleitung (16) in den Tankinnenraum (25) innerhalb der Filterwand (22) begrenzt und somit den Druck im Tankinnenraum (25) vermindert.

Grauwassertank und Grauwassersystem

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Grauwassertank und ein diesen enthaltendes Grauwassersystem, die für Fahrzeuge (insbesondere für Flugzeuge) geeignet sind.

Flugzeuge, Schiffe, Züge und auch andere Fahrzeuge haben darin in der Regel Toiletten und Waschbecken (z.B. Handwaschbecken, Dusche, etc.) und zum Teil auch Spülgeräte (z.B. Geschirrspülmaschine). Zudem haben solche Fahrzeuge häufig einen Grauwassertank zum Lagern von Grauwasser (d.h. Abwasser aus Waschbecken und Spülgeräten), wobei schon vorgeschlagen wurde, das Grauwasser auch noch als Spülflüssigkeit insbesondere für die Toiletten wiederzuverwenden, um die benötigte Frischwassermenge in den Fahrzeugen zu reduzieren. Außerdem haben solche Fahrzeuge häufig ein VakuumentSORgungssystem zum Saugen des Spülwassers aus den Toiletten und/oder des Grauwassers aus dem Grauwassertank in einen Abwassertank durch Unterdruck im Abwassertank und in der jeweiligen Abwasserleitung, der durch einen Unterdruckgenerator und/oder niedrigen Außenluftdruck in einer Abluftleitung des Abwassertanks generiert wird. Bei der vorgeschlagenen Weiterleitung des Grauwassers aus dem Grauwassertank als Spülflüssigkeit zu Toiletten enthält der Grauwassertank vorzugsweise eine Filterkammer im Tankgehäuse, um Verschmutzungen des Grauwassers auszufiltern, damit das Grauwasser nur mit möglichst wenigen Verschmutzungen zu den Toiletten weitergeleitet wird. Während eines Ausleitvorgangs des Grauwassers aus dem Grauwassertank zum Abwassertank mittels des VakuumentSORgungssystems werden dann möglichst auch die ausgefilterten Verschmutzungen aus der die Filterkammer bildenden Filterwand abgesaugt. Da das Grauwasser in der Praxis gelegentlich einen großen Anteil und/oder spezielle Arten von Verschmutzungen enthält, kann die Filterwand durch die Verschmutzungen sogar zumindest teilweise verblockt werden. Eine solche Verblockung der Filterwand kann dann bei bisher vorgeschlagenen Grauwassertanks während des Ausleitvorgangs mittels des VakuumentSORgungssystems meistens nicht gereinigt werden, sodass die Verblockung einen Funktionsverlust des Grauwassertanks erzeugt, weshalb gegebenenfalls später bei abgestelltem Fahrzeug irgendein anderer aufwändiger Reinigungsvorgang durchgeführt werden muss, damit das Grauwasser künftig wieder als Spülflüssigkeit zu den Toiletten weitergeleitet werden kann.

- 2 -

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Grauwassertank bzw. ein verbessertes Grauwassersystem zu schaffen, der/das eine effektivere und zulässigeren Reinigung des Grauwassertanks und insbesondere auch deren Filterwand gewährleistet, insbesondere sogar im Fall einer durch Verschmutzungen zumindest teilweise verblockten Filterwand, und somit einen Funktionsverlust des Grauwassertanks auch bei hohem Verschmutzungsanteil des eingeleiteten Grauwassers vermeiden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch den Erfindungsgegenstand, der in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 12 definiert ist. Einige vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Der Grauwassertank gemäß der Erfindung umfasst ein Tankgehäuse mit einem durch einen Tankgehäuseboden, eine Tankgehäusedecke und eine sich zwischen dem Tankgehäuseboden und der Tankgehäusedecke erstreckenden Tankgehäuseseitenwand gebildeten Innenraum zum Aufnehmen von Grauwasser; eine Filterwand, die innerhalb des Tankgehäuses zwischen dem Tankgehäuseboden und der Tankgehäusedecke so angeordnet ist, dass ein Tankinnenraum innerhalb der Filterwand und ein Tankaußenraum zwischen der Filterwand und der Tankgehäuseseitenwand vorhanden sind, wobei die Filterwand angrenzend an einen ersten, unteren durchlässigen Filterwandabschnitt in ihrem dem Tankgehäuseboden zugewandten Bereich einen zweiten Filterwandabschnitt mit gegenüber dem ersten Filterwandabschnitt niedrigerer mikrobiologischer Ansiedlungsfähigkeit aufweist; eine Füllstandssensorik zum Erfassen eines Füllstands des Tankgehäuses mit Grauwasser; einen an der Tankgehäusedecke im Bereich des Tankinnenraums vorgesehenen Anschluss für eine Grauwassereinleitung von wenigstens einer Grauwasser abgebenden Vorrichtung, insbesondere Waschvorrichtung (z.B. Handwaschbecken, Dusche, Geschirrspülmaschine); einen am Tankgehäuse vorgesehenen Anschluss für eine Grauwasserweiterleitung zu wenigstens einer Spülflüssigkeit benutzenden Vorrichtung, insbesondere Toilette; einen am Tankgehäuseboden im Bereich des Tankinnenraums vorgesehenen Anschluss für eine Abwasserleitung zum Ausleiten des im Tankgehäuse vorhandenen Grauwassers mittels eines VakuumentSORGUNGSSYSTEMS; und ein im Anschluss für die Grauwassereinleitung angeordnetes Luftstrombegrenzungselement, das konfiguriert ist, um während eines Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des VakuumentSORGUNGSSYSTEMS einen

- 3 -

Luftstrom von der Grauwassereinleitung in den Tankinnenraum innerhalb der Filterwand zu begrenzen.

5 Während des Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des Vakuumentzugs-
systems wird das Grauwasser durch den Unterdruck im Vakuumentzugssystem aus
dem Grauwassertank ausgesaugt und wird dadurch auch im Tankinnenraum des
Grauwassertanks der Druck reduziert, sodass von der wenigstens einen Grauwasser
abgebenden Vorrichtung und von der wenigstens einen das Grauwasser als Spül-
10 flüssigkeit benutzenden Vorrichtung jeweils ein Luftstrom in den Tankinnenraum bzw.
den Tankaußenraum des Grauwassertanks gesaugt und durch die Filterwand geströmt
wird, durch den die Verschmutzungen abgelöst und dann zusammen mit dem
Grauwasser ausgeleitet werden. Falls die Filterwand jedoch zumindest teilweise durch
Verschmutzungen verblockt ist, können diese Luftströme nicht einfach durch die
15 Filterwand strömen, um die Verschmutzungen abzulösen. Das erfindungsgemäß
zusätzlich eingebaute Luftstrombegrenzungselement kann aber während des
Ausleitvorgangs mittels des Vakuumentzugssystems den Luftstrom von der
Grauwassereinleitung in den Tankinnenraum begrenzen (etwas begrenzen oder sogar
ganz sperren), wodurch wegen weniger Inhalt im Tankinnenraum der Druckunterschied
20 zwischen Tankinnenraum und Tankaußenraum vergrößert wird. Durch dieses geänderte
Druckverhältnis wird der Luftstrom von der Grauwasserweiterleitung stärker vom
Tankaußenraum zum Tankinnenraum gesaugt und kann somit sogar einen verblockten
Teil der Filterwand durchströmen. Als Ergebnis kann hierdurch die Verschmutzung
effektiver von der Filterwand gelöst und in das ausströmende Grauwasser gespült
25 werden, wodurch die Reinigung der Filterwand sehr effektiv ist und der Grauwassertank
somit sicherer funktionsfähig ist zum Weiterleiten eines nicht zu schmutzigen Grau-
wassers zur Grauwasser als Spülflüssigkeit benutzenden Vorrichtung.

Am zweiten Filterwandabschnitt kann sich allenfalls nur sehr wenig oder bestenfalls
keine Verschmutzung anheften, da dieser Filterwandabschnitt eine geringere
30 mikrobiologische Ansiedlungsfähigkeit aufweist als der erste Filterwandabschnitt. Unter
mikrobiologischer Ansiedlungsfähigkeit wird die Fähigkeit verstanden, mit der sich
mikrobiologische Partikel an der Filterwand ansiedeln können, also Mikroorganismen
und/oder Schmutzpartikel sich an die Filterwand anhaften können. Sie ist insbesondere
abhängig von der Größe der Ansiedlungsfläche und vom Material. Der zweite
35 Filterwandabschnitt wird zumindest an seiner Oberfläche aus einem Material gebildet,

- 4 -

- bei dem Mikroorganismen und/oder Schmutzpartikel nur schlecht bis gar nicht anhaften können. Es handelt sich dabei insbesondere um Materialien mit einer glatten Oberfläche, die also eine geringe Ansiedlungsfläche und somit geringe Ansiedlungsfähigkeit aufweisen. Insbesondere ist das Material für Wasser, insbesondere Grauwasser
- 5 undurchlässig. Die Filterwand, insbesondere der zweite Filterwandabschnitt ist vorzugsweise aus PTFE gefertigt. Der Abstand eines unteren Endes des zweiten Filterwandabschnitts von einem oberen Ende des zweiten Filterwandabschnitts beträgt insbesondere mehrere Zentimeter. Die Fläche des zweiten Filterwandabschnitts an der Gesamtfläche der Filterwand beträgt bevorzugt 10% bis 90%, besonders bevorzugt 20%
- 10 bis 80%. Da sich die Verschmutzung vornehmlich an einem durchlässigen Filterwandabschnitt anheften kann, wird die Filterwand insgesamt weniger verschmutzt, sodass die Reinigung des Grauwassertanks und insbesondere seiner Filterwand weniger Aufwand benötigt und somit effektiver ist.
- 15 Vorsorglich sei darauf hingewiesen, dass der Grauwassertank die Füllstandssensorik in/an dem Tankgehäuse enthält, weil die Füllstandserfassung erforderlich ist, um zu bestimmen, ob die Grauwassermenge als Spülflüssigkeit für die wenigstens eine angeschlossene Vorrichtung (insbes. Toilette) ausreicht bzw. ob ein Entleeren des Grauwassertanks stattfinden soll. Das VakuumentSORGUNGSSYSTEM dient insbesondere
- 20 dem Entwässern des Grauwassertanks (und auch der Toilette), aber auch dem Verhindern eines Überlaufens des Grauwassertanks und dem Abreinigen der Filterwand im Grauwassertank. Und das VakuumentSORGUNGSSYSTEM wird insbesondere zum Entwässern des Grauwassertanks nur aktiviert, wenn die angeschlossenen Waschvorrichtungen und Toiletten nicht betrieben werden und somit nicht aktiv sind, sodass
- 25 beim aktiven VakuumentSORGUNGSSYSTEM nach anfänglicher Entwässerung nur Luft statt Wasser aus diesen Vorrichtungen in den Grauwassertank eingesaugt wird. Das VakuumentSORGUNGSSYSTEM weist vorzugsweise ein Spülventil in der Abwasserleitung oder bei deren Anschluss am Grauwassertank auf.
- 30 In einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Luftstrombegrenzungselement im Anschluss für die Grauwassereinleitung mit einer Steuereinheit verbunden, die das Luftstrombegrenzungselement während des gesamten Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des VakuumentSORGUNGSSYSTEMS aktiviert, insbesondere auf einen vorbestimmten Begrenzungsfaktor (z.B. vollständig sperren oder zumindest stark sperren). Alternativ

- 5 -

kann der Grauwassertank zusätzlich zur Füllstandssensorik ferner eine Filterblock-
sensorik zum Erfassen einer durch Verschmutzung zumindest teilweisen Verblockung
der Filterwand aufweisen und kann das Luftstrombegrenzungselement im Anschluss für
die Grauwassereinleitung mit einer Steuereinheit verbunden sein, die das Luftstrom-
5 begrenzungselement während des Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des
VakuumentSORGUNGSSYSTEMS aktiviert (auf einen vorbestimmten Begrenzungsfaktor oder
variabel je nach Filterblockstatus), wenn die Filterblocksensorik eine zumindest teilweise
Verblockung der Filterwand erfasst. Die Filterblocksensorik kann zum Beispiel
wenigstens einen Sensor zum direkten Erfassen der Blockung aufweisen oder der
10 Füllstandssensorik entsprechen, um aus verschiedenen Füllstandshöhen in Tank-
innenraum und Tankaußenraum eine Verstopfung abzuleiten. Die erstgenannte Variante
ohne Filterblocksensorik ist jedoch vorteilhafter, weil weniger Aufwände bei Herstellung
und Steuerung des Grauwassertanks existieren. Noch bevorzugter kann das Luftstrom-
begrenzungselement im Anschluss für die Grauwassereinleitung in Form einer flexiblen
15 Gummilippe derart ausgebildet sein, dass die Luftstrombegrenzung ohne die Steuer-
einheit passiv abläuft.

In einer Ausgestaltung der Erfindung weist der Grauwassertank ferner wenigstens ein
Lufteinlassventil auf, das im Bereich des Tankaußenraums an der Tankgehäusedecke
20 oder der Tankgehäuseseitenwand angeordnet ist und konfiguriert ist, um bei Öffnung
Umgebungsluft (z.B. aus Flugzeugkabine) in den Tankaußenraum einströmen zu lassen.
Das Lufteinlassventil wird insbesondere während des Ausleitvorgangs des Grauwassers
mittels des VakuumentSORGUNGSSYSTEMS geöffnet, damit der Umgebungsluftstrom
ähnlich wie der Luftstrom von der Grauwasserweiterleitung vom Tankaußenraum zum
25 Tankinnenraum gesaugt wird und insbesondere bei aktiviertem Luftstrombegrenzungse-
lement am Tankinnenraum zusätzlich zum Luftstrom von der Grauwasserweiterleitung
sogar einen verblockten Teil der Filterwand durchströmen kann. Als Ergebnis kann
hierdurch die Verschmutzung noch effektiver bzw. an mehr verschiedenen
Filterwandabschnitten von der Filterwand gelöst und in das ausströmende Grauwasser
30 gespült werden. Das Lufteinlassventil kann optional auch während des
Weiterleitvorgangs des Grauwassers zur Toilette geöffnet werden, um einen
Druckausgleich im Grauwassertank zu erzielen und dadurch eine Schaumvermeidung zu
erzielen.

- 6 -

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann die Filterwand ferner in ihrem der Tankgehäusedecke zugewandten Bereich angrenzend an den zweiten Filterwandabschnitt außerdem noch einen dritten, oberen durchlässigen Filterwandabschnitt aufweisen, denn ganz oben kann die Filterwand wieder vorteilhaft
5 durchlässig sein, weil dort nur selten Grauwasser anliegt und sich deshalb ohnehin kaum Verschmutzungen anheften.

Die Filterwand, insbesondere der erste Filterwandabschnitt und wenn vorhanden auch der dritte Filterwandabschnitt können durch ein selbsttragendes Filtermaterial, welches
10 keine Stützstruktur benötigt, gebildet sein. Ein hierfür geeignetes Material können beispielsweise ein Metallgewebe oder eine perforierte Metalloberfläche sein. Vorzugsweise verbindet die Filterwand den Tankgehäuseboden mit der Tankgehäusedecke.

15 Vorzugsweise entsprechen der untere durchlässige erste Filterwandabschnitt der Filterwand dem am häufigsten mit Grauwasser benetzten Bereich (beispielsweise etwa 75-100% der Zeit), der obere durchlässige dritte Filterwandabschnitt der Filterwand dem nur manchmal mit Grauwasser benetzten Bereich (beispielsweise etwa 0-25% der Zeit),
20 und der zweite Filterwandabschnitt der Filterwand dem oft mit Grauwasser benetzten Bereich (z.B. etwa 25-75% der Zeit). Bei einer derartigen Benetzung der einzelnen Filterwandabschnitte wird erreicht, dass insgesamt eine Verschmutzung der Filterwand minimiert wird, da die überwiegende Zeit sich der Füllstand des Grauwassertanks im Bereich des zweiten Filterwandabschnitts befindet und dieser Bereich die geringste mikrobiologische Ansiedlungsfähigkeit bzw. Ansiedlungsfläche aufweist, weil sich die
25 mikrobiologischen Teilchen, die zu einer Verschmutzung der Filterwand führen können sich hauptsächlich an der Wasseroberfläche anlagern. Eine entsprechende Regelung der Füllstandshöhe wird weiter unten beschrieben.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Filterwand in einer freien Lagerung an dem
30 Tankgehäuseboden und der Tankgehäusedecke angebracht, sodass sie relativ zum Tankgehäuse (z.B. in Richtung quer zur Tankgehäuseseitenwand) frei bewegbar ist. Alternativ ist die Filterwand zumindest teilweise etwas ausdehnbar bzw. elastisch ausgestaltet. Durch das oben erläuterte Luftstrombegrenzungselement entstehen im Vakuumentzugsbetrieb große Druckverhältnisse zwischen Tankinnenraum und
35 Tankaußenraum, sodass sich die Filterwand bei dieser Ausgestaltung mechanisch

- 7 -

bewegt bzw. variiert, wodurch die Filterwand beim Anschlagen an die Ränder der Lagerung bzw. bei den flexiblen Verformungen eine Beschleunigung des Luftstroms durch die Filterwand erzeugt und dadurch die Verschmutzungen noch besser gelöst werden. Beispielsweise können die Druckverhältnisse zwischen Tankinnenraum und Tankaußenraum hierzu durch eine hohe Ein-Aus-Frequenz des Vakuumentsorgungssystems noch mehr verstärkt werden, wodurch das Luftdurchströmen und damit die Reinigung noch effektiver werden.

In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Filterwand in ihrem dem Tankgehäuseboden zugewandten Bereich einen ersten durchlässigen Filterwandabschnitt auf, der in Richtung zum Tankgehäuseboden zumindest teilweise nach außen geneigt ist und/oder unregelmäßig geformt ist. Die Neigung des ersten Filterwandabschnitts und die unregelmäßige Form erzeugen beide eine größere aktive Filterfläche und lassen deshalb die Verunreinigung noch besser in den Wasserraumteil des Tankinnenraums unterhalb der Filterkammer (zum Beispiel „Sumpf“ genannt) abfallen.

Optional umfasst der Grauwassertank ferner einen Anschluss für eine Frischwasser-einleitung aus einem Frischwassertank, der im Bereich des Tankaußenraums an der Tankgehäusedecke oder der Tankgehäuseseitenwand angeordnet ist. Wenn für die Spülflüssigkeit benutzende Vorrichtung (insbes. Toilette) nicht direkt Frischwasser bereitgestellt wird, sondern nur die Wiederverwendung des Grauwassers aus dem Grauwassertank, dann kann auf diese Weise über den Grauwassertank auch Frischwasser zur Toilette geliefert werden, insbesondere wenn der Grauwassertank zu leer ist oder wenn das Grauwasser zu sehr verschmutzt ist. Die Filterwand im Grauwassertank dient auch zum Schutz des sauberen Frischwassers oder der sauberen Grauwasser-Fischwasser-Mischung zur Toilette.

Optional kann der Grauwassertank ferner einen an der Tankgehäuseseitenwand vorgesehenen Anschluss für eine Grauwasserausleitung zum Ausleiten des im Tankgehäuse überwiegend vorhandenen Grauwassers aufweisen, wobei in der Grauwasserausleitung oder optional im Anschluss ein entsprechendes Überlaufventil angeordnet ist. Über diese Grauwasserausleitung kann zum Beispiel bei einem Flugzeug Grauwasser während des Fluges direkt aus dem Flugzeug in die Flugzeugumgebung ausgeleitet werden (z.B. drain mast).

35

- 8 -

In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Füllstandssensorik wenigstens einen ersten Füllstandssensor im Tankaußenraum und wenigstens einen zweiten Füllstandssensor im Tankinnenraum auf. Durch die in Tankaußenraum und in Tankinnenraum erfassten Füllstände kann der Füllstand des Grauwassertanks zuverlässiger ermittelt werden, und durch eine Differenz der Füllstände in Tankaußenraum und in Tankinnenraum kann zudem auch eine Verblockung bzw. ein Verblockungsmaß der Filterwand durch Verschmutzungen ermittelt werden.

Zur Regelung des Füllstands des Grauwassers innerhalb des Grauwassertanks, insbesondere zur Einhaltung der Benetzung des zweiten Filterwandabschnitts über 25-75% der Zeit kann Wasser in den Grauwassertank eingeleitet werden, sobald der Füllstand unter das untere Ende des zweiten Filterwandabschnitts absinkt. Dies kann vorzugsweise mittels Einleitung von Frischwasser über den Anschluss für die Frischwassereinleitung durchgeführt werden. Die Einleitung von Frischwasser wird mittels der Steuereinheit gesteuert solange erfolgen, bis der Füllstand das untere Ende des zweiten Filterwandabschnitts überschritten hat. Alternativ kann auch weiteres Grauwasser dem Grauwassertank zugeführt werden. Hierzu wird der Zulauf der Grauwasser abgebenden Vorrichtung, insbesondere der Waschvorrichtung derart von der Steuereinheit angesteuert, dass derart viel Grauwasser in den Grauwassertank eingeleitet wird, dass der Füllstand in dem Grauwassertank das untere Ende des zweiten Filterwandabschnitts überschritten hat. Zu diesem Zweck ist ein Frischwasserzuführelement wie etwa eine Pumpe oder ein Wasserhahn, welches zwischen Frischwassertank und der Grauwasser abgebenden Vorrichtung angeordnet ist, mit der Steuereinheit verbunden.

Eine weitere Möglichkeit zur Regelung des Füllstands des Grauwassers innerhalb des Grauwassertanks besteht darin, eine in der Grauwasserweiterleitung angeordnete Pumpe mittels der Steuereinheit zu verbinden und die Pumpe derart anzusteuern, dass diese so viel Grauwasser aus dem Grauwassertank abpumpt, dass der Füllstand des Grauwassertanks im Bereich des zweiten Filterwandabschnitts liegt. Diese weitere Möglichkeit der Füllstandsregelung dient also dazu, den Füllstand nach oben zu begrenzen.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst das Grauwassersystem einen oben beschriebenen Grauwassertank gemäß der Erfindung, der über eine Grauwasser-
einleitung mit wenigstens einer Grauwasser abgebenden Vorrichtung, insbesondere
Waschvorrichtung (z.B. Handwaschbecken, Dusche, Geschirrspülmaschine) verbunden
5 ist; ein Vakuumentsorgungssystem zum Ausleiten des Grauwassers aus dem Grau-
wassertank; wenigstens eine Spülflüssigkeit benutzende Vorrichtung, insbesondere
Toilette, die über eine Grauwasserweiterleitung mit dem Grauwassertank verbunden ist;
und eine Steuereinheit zum Ansteuern des Vakuumentsorgungssystems und des
Luftbegrenzungselements im Anschluss für die Grauwassereinleitung und des Weiter-
10 leitens des Grauwassers über die Grauwasserweiterleitung jeweils in Abhängigkeit vom
Füllstand des Grauwassertanks. Mit diesem Grauwassersystem werden dieselben
Vorteile erzielt, wie oben in Bezug auf den erfindungsgemäßen Grauwassertank
erläutert.

15 In Abhängigkeit von der Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grauwassertanks ist die
Steuereinheit vorzugsweise ferner konfiguriert zum Ansteuern (i) des wenigstens einen
Lufteinlassventils im Bereich des Tankaußenraums des Grauwassertanks und/oder (ii)
eines Ventils im Anschluss zur Frischwassereinleitung zum Einleiten von Frischwasser in
den Grauwassertank (20) und/oder (iii) eines Überlaufventils im Anschluss zur
20 Grauwasserausleitung oder in der Grauwasserausleitung zum Ausleiten des im
Tankgehäuse überwiegend vorhandenen Grauwassers.

In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die wenigstens eine Spülflüssigkeit
benutzende Vorrichtung (insbes. Toilette), die mit dem Grauwassertank verbunden ist,
25 auch einen Anschluss für eine Abwasserleitung zum Ausleiten des Abwassers mittels
des Vakuumentsorgungssystems auf, wobei das Vakuumentsorgungssystem ferner ein
Spülventil in dieser Abwasserleitung oder in diesem Anschluss aufweist. Demgemäß
wird dasselbe Vakuumentsorgungssystem, d.h. insbesondere derselbe Abwassertank
mit daran angeschlossenem Vakuumgeneratorsystem, für den Grauwassertank und für
30 die Toilette verwendet, wobei die Abwasserleitung der Toilette die Abwasserleitung des
Grauwassertanks kontaktiert oder selbst zum Abwassertank führt.

Der erfindungsgemäße Grauwassertank und das erfindungsgemäße Grauwassersystem
sind besonders vorteilhaft anwendbar für Flugzeuge und auch für andere Fahrzeuge
35 (z.B. Schiffe, Züge).

Die Erfindung ist durch die anhängenden Ansprüche definiert. Obige sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden beispielhaften Beschreibung bevorzugter, nicht-einschränkender Ausführungsbeispiele anhand der
5 beiliegenden Zeichnung besser verständlich. Darin zeigen, größtenteils schematisch:

- Fig. 1 den Aufbau eines Ausführungsbeispiels eines Grauwassersystems gemäß der Erfindung;
- 10 Fig. 2 eine Seitenschnittansicht eines Ausführungsbeispiels eines Grauwassertanks gemäß der Erfindung für ein Grauwassersystem;
- Fig. 3A eine Zustands-Schnittansicht des Grauwassertanks von Fig. 2 während einer Vakuumpülung ohne verblockte erste, dritte durchlässige Filterwandabschnitte
15 der Filterwand;
- Fig. 3B eine Zustands-Schnittansicht des Grauwassertanks von Fig. 2 während einer Vakuumpülung mit verblockten ersten, dritten durchlässigen
20 Filterwandabschnitten der Filterwand;
- Fig. 3C eine Zustands-Schnittansicht des Grauwassertanks von Fig. 2 während einer Vakuumpülung mit verblockten ersten, dritten durchlässigen
25 Filterwandabschnitten der Filterwand bei aktiviertem Luftstrombegrenzungselement;
- Fig. 4A eine Seitenansicht der Filterkammer im Grauwassertank gemäß einer ersten weiteren Ausführungsvariante gemäß der Erfindung; und
- 30 Fig. 4B eine Seitenansicht der Filterkammer im Grauwassertank gemäß einer zweiten weiteren Ausführungsvariante gemäß der Erfindung.

Die nachfolgend erläuterten Ausführungsbeispiele des Grauwassersystems und des Grauwassertanks sind insbesondere in Flugzeugen, aber auch in anderen Fahrzeugen (z.B. Schiffen, Zügen) einsetzbar.

Bezugnehmend auf Fig. 1 wird nun ein Ausführungsbeispiel eines Grauwassersystems gemäß der Erfindung erläutert.

Das Grauwassersystem 10 enthält einen Grauwassertank 20 mit einer Filterwand 22
5 zum Bilden einer Filterkammer darin und einer Füllstandssensorik 43. Dieser Grauwassertank 20 ist über eine Grauwassereinleitung 16 mit einer Waschvorrichtung (z.B. Handwaschbecken) 15 verbunden, die über eine Frischwasserleitung 13 mittels einer Pumpe 14 aus einem Frischwassertank 12 Frischwasser erhält und das beim Waschen benutzte Frischwasser als sogenanntes Grauwasser über die Grauwassereinleitung 16
10 an den Grauwassertank 10 abgibt. Wie in Fig. 1 angedeutet, kann in der Grauwassereinleitung 16 optional ein Vorfilter 17 angeordnet sein, damit nur ein etwas vorab gereinigtes Grauwasser in den Grauwassertank 20 eingeleitet wird. Obwohl in Fig. 1 nur eine Waschvorrichtung 15 gezeigt ist, die Grauwasser an den Grauwassertank 20 abgibt, kann der Grauwassertank 20 wahlweise auch mit mehreren Waschvorrichtungen
15 16 verbunden sein, deren Grauwassereinleitung 16 vorzugsweise miteinander kontaktiert sind, sodass am Grauwassertank 20 nur ein Grauwassereinleitungselement angekoppelt ist. Aufbau und Funktionsweise des Grauwassertanks 20 werden nachfolgend unter Bezug auf die weiteren Figuren konkreter erläutert.

20 Das Grauwassersystem 10 enthält ferner eine Toilette 30. Da die Toilette 30 in diesem Ausführungsbeispiel nicht mit einem Frischwassertank verbunden ist, benutzt sie Grauwasser als Spülflüssigkeit. Wahlweise könnte die Toilette 30 aber auch mit einem Frischwassertank verbunden sein, um dann je nach Wassermengenverhältnissen und Wasserzuständen als Spülflüssigkeit entweder das Frischwasser aus dem Frischwassertank oder das Grauwasser zu verwenden. Zum Verwenden von Grauwasser als
25 Spülflüssigkeit ist die Toilette 30 über eine Grauwasserweiterleitung 31 mit dem Grauwassertank 20 verbunden, wobei in der Grauwasserweiterleitung 31 vorzugsweise eine Pumpe 32 zum Fördern des Grauwassers angeordnet ist. Obwohl in Fig. 1 nur eine einzige Toilette 30 gezeigt ist, kann das Grauwassersystem 10 auch mehrere Toiletten
30 30 enthalten, wobei diese dann alle über die Grauwasserweiterleitung 31 mit dem Grauwassertank 20 verbunden sein können, um aus dem Grauwassertank 20 Grauwasser als Spülflüssigkeit zu erhalten.

- 12 -

Wie in Fig. 1 angedeutet, kann der Grauwassertank 20 zusätzlich zur Verbindung mit der Waschvorrichtung 15 über die Grauwassereinleitung 16 optional auch über eine Frischwassereinleitung 18 mit dem Frischwassertank 12 verbunden sein, damit der Grauwassertank 20 je nach Menge und Verschmutzung des Grauwassers im Grauwassertank 20 auch noch etwas Frischwasser aufnehmen kann. In der Frischwassereinleitung 18 ist hierzu auch eine Pumpe 19 zum Fördern des Frischwassers enthalten. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 ist der Grauwassertank 20 mit demselben Frischwassertank 20 verbunden wie die Waschvorrichtung 15. Falls mehrere Frischwassertanks vorhanden sind, könnte der Grauwassertank 20 alternativ auch mit einem anderen Frischwassertank als die Waschvorrichtung 15 verbunden sein.

Das Grauwassersystem 10 enthält ferner ein Vakuumentorgungssystem 34-40, das mit dem Grauwassertank 20 verbunden ist, um Grauwasser aus dem Grauwassertank 20 auszuleiten. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 ist die Toilette 30 mit demselben Vakuumentorgungssystem 34-40 zum Ausleiten des Spülwassers verbunden. Wie in Fig. 1 angedeutet, umfasst das Vakuumentorgungssystem 34-40 einen Abwassertank 34 zum Aufnehmen des ausgeleiteten Grauwassers und Spülwassers, der auch einen Abwasserauslass 39 und eine Füllstandssensorik 44 enthält, eine Abwasserleitung 36 zur Verbindung des Grauwassertanks 20 mit dem Wassertank 34, ein Spülventil 35 (vorzugsweise in der Abwasserleitung 36 nahe dem Grauwassertank 20) zum Aktivieren der Grauwasserentsorgung aus dem Grauwassertank, eine Abwasserleitung 38 zur Verbindung der Toilette 30 mit dem Wassertank 34, wobei diese Abwasserleitung 38 in diesem Ausführungsbeispiel mit der anderen Abwasserleitung 36 gekoppelt ist, ein Spülventil 37 (vorzugsweise in der Abwasserleitung 38 nahe der Toilette 30 zum Aktivieren der Spülwasserentsorgung aus der Toilette), und ein Vakuumgeneratorsystem 40 (üblicherweise mit einem Abluftrohr zum Fahrzeugaußenraum und einem Vakuumgenerator) zum Generieren von Unterdruck in den Abwasserleitungen 36, 38 und im Abwassertank 34 zum Aussaugen des Grauwassers aus dem Grauwassertank 20 bzw. des Spülwassers aus der Toilette 30. Ein solches Vakuumentorgungssystem 34-40 ist dem Fachmann grundsätzlich bekannt, weshalb auf detailliertere Erläuterungen über Aufbau und Funktionsweise des Vakuumentorgungssystem verzichtet werden kann. Im erfindungsgemäßen Grauwassersystem 10 können grundsätzlich beliebige funktionsfähige Ausführungsvarianten des Vakuumentorgungssystem benutzt werden.

Wie in Fig. 1 dargestellt, ist der Grauwassertank 20 optional auch mit einer Grauwasser-
ausleitung 46 verbunden, wobei in der Grauwasserausleitung 46 oder am Grauwasser-
tank 20 ein Überlaufventil 47 zum Aktivieren angeordnet ist. Über diese Grauwasser-
ausleitung 46 kann insbesondere ein überwiegend vorhandenes Grauwasser aus dem
5 Grauwassertank 20 ausgeleitet werden, wobei das Grauwasser über diese Grauwasser-
ausleitung 46 aus dem jeweiligen Fahrzeug, insbesondere Flugzeug, während des
Fahrens (bzw. Fliegens) aus dem Fahrzeug direkt in die Flugzeugumgebung ausgeleitet
wird.

10 Im Grauwassersystem 10 ist zudem eine Steuereinheit 42 vorhanden. Wie in Fig. 1 ein
bisschen angedeutet, dient diese Steuereinheit 42 der Ansteuerung des Grauwasser-
tanks 20 (wie nachfolgend unter Bezug auf die weiteren Figuren konkreter erläutert), der
Pumpe 32 zum Weiterleiten des Grauwassers aus dem Grauwassertank 20 zur Toilette
30, und des Vakuumentorgungssystems 34-40. Für diese Ansteuerungen empfängt die
15 Steuereinheit 42 relevante Parameterdaten der Elemente des Grauwassersystems 10,
insbesondere Füllstand des Grauwassertanks 20 (um zu erkennen, ob die Grauwasser-
menge im Grauwassertank 20 für das Weiterleiten von Grauwasser als Spülflüssigkeit
zur Toilette 30 ausreicht und ob ein Entleeren des Grauwassertanks 20 stattfinden soll),
Aktivität der Toilette 30 (um zu erkennen, ob Grauwasser als Spülflüssigkeit zur Toilette
20 30 weitergeleitet werden soll), Nichtbenutzung und somit Inaktivität der Wasch-
vorrichtung 15 und der Toilette 30 (um zu erkennen, ob ein Entleeren des Grauwasser-
tanks 20 mittels des Vakuumentorgungssystems 34-40 ausgeführt werden kann, weil
dann nur Luft statt Wasser aus diesen Vorrichtungen 15, 30 in den Grauwassertank 20
eingesaugt werden soll, wobei das Entleeren des Grauwassertanks 20 durch das
25 Vakuumentorgungssystem 34-40 auch bei aktiver Waschanlage 15 ausgeführt
werden kann), Füllstand des Abwassertanks 34 (um zu erkennen, ob das Vakuum-
entsorgungssystem noch aktiviert werden kann).

30 Bezugnehmend auf Fig. 2 wird nun ein konkretes Ausführungsbeispiel eines Grau-
wassertanks 20 gemäß der Erfindung für das oben erläuterte Grauwassersystem 10
näher erläutert.

Der Grauwassertank 20 hat ein Tankgehäuse 24, das aus einer Tankgehäuseseiten-
wand 24a, einem Tankgehäuseboden 24b und einer Tankgehäusedecke 24c gebildet ist,
35 wobei sich die Tankgehäuseseitenwand 24a zwischen dem Tankgehäuseboden 24b und

- 14 -

der Tankgehäusedecke 24c erstreckt und das so gebildete Tankgehäuse 24 einen Innenraum zum Aufnehmen von Grauwasser bildet. Das Tankgehäuse 24 ist über den größten Teil seiner Längsrichtung (Oben-Unten-Richtung in Fig. 2) im Wesentlichen zylindrisch geformt, wobei die Zylinderform beispielsweise eine im Wesentlichen

5 kreisförmige, quadratische oder mehreckige Querschnittsform haben kann. Innerhalb des Tankgehäuses 24 ist eine Filterwand 22 zum Bilden einer Filterkammer angeordnet. Die Filterwand 22 erstreckt sich zwischen dem Tankgehäuseboden 24b und der Tankgehäusedecke 24b derart, dass einerseits innerhalb der Filterwand 22 ein Tankinnenraum 25 vorhanden ist und andererseits zwischen der Filterwand 22 und der Tankgehäusesseitenwand 24a ein Tankaußenraum 27 vorhanden ist. Im Bereich der Tankinnenwand 25 ist der Tankgehäuseboden 26 etwas vertieft, wodurch unterhalb der Filterwand 22 ein Wasserraumteil 26 (evtl. „Sumpf“ genannt) für die Ausleitung des Grauwassers zum Abwassertank 34 entsteht.

10

15 Wie in Fig. 2 veranschaulicht, hat die Filterwand 22 einen dem Tankgehäuseboden 24b zugewandten ersten, unteren durchlässigen Filterwandabschnitt 22a, angrenzend an diesen ersten, unteren durchlässigen Filterabschnitt 22a einen zweiten, undurchlässigen Filterwandabschnitt 22b, und einen der Tankgehäusedecke 24c zugewandten dritten, oberen durchlässigen Filterwandabschnitt 22c. Die durchlässigen Filterwandabschnitte

20 22a, 22c filtern aus dem Grauwasser Verschmutzungen heraus, die dann in diesen durchlässigen Filterwandabschnitten 22a, 22c angeheftet bleiben, insbesondere wenn das Grauwasser zwischen dem Tankinnenraum 25 und dem Tankaußenraum 27 strömt. Auf diese Weise wird das Grauwasser zur Toilette 30 möglichst ohne Verschmutzungen weitergeleitet. Am zweiten, undurchlässigen Filterwandabschnitt 22b kann sich jedoch

25 keine oder allenfalls nur sehr wenig Verschmutzung anheften. Der zweite Filterwandabschnitt 22b weist nämlich gegenüber dem ersten Filterwandabschnitt 22a und in diesem Ausführungsbeispiel auch gegenüber dem dritten Filterwandabschnitt 22c eine niedrigere mikrobiologische Ansiedlungsfläche auf. Dies wird einerseits durch die undurchlässige Ausgestaltung des zweiten Filterwandabschnitts erzielt. Andererseits ist

30 der zweite, undurchlässige Filterwandabschnitt 22b der Filterwand 22 vorzugsweise auch aus einem Material ausgeführt, an welchem Mikroorganismen schlecht oder gar nicht anhaften (z.B. PTFE). Der erste, untere durchlässige Filterwandabschnitt 22a der Filterwand 22 ist in diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise in Richtung nach unten zum Tankgehäuseboden 24b zumindest teilweise nach außen geneigt, wodurch eine

35 etwas größere aktive Filterfläche als bei einem vertikalen ersten, unteren durchlässigen

Filterwandabschnitt 22a entsteht, was die Verschmutzung des Grauwassers noch besser in den unteren Wasserraumteil („Sumpf“) 26 des Tankinnenraums 25 fördert. Obwohl nicht dargestellt, kann der erste, untere durchlässige Filterwandabschnitt 22a der Filterwand 22 alternativ oder zusätzlich unregelmäßig geformt sein, wodurch ebenfalls
5 eine größere aktive Filterfläche entsteht.

Der erste, untere durchlässige Filterwandabschnitt 22a der Filterwand 22 erstreckt sich über den am häufigsten mit Grauwasser benetzten Bereich (beispielsweise etwa 75-100% der Zeit), der dritte, obere durchlässige Filterwandabschnitt 22c der Filterwand 22
10 erstreckt sich über den nur manchmal mit Grauwasser benetzten Bereich (beispielsweise etwa 0-25% der Zeit), und der zweite, undurchlässige Filterwandabschnitt 22b der Filterwand 22 entspricht dem oft mit Grauwasser benetzten Bereich (z.B. etwa 25-75% der Zeit).

15 Im unteren Wasserraumteil 26 ist am Tankgehäuseboden 24b ein Anschluss 36a für die Abwasserleitung 36 angeordnet, durch den Grauwasser mittels des Vakuum-entsorgungssystem 34-40 aus dem Grauwassertank 20 ausgesaugt werden kann, wenn das Spülventil 35 die Kopplung zur Abwasserleitung 36 während des Ausleitvorgangs öffnet. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Spülventil 35 in der Abwasserleitung 36
20 angeordnet, alternativ könnte das Spülventil 35 auch im Anschluss 36a am Grauwassertank 20 angeordnet sein.

An der Tankgehäusedecke 24c ist im Bereich des Tankinnenraums 25 ein Anschluss 16a für die Grauwassereinleitung 16 von der wenigstens einen Waschvorrichtung 15
25 vorgesehen. In diesem Anschluss 16a für die Grauwassereinleitung 16 ist außerdem ein Luftstrombegrenzungselement 53 angeordnet. Das Luftstrombegrenzungselement 53 ist beispielsweise in Form einer flexiblen Gummilippe ausgebildet, sodass es während des Ausleitvorgangs des Grauwassers eine Luftstrombegrenzung in den Grauwassertank 20 bewirkt. Das Luftstrombegrenzungselement 53 kann andererseits auch konfiguriert sein,
30 um während des Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des Vakuum-entsorgungssystems 34-40 aktiviert zu werden und dadurch Luftstrom von der Grauwassereinleitung 16 in den Tankinnenraum 25 zu begrenzen oder ganz zu sperren. In diesem Fall wird das Luftstrombegrenzungselement 53 von der Steuereinheit 42 des Grauwassersystems 10 angesteuert, vorzugsweise während des gesamten Ausleit-
35 vorgangs des Grauwassers mittels des Vakuumentorgungssystems automatisch auf

- 16 -

einen vorbestimmten Begrenzungsfaktor. Wie in Fig. 2 angedeutet, kann der Grauwassertank 20 optional auch eine Filterblocksensorik 45 zum Erfassen einer durch Verschmutzung zumindest teilweisen Verblockung der Filterwand 22 aufweisen, deren erfasste Parameterdaten an die Steuereinheit 42 geliefert werden, sodass die

5 Steuereinheit 42 das Luftstrombegrenzungselement 53 im Anschluss 16a für die Grauwassereinleitung 16 dann während des Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des Vakuumentsorgungssystems 34-40 wahlweise nur aktiviert (auf einen vorbestimmten Begrenzungsfaktor oder variabel je nach Filterblockstatus), wenn die Filterblocksensorik 45 eine zumindest teilweise Verblockung der Filterwand 22 erfasst.

10 Die Filterblocksensorik 45 enthält zum Beispiel wenigstens einen Sensor zum direkten Erfassen der Blockung der Filterwand 22.

Am Tankgehäuse 22 ist im Bereich des ersten, unteren durchlässigen Filterwandabschnitts 22a der Filterwand 22 zum Beispiel an der

15 Tankgehäuseseitenwand 24a oder dem Tankgehäuseboden 24b ein Anschluss 31a für die Grauwasserweiterleitung 31 zu der wenigstens einen Toilette 30 angeordnet.

Vorzugsweise ist im Bereich des Tankaußenraums 27 an der Tankgehäusedecke 24c außerdem ein Lufteinlassventil 28 angeordnet. Das Lufteinlassventil 28 kann während

20 des Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des Vakuumentsorgungssystems 34-40 durch die Steuereinheit 42 angesteuert werden, um geöffnet zu werden, damit zum Beispiel aus einer Flugzeugkabine Umgebungsluft in den Tankaußenraum 27 des Grauwassertanks 20 einströmt. Optional kann dieses Lufteinlassventil 28 auch während des Weiterleitvorgangs des Grauwassers zur Toilette 30 geöffnet werden.

25 Da der Grauwassertank 20 im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 auch mit einem Frischwassertank 12 verbunden ist, ist im Bereich des Tankaußenraums 27 an der Tankgehäusedecke 24c (oder alternativ an der Tankgehäuseseitenwand 24a nahe der Tankgehäusedecke 24c) außerdem ein Anschluss 18a für die Frischwassereinleitung 18

30 aus dem Frischwassertank 12 angeordnet. Die Filterwand 22 dient auch dem Schutz des sauberen Frischwassers oder der sauberen Grauwasser-Frischwasser-Mischung zur Toilette 30. Optional ist in diesem Anschluss 18a für die Frischwassereinleitung 18 außerdem ein Ventil 18b angeordnet, das von der Steuereinheit 42 während des Ausleitvorgangs des Grauwassers mittels des Vakuumentsorgungssystems 34-40

geschlossen werden kann, um während des Ausleitvorgangs des Grauwassers ein Einströmen von Frischwasser in den Grauwassertank 20 zu verhindern.

- An der Tankgehäuseseitenwand 24a ist im oberen Bereich optional außerdem ein Anschluss 46a vorgesehen, durch den ein im Tankgehäuse 22 überwiegend vorhandenes Grauwasser ausgeleitet werden kann. An diesen Anschluss 46a ist dann eine Grauwasserausleitung 46 angeschlossen (wie in Fig. 1 dargestellt), durch die zumindest ein Teil des umfangreichen Grauwassers schon während des Fluges direkt aus dem Flugzeug in die Flugzeugumgebung ausgeleitet werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist zum Öffnen der Kopplung des Anschlusses 46a zur Grauwasserausleitung 46 ein Spülventil 47 in der Grauwasserausleitung 46 angeordnet, wobei das Spülventil 47 alternativ auch im Anschluss 46a am Grauwassertank 20 angeordnet sein könnte.
- Wie in Fig. 2 angedeutet, weist die Füllstandssensorik 43 zum Erfassen eines Füllstands des Tankgehäuses 24 mit Grauwasser vorzugsweise einen ersten Füllstandssensor 43a im Tankaußenraum 27 und einen zweiten Füllstandssensor 43b im Tankinnenraum 25 (zum Beispiel im Bereich des unteren Wasserraumteils 26) auf. Die von der Füllstandssensorik 43 erfassten Parameterdaten werden an die Steuereinheit 42 des Grauwassersystems 10 geliefert, um die Weiterleitung von Grauwasser zur Toilette 30 und die Ausleitung von Grauwasser mittels des Vakuumentsorgungssystems 34-40 sowie gegebenenfalls die Einleitung von Frischwasser in den Grauwassertank 20 gemäß der im Grauwassertank 20 existierenden Grauwassermenge anzusteuern. Bei diesem Einsatz von wenigstens zwei Füllstandssensoren 43a, 43b in verschiedenen Räumen 25, 27 des Grauwassertanks 20 kann der Füllstand des Grauwassertanks 20 zuverlässig ermittelt werden und kann außerdem basierend auf einer Differenz der Füllstände in Tankaußenraum 27 und in Tankinnenraum 25 auch eine Verblockung bzw. ein Verblockungsmaß der Filterwand 22 durch Verschmutzungen ermittelt werden.
- Das Ausführungsbeispiel von Fig. 2 zeigt außerdem eine optionale Modifizierung des erfindungsgemäßen Grauwassertanks 20, dass die Tankgehäuseseitenwand 24a im unteren Endbereich der Filterwand 22 in Richtung nach unten zum Tankgehäuseboden 24b nach innen geneigt ist. Als Folge davon entsteht sogar bei einer geringen Änderung der Füllhöhe des Grauwassers im Grauwassertank 20 eine starke Volumenänderung, wodurch der Bereich des ersten, unteren durchlässigen Filterwandabschnitts 22a der

Filterwand 22 schneller vollständig benetzt wird, was für die mögliche Weiterleitung des Grauwassers zur Toilette 30 vorteilhaft ist.

5 Bezugnehmend auf Fig. 3A,3B,3C wird nun die Reinigungseffektivität des erfindungs-
gemäßen Grauwassertanks 20 aufgrund des Luftstrombegrenzungselements 53
veranschaulicht.

Fig. 3A zeigt einen Zustand des Grauwassertanks 20, bei dem die durchlässigen
Filterwandabschnitte 22a, 22c der Filterwand nicht durch Verschmutzungen abgeblockt
10 sind. Bei Aktivierung des VakuumentSORgungssystems 34-40 für den Ausleitvorgang des
Grauwassers aus dem Grauwassertank 20 wird durch Öffnen des Spülventils 35 der
Anschluss 36a zur Abwasserleitung 36 gekoppelt, um durch den Unterdruck in der
Abwasserleitung 36 und dem Abwassertank 34 das Grauwasser zusammen mit seinen
Verschmutzungen aus dem Grauwassertank 20 auszusaugen (Grauwasserstrom 50).
15 Durch dieses Aussaugen des Grauwassers aus dem Grauwassertank 20 entsteht auch im
Tankgehäuse 24 ein geringerer Druckzustand, sodass bei nicht aktiviertem Luftstrom-
begrenzungselement 53 von der nicht betriebenen Waschvorrichtung 15 ein Luftstrom 52
durch den Anschluss 16a in das Tankgehäuse 24 gesaugt wird, von der nicht aktiven
Toilette 30 ein Luftstrom 54 durch den Anschluss 31a in den Tankaußenraum 27 und
20 weiter durch den ersten unteren durchlässigen Filterwandabschnitt 22a in den
Tankinnenraum 25 gesaugt wird, und durch das geöffnete Lufteinlassventil 28 ein
Umgebungsluftstrom 55 in den Tankaußenraum 27 und weiter durch den dritten oberen
durchlässigen Filterwandabschnitt 22c und auch durch den ersten unteren durchlässigen
Filterwandabschnitt 22a in den Tankinnenraum 25 gesaugt wird. Durch diese Luftströme
25 52, 54, 56 werden der Tankinnenraum 25 und der Tankaußenraum 27 des
Tankgehäuses 24 und auch die Filterwand 22 von enthaltenen bzw. angehefteten
Verschmutzungen abgelöst und dann zusammen mit dem Grauwasser ausgeleitet
werden, was zu einer Reinigung des Tankgehäuses 24 und der Filterwand 22 führt.

30 Fig. 3B zeigt einen Zustand des Grauwassertanks 20, bei dem die durchlässigen
Filterwandabschnitte 22a, 22c der Filterwand durch Verschmutzungen verblockt sind, im
Fall eines nicht aktivierten bzw. nicht vorhandenen Luftstrombegrenzungselement 53,
d.h. gemäß herkömmlichen Grauwassertanks. Bei Aktivierung des VakuumentSORgungs-
systems 34-40 für den Ausleitvorgang des Grauwassers aus dem Grauwassertank 20
35 wird durch Öffnen des Spülventils 35 der Anschluss 36a zur Abwasserleitung 36

gekoppelt, um durch den Unterdruck in der Abwasserleitung 36 und dem Abwassertank 34 das Grauwasser zusammen mit seinen Verschmutzungen aus dem Grauwassertank 20 auszusaugen (Grauwasserstrom 50). Durch dieses Aussagen des Grauwassers aus dem Grauwassertank 20 entsteht zumindest im Tankinnenraum 25 des Tankgehäuses 24 ein geringerer Druckzustand, sodass bei nicht aktiviertem bzw. nicht vorhandenem Luftstrombegrenzungselement 53 von der nicht betriebenen Waschvorrichtung 15 ein Luftstrom 52 durch den Anschluss 16a in das Tankgehäuse 24 gesaugt wird. Aufgrund der verblockten durchlässigen Filterwandabschnitte 22a, 22c wird allerdings der Druck im Tankaußenraum 27 nicht oder nur sehr wenig reduziert, sodass weder von der nicht aktiven Toilette 30 noch durch das geöffnete Lufteinlassventil 28 irgendein Luftstrom in den Tankaußenraum 27 gesaugt wird und insbesondere auch nicht durch die durchlässigen Filterwandabschnitte 22a, 22c in den Tankinnenraum 25 gesaugt wird. Durch die nicht entstehenden Luftströme 54, 56 können der Tankaußenraum 27 und insbesondere die verblockten Filterwandabschnitte 22a, 22c der Filterwand 22 nicht von den enthaltenen bzw. angehefteten Verschmutzungen abgelöst und dann zusammen mit dem Grauwasser ausgeleitet werden, weshalb keine effektive Reinigung des Tankgehäuses 24 und der Filterwand 22 möglich ist.

Fig. 3C zeigt einen Zustand des Grauwassertanks 20, bei dem die durchlässigen Filterwandabschnitte 22a, 22c der Filterwand durch Verschmutzungen verblockt sind, im Fall eines aktivierten Luftstrombegrenzungselement 53, d.h. gemäß dem erfindungsgemäßen Grauwassertank 20. Bei Aktivierung des VakuumentSORgungssystems 34-40 für den Ausleitvorgang des Grauwassers aus dem Grauwassertank 20 wird durch Öffnen des Spülventils 35 der Anschluss 36a zur Abwasserleitung 36 gekoppelt, um durch den Unterdruck in der Abwasserleitung 36 und dem Abwassertank 34 das Grauwasser zusammen mit seinen Verschmutzungen aus dem Grauwassertank 20 auszusaugen (Grauwasserstrom 50). Durch dieses Aussagen des Grauwassers aus dem Grauwassertank 20 entsteht zumindest im Tankinnenraum 25 des Tankgehäuses 24 ein geringerer Druckzustand. Da erfindungsgemäß das Luftstrombegrenzungselement 53 im Anschluss 16a für die Grauwassereinleitung 16 aktiviert wird bzw. selbst agiert, wird von der nicht betriebenen Waschvorrichtung 15 gar kein Luftstrom 52 oder ein nur sehr geringer Luftstrom 52a durch den Anschluss 16a in den Tankinnenraum 25 des Tankgehäuses 24 gesaugt. Durch den allenfalls sehr geringen Luftstrom 52a in den Tankinnenraum 25 ist der Druck im Tankinnenraum 25 im Vergleich zum herkömmlichen Zustand gemäß Fig. 3B wesentlich geringer, sodass zum

- 20 -

Tankaußenraum 27, in dem aufgrund der verblockten durchlässigen Filterwandabschnitte 22a, 22c der Druck nicht oder nur sehr wenig reduziert ist, zumindest ein großer Druckunterschied zwischen dem Tankinnenraum 25 und dem Tankaußenraum 27 entsteht. Durch dieses geänderte Druckverhältnis werden der Luftstrom 54 von der Grauwasserweiterleitung 31 und der Umluftstrom 55 durch das Lufteinlassventil 28 stärker vom Tankaußenraum 27 zum Tankinnenraum 25 gesaugt und können somit sogar die verblockten Filterwandabschnitte 22a, 22c der Filterwand 22 durchströmen. Folglich kann durch den Einsatz des Luftstrombegrenzungselements 53 gemäß der Erfindung auch bei durch Verschmutzung verblockten Filterwandabschnitten 22a, 22c die Verschmutzung vom undurchlässigen Filterwandabschnitt 22b und aus den durchlässigen Filterwandabschnitten 22a, 22c der Filterwand gelöst und in das ausströmende Grauwasser gespült werden. Die Reinigung der Filterwand 22 ist somit auch bei starker Verschmutzung des Grauwassertanks 20, die in der Praxis grundsätzlich möglich ist, möglich und sehr effektiv, sodass der erfindungsgemäße Grauwassertank 20 sicherer funktionsfähig ist zum Weiterleiten eines nicht zu schmutzigen Grauwassers als Spülflüssigkeit zur Toilette 30.

Bezugnehmend auf Fig. 4A und 4B werden nun spezielle Ausführungsformen der Filterwand 22 für den erfindungsgemäßen Grauwassertank 20 erläutert.

20

Fig. 4A zeigt eine optionale modifizierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Grauwassertanks 20. Wie in Fig. 4A veranschaulicht, ist die Filterwand 22 in einer freien Lagerung 29a sowohl am Tankgehäuseboden 24b als auch an der Tankgehäusedecke 24c angebracht, sodass sie relativ zum Tankgehäuse 24, beispielsweise in Richtung quer zur Tankgehäusesseitenwand 24a etwas bewegbar ist. Durch die oben in Bezug auf Fig. 3C erläuterte Wirkung des Luftstrombegrenzungselements 53 im Anschluss 16a für die Grauwassereinleitung 16 entstehen große Druckverhältnisse zwischen Tankinnenraum 25 und Tankaußenraum 27, sodass sich die Filterwand 22 bei dieser Ausgestaltung etwas in Richtung quer zur Tankgehäusesseitenwand 24a bewegt (wie durch die beiden Rechts-Links-Pfeile angedeutet). Als Folge davon schlägt die Filterwand 22 an die Ränder der Lagerung 29a an, wodurch eine Beschleunigung des jeweiligen Luftstroms 54, 55 durch die Filterwand 22 erzeugt wird und dadurch die Verschmutzungen noch besser aus den durchlässigen Filterwandabschnitten 22a, 22c der Filterwand 22 gelöst werden können. In diesem Zusammenhang können die Druckverhältnisse zwischen Tankinnenraum 25 und Tankaußenraum 27 wahlweise

- 21 -

durch eine hohe Ein-Aus-Frequenz des VakuumentSORgungssystems 34-40 noch mehr verstärkt werden, wodurch das Luftdurchströmen und damit die Reinigung noch effektiver werden können.

5 Fig. 4B zeigt eine alternative optionale modifizierte Ausführungsform des erfindungs-
gemäßen Grauwassertanks 20. Wie in Fig. 4B veranschaulicht, ist die Filterwand 22 in
einer engen Lagerung 29b sowohl am Tankgehäuseboden 24b als auch an der
Tankgehäusedecke 24c angebracht und zusätzlich zumindest teilweise etwas
ausdehnbar bzw. elastisch ausgestaltet. Durch die oben in Bezug auf Fig. 3C erläuterte
10 Wirkung des Luftstrombegrenzungselement 53 im Anschluss 16a für die Grauwasser-
einleitung 16 entstehen im VakuumentSORgungsbetrieb große Druckverhältnisse
zwischen Tankinnenraum 25 und Tankaußenraum 27, sodass sich die Filterwand 22 bei
dieser Ausgestaltung mechanisch etwas bewegt bzw. variiert (wie durch die beiden
Rechts-Links-Pfeile angedeutet). Als Folge davon wird der Filterwand 22 flexibel
15 verformt, wodurch eine Beschleunigung des jeweiligen Luftstroms 54, 55 durch die
Filterwand 22 erzeugt wird und dadurch die Verschmutzungen noch besser aus den
durchlässigen Filterwandabschnitten 22a, 22c der Filterwand 22 gelöst werden können.
Auch in diesem Zusammenhang können die Druckverhältnisse zwischen Tankinnenraum
25 und Tankaußenraum 27 wahlweise durch eine hohe Ein-Aus-Frequenz des Vakuum-
20 entSORgungssystems 34-40 noch mehr verstärkt werden, wodurch das Luftdurchströmen
und damit die Reinigung noch effektiver werden können.

Die Erfindung ist durch die anhängenden Ansprüche definiert. Die oben erläuterten
Ausführungsbeispiele dienen nur dem besseren Verständnis der Erfindung, sollen aber
25 nicht den durch die Ansprüche definierten Schutzbereich einschränken. Wie für den
Fachmann ersichtlich, sind auch noch andere Ausführungsformen im Rahmen der
Erfindung möglich, insbesondere durch Weglassen einzelner Merkmale aus den oder
Hinzufügen zusätzlicher Merkmale in die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele und
durch weitere Merkmalskombinationen von oben erläuterten Ausführungsbeispielen.

30

BEZUGSZIFFERNLISTE

- 10 10 Grauwassersystem
- 5 12 Frischwassertank
- 13 Frischwasserleitung von 12 zu 15
- 14 Pumpe in 13
- 15 Grauwasser abgebende Vorrichtung (insbes. Waschvorrichtung)
- 16 Grauwassereinleitung von 15 in 20
- 10 16a Anschluss für 16 an 24c und 25
- 17 Vorfilter in 16
- 18 Frischwassereinleitung von 12 in 20
- 18a Anschluss für 18 an 24c und 27
- 18b Ventil in Anschluss 18a
- 15 19 Pumpe in 18
- 20 Grauwassertank
- 22 Filterwand
- 22a erster Filterwandabschnitt der Filterwand
- 22b zweiter Filterwandabschnitt der Filterwand
- 20 22c dritter Filterwandabschnitt der Filterwand
- 24 Tankgehäuse
- 24a Tankgehäuseseitenwand
- 24b Tankgehäuseboden
- 24c Tankgehäusedecke
- 25 25 Tankinnenraum innerhalb der Filterwand
- 26 Wasserraumteil des Tankinnenraums unterhalb Filterkammer
- 27 Tankaußenraum zwischen Filterwand und Tankgehäuseseitenwand
- 28 Lufteinlassventil in 24 und 27
- 29a freie Lagerung der Filterwand in 24b,24c
- 30 29b enge Lagerung der Filterwand in 24b,24c
- 30 Spülflüssigkeit benutzende Vorrichtung (insbes. Toilette)
- 31 Grauwasserweiterleitung von 20 zu 30
- 31a Anschluss für 31 an 24a
- 32 Pumpe in 31
- 35 34-40 Vakuumentsaugsystem

- 23 -

- 34 Abwassertank
 - 35 Spülventil für Grauwassertank zu 36,34
 - 36 Abwasserleitung von 20 zu 34
 - 36a Anschluss für 36 an 24b
 - 5 37 Spülventil für 30 zu 38
 - 38 Abwasserleitung von 30 zu 34
 - 39 Abwasserauslass
 - 40 Vakuumgeneratorsystem zum Unterdruck in 34,36,38 zum Abwasserabsaugen
 - 42 Steuereinheit
 - 10 43 Füllstandssensorik in/an Grauwassertank
 - 43a erster Füllstandssensor in 27
 - 43b zweiter Füllstandssensor in 25
 - 44 Füllstandssensorik in/an Abwassertank
 - 45 Filterblocksensorik
 - 15 46 Grauwasserausleitung bei Überlauf
 - 46a Anschluss für 46 an 24a
 - 47 Überlaufventil des Grauwassertanks an 24a zu 46
 - 50 Grauwasserstrom aus 20 zu 34
 - 52 Luftstrom von 15 in 20
 - 20 52a begrenzter Luftstrom von 15 in 20
 - 53 Luftstrombegrenzungselement in 16a
 - 54 Luftstrom von 30 in 20
 - 55 Umgebungsluftstrom in 20
- 25

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Grauwassertank (20), aufweisend
ein Tankgehäuse (24) mit einem durch einen Tankgehäuseboden (24b), eine
Tankgehäusedecke (24c) und eine sich zwischen dem Tankgehäuseboden (24b)
und der Tankgehäusedecke (24c) erstreckenden Tankgehäuseseitenwand (24a)
gebildeten Innenraum zum Aufnehmen von Grauwasser;
- 10 eine Filterwand (22), die innerhalb des Tankgehäuses (24) zwischen dem
Tankgehäuseboden (24b) und der Tankgehäusedecke (24c) so angeordnet ist,
dass ein Tankinnenraum (25) innerhalb der Filterwand (22) und ein Tankaußen-
raum (27) zwischen der Filterwand (22) und der Tankgehäuseseitenwand (24a)
vorhanden sind, wobei die Filterwand (22) angrenzend an einen ersten, unteren
15 durchlässigen Filterwandabschnitt (22a) in ihrem dem Tankgehäuseboden (24b)
zugewandten Bereich einen zweiten Filterwandabschnitt (22b) mit gegenüber dem
ersten Filterwandabschnitt (22a) niedrigerer mikrobiologischer Ansiedlungsfähigkeit
aufweist;
- 20 eine Füllstandssensorik (43) zum Erfassen eines Füllstands des Tankgehäuses
(24) mit Grauwasser;
- einen an der Tankgehäusedecke (24c) im Bereich des Tankinnenraums (25)
vorgesehenen Anschluss (16a) für eine Grauwassereinleitung (16) von wenigstens
einer Grauwasser abgebenden Vorrichtung (15);
- 25 einen am Tankgehäuse (24) vorgesehenen Anschluss (31a) für eine
Grauwasserweiterleitung (31) zu wenigstens einer Spülflüssigkeit benutzenden
Vorrichtung (30);
- einen am Tankgehäuseboden (24b) im Bereich des Tankinnenraums (25) vorge-
sehenen Anschluss (36a) für eine Abwasserleitung (36) zum Ausleiten des im
Tankgehäuse (24) vorhandenen Grauwassers mittels eines VakuumentSORGUNGSS-
30 systems (34-40); und
- ein im Anschluss (16a) für die Grauwassereinleitung (16) angeordnetes Luftstrom-
begrenzungselement (53), das konfiguriert ist, um während eines Ausleitvorgangs
des Grauwassers mittels des VakuumentSORGUNGSSystems (34-40) einen Luftstrom
von der Grauwassereinleitung (16) in den Tankinnenraum (25) innerhalb der
35 Filterwand (22) zu begrenzen.

2. Grauwassertank (20) nach Anspruch 1, bei welchem
das Luftstrombegrenzungselement (53) im Anschluss (16a) für die Grauwasser-
einleitung (16) mit einer Steuereinheit (42) verbunden ist, die das Luftstrom-
begrenzungselement (53) während des gesamten Ausleitvorgangs des
5 Grauwassers mittels des VakuumentSORGUNGSSYSTEMS (34-40) aktiviert; oder
der Grauwassertank (20) ferner eine Filterblocksensorik (45) zum Erfassen einer
durch Verschmutzung zumindest teilweisen Verblockung der Filterwand (22)
aufweist und das Luftstrombegrenzungselement (53) im Anschluss (16a) für die
10 Grauwassereinleitung (16) mit einer Steuereinheit (42) verbunden ist, die das
Luftstrombegrenzungselement (53) während des Ausleitvorgangs des Grau-
wassers mittels des VakuumentSORGUNGSSYSTEMS (34-40) aktiviert, wenn die
Filterblocksensorik (45) eine zumindest teilweise Verblockung der Filterwand (22)
erfasst; oder
15 das Luftstrombegrenzungselement (53) im Anschluss (16a) für die Grauwasser-
einleitung (16) in Form einer flexiblen Gummilippe derart ausgebildet ist, dass die
Luftstrombegrenzung ohne die Steuereinheit (42) passiv abläuft.
3. Grauwassertank (20) nach Anspruch 1 oder 2, ferner aufweisend wenigstens ein
20 Lufteinlassventil (28), das im Bereich des Tankaußenraums (24a) an der Tank-
gehäusedecke (24c) oder der Tankgehäusesseitenwand (24a) angeordnet ist und
konfiguriert ist, um bei Öffnung Umgebungsluft in den Tankaußenraum (25)
einströmen zu lassen.
- 25 4. Grauwassertank (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die
Filterwand (22) ferner in ihrem der Tankgehäusedecke (24c) zugewandten Bereich
angrenzend an den zweiten Filterwandabschnitt (22b) einen dritten, oberen
durchlässigen Filterwandabschnitt (22c) aufweist.
- 30 5. Grauwassertank (20) nach Anspruch 4, bei welchem der erste Filterwandabschnitt
(22a) der Filterwand (22) dem am häufigsten mit Grauwasser benetzten Bereich
entspricht, der dritte Filterwandabschnitt (22c) der Filterwand (22) dem nur
manchmal mit Grauwasser benetzten Bereich entspricht, und der zweite
Filterwandabschnitt (22b) der Filterwand (22) dem oft mit Grauwasser benetzten
35 Bereich entspricht.

- 5 6. Grauwassertank (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem die Filterwand (22) in einer freien Lagerung (29a) an dem Tankgehäuseboden (24b) und der Tankgehäusedecke (24c) angebracht ist, sodass sie relativ zum Tankgehäuse (24) frei bewegbar ist.
7. Grauwassertank (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem die Filterwand (22) zumindest teilweise etwas ausdehnbar ausgestaltet ist.
- 10 8. Grauwassertank (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Filterwand (22) in ihrem dem Tankgehäuseboden (24b) zugewandten Bereich einen ersten durchlässigen Filterwandabschnitt (22a) aufweist, der in Richtung zum Tankgehäuseboden (24b) zumindest teilweise nach außen geneigt ist und/oder unregelmäßig geformt ist.
- 15 9. Grauwassertank (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend einen Anschluss (18a) für eine Frischwassereinleitung (18) aus einem Frischwassertank (12), der im Bereich des Tankaußenraums (27) an der Tankgehäusedecke (24c) oder der Tankgehäusesseitenwand (24a) angeordnet ist.
- 20 10. Grauwassertank (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend einen an der Tankgehäusesseitenwand (24a) vorgesehenen Anschluss (46a) für eine Grauwasserausleitung (46) zum Ausleiten des im Tankgehäuse (24) überwiegend vorhandenen Grauwassers.
- 25 11. Grauwassertank (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Füllstandssensorik (43) einen ersten Füllstandssensor (43a) im Tankaußenraum (27) und einen zweiten Füllstandssensor (43b) im Tankinnenraum (25) aufweist.
- 30 12. Grauwassersystem (10), aufweisend einen Grauwassertank (20) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, der über eine Grauwassereinleitung (16) mit wenigstens einer Grauwasser abgebenden Vorrichtung (15) verbunden ist; ein VakuumentSORgungssystem (34-40) zum Ausleiten des Grauwassers aus dem
- 35 Grauwassertank (20);

- 27 -

- wenigstens eine Spülflüssigkeit benutzende Vorrichtung (30), die über eine Grauwasserweiterleitung (31) mit dem Grauwassertank (20) verbunden ist; und eine Steuereinheit (42) zum Ansteuern des Vakuumentsorgungssystems (34-40) und des Luftbegrenzungselements (53) im Anschluss (16a) für die
- 5 Grauwassereinleitung (16) und des Weiterleitens des Grauwassers über die Grauwasserweiterleitung (31) jeweils in Abhängigkeit vom Füllstand des Grauwassertanks (20).
13. Grauwassersystem (10) nach Anspruch 12, bei welchem die Steuereinheit (42)
- 10 ferner konfiguriert ist zum Ansteuern (i) des wenigstens einen Lufteinlassventils (28) im Bereich des Tankaußenraums (24a) des Grauwassertanks (20) und/oder (ii) eines Ventils (18b) im Anschluss (18a) zur Frischwassereinleitung (18) zum Einleiten von Frischwasser in den Grauwassertank (20) und/oder (iii) eines Überlaufventils (47) im Anschluss (46a) zur Grauwasserausleitung (46) oder in der
- 15 Grauwasserausleitung (46) zum Ausleiten des im Tankgehäuse (24) überwiegend vorhandenen Grauwassers.
14. Grauwassersystem (10) nach Anspruch 12 oder 13, bei welchem die wenigstens eine Spülflüssigkeit benutzende Vorrichtung (30), die mit dem Grauwassertank (20)
- 20 verbunden ist, auch einen Anschluss (38a) für eine Abwasserleitung (38) zum Ausleiten des Abwassers mittels des Vakuumentsorgungssystems (34-40) aufweist.

25

Fig. 1

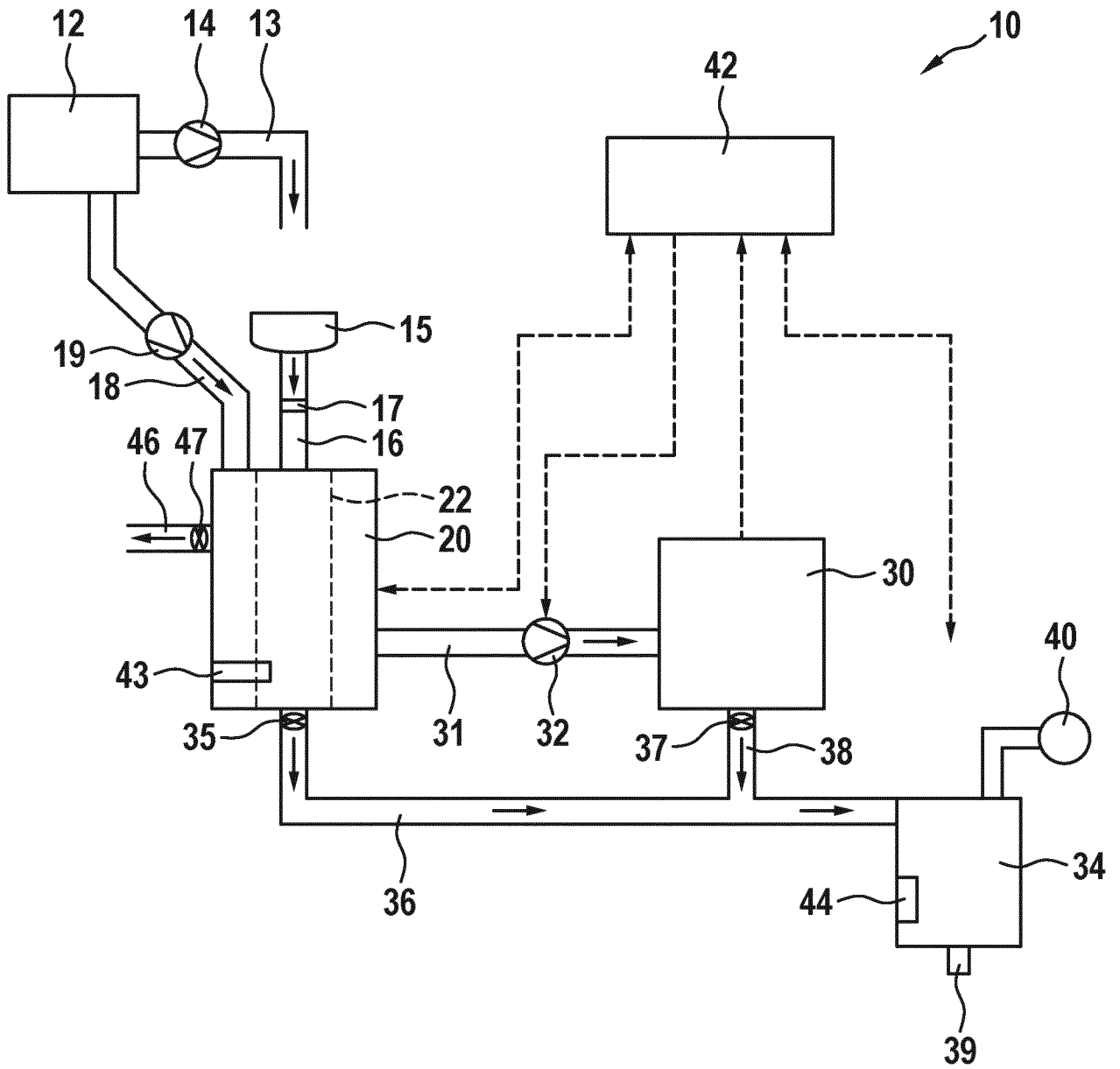


Fig. 2

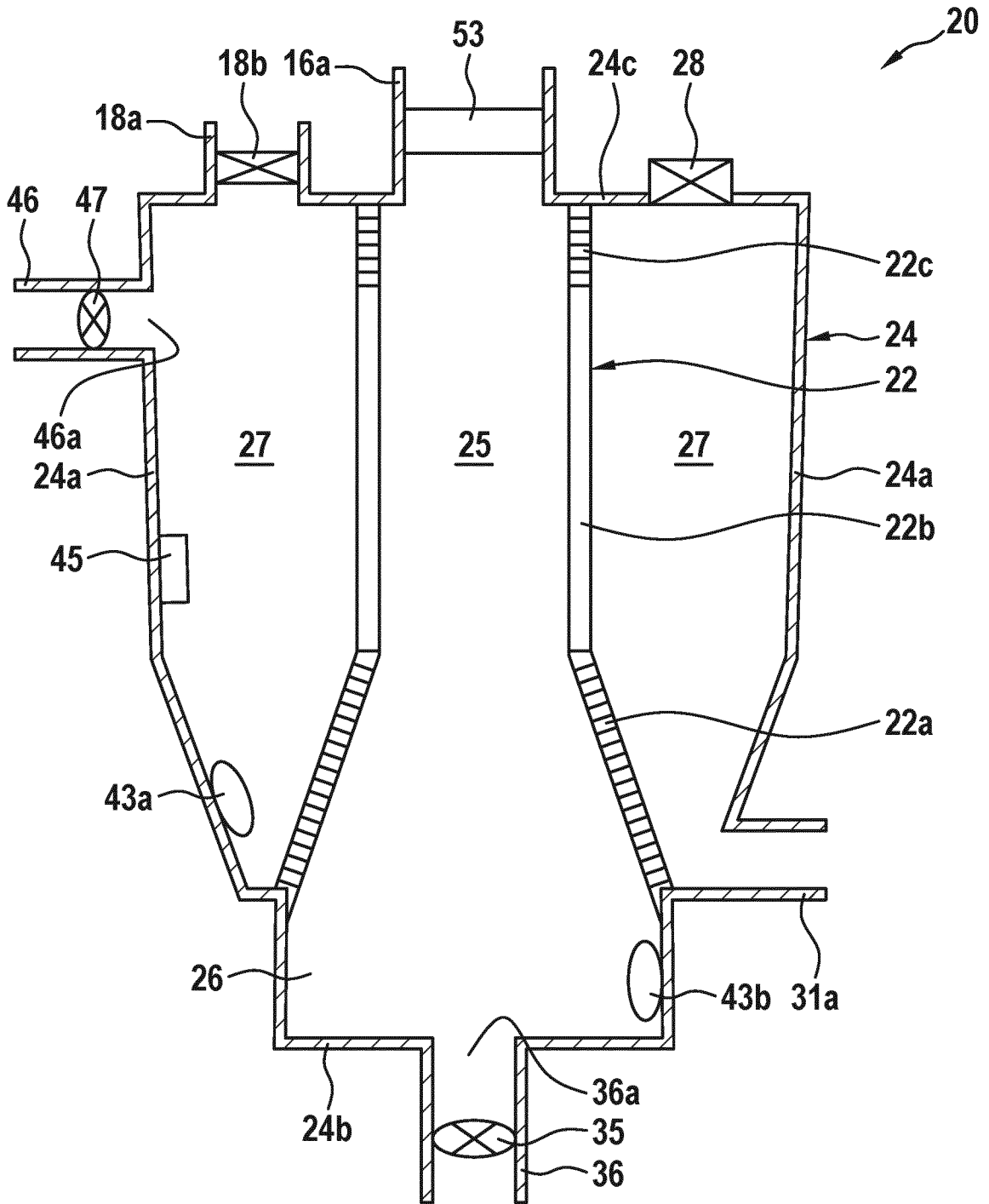


Fig. 3A

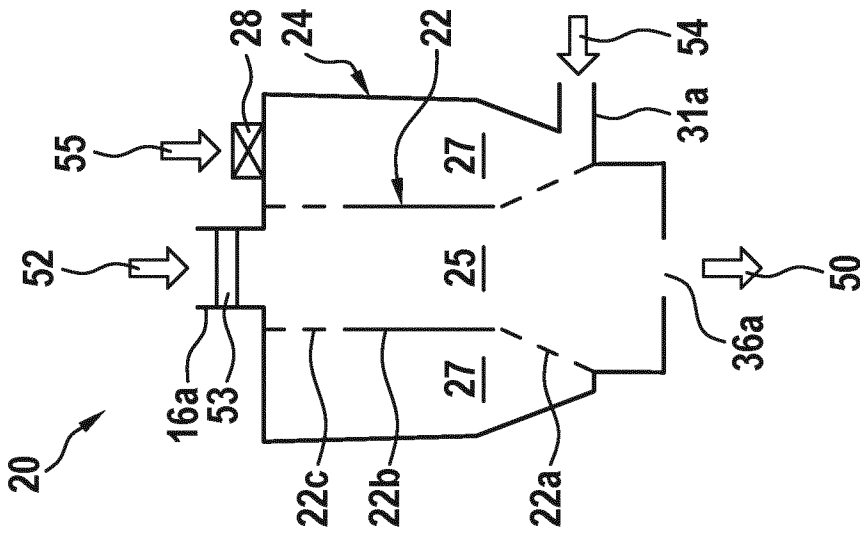


Fig. 3B

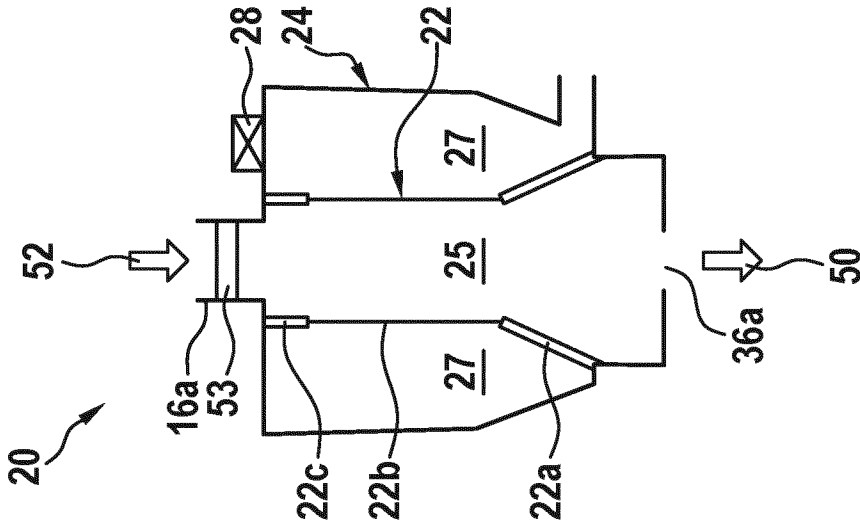


Fig. 3C

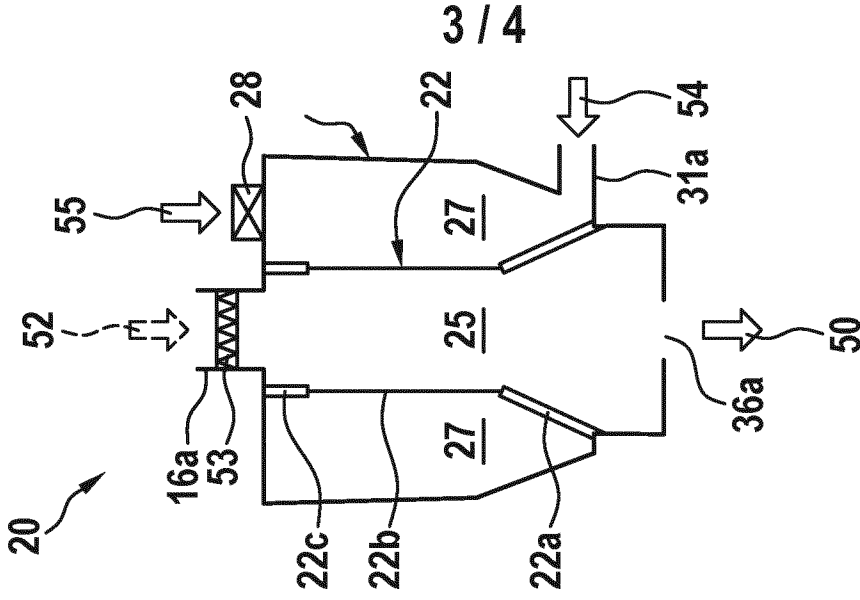


Fig. 4A

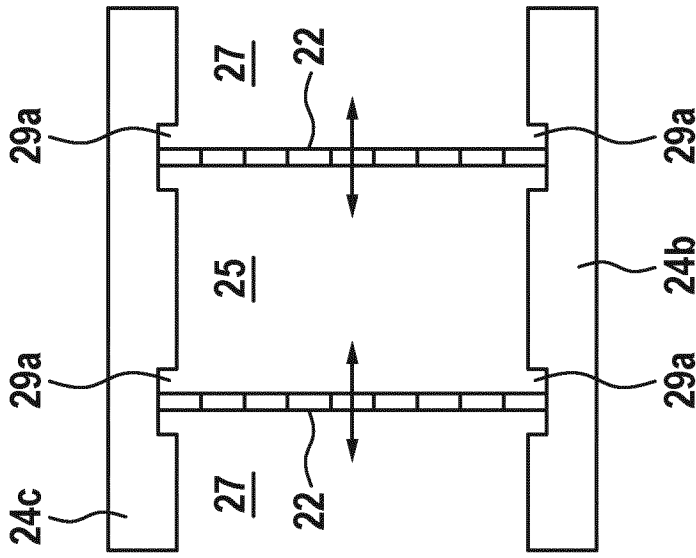
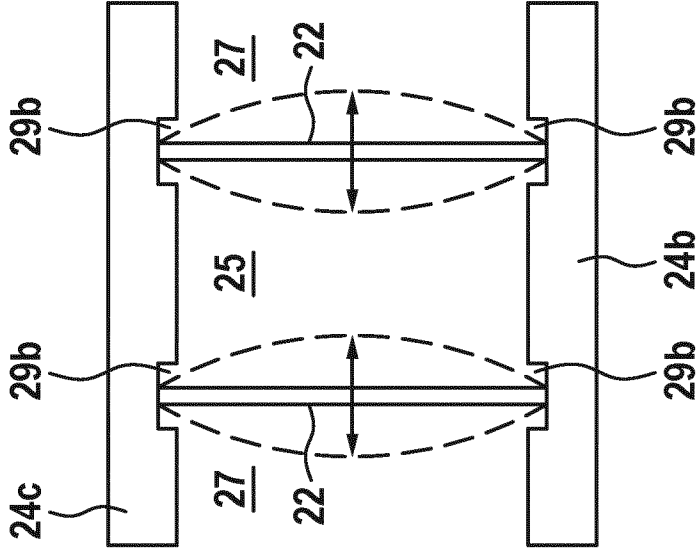


Fig. 4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/080181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>E03B 1/04</i> (2006.01)i; <i>B64D 11/02</i> (2006.01)i; <i>E03D 5/00</i> (2006.01)i; <i>E03D 5/02</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E03B; B64D; E03D; E03F; B63B; B61D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014078640 A2 (MAG AEROSPACE IND INC [US]) 22 May 2014 (2014-05-22) figures 1a,1b,4a,4b,4c,8	1-5, 7-14
Y	DE 102016218002 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22 March 2018 (2018-03-22) figure 1	1-5, 7-14
A	WO 2022039754 A1 (MAG AEROSPACE IND LLC [US]; GAYOSO JEAN [US] ET AL.) 24 February 2022 (2022-02-24) figure 10	1-14
A	DE 102013205084 B3 (SIEMENS AG [DE]) 28 May 2014 (2014-05-28) the whole document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 25 January 2024		Date of mailing of the international search report 02 February 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Leher, Valentina Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/080181

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2014078640	A2	22 May 2014	CA	2891155	A1	22 May 2014
				EP	2920116	A2	23 September 2015
				US	2014138326	A1	22 May 2014
				WO	2014078640	A2	22 May 2014

DE	102016218002	A1	22 March 2018	CN	210680718	U	05 June 2020
				DE	102016218002	A1	22 March 2018
				DK	3515784	T3	28 September 2020
				EP	3515784	A1	31 July 2019
				ES	2824804	T3	13 May 2021
				PL	3515784	T3	28 December 2020
				PT	3515784	T	23 September 2020
				RU	192605	U1	23 September 2019
				US	2020017371	A1	16 January 2020
				WO	2018054735	A1	29 March 2018

WO	2022039754	A1	24 February 2022	CA	3190348	A1	24 February 2022
				CN	117480125	A	30 January 2024
				EP	4200482	A1	28 June 2023
				JP	2023545613	A	31 October 2023
				US	2023339779	A1	26 October 2023
				WO	2022039754	A1	24 February 2022

DE	102013205084	B3	28 May 2014	DE	102013205084	B3	28 May 2014
				DK	2781248	T3	07 October 2019
				EP	2781248	A1	24 September 2014
				ES	2751387	T3	31 March 2020
				PL	2781248	T3	28 February 2020
				PT	2781248	T	10 September 2019

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/080181

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. E03B1/04 B64D11/02 E03D5/00 E03D5/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

E03B B64D E03D E03F B63B B61D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2014/078640 A2 (MAG AEROSPACE IND INC [US]) 22. Mai 2014 (2014-05-22) Abbildungen 1a, 1b, 4a, 4b, 4c, 8 -----	1-5, 7-14
Y	DE 10 2016 218002 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. März 2018 (2018-03-22) Abbildung 1 -----	1-5, 7-14
A	WO 2022/039754 A1 (MAG AEROSPACE IND LLC [US]; GAYOSO JEAN [US] ET AL.) 24. Februar 2022 (2022-02-24) Abbildung 10 -----	1-14
A	DE 10 2013 205084 B3 (SIEMENS AG [DE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) das ganze Dokument -----	1-14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. Januar 2024	02/02/2024

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Leher, Valentina
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/080181

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014078640 A2	22-05-2014	CA 2891155 A1	22-05-2014
		EP 2920116 A2	23-09-2015
		US 2014138326 A1	22-05-2014
		WO 2014078640 A2	22-05-2014

DE 102016218002 A1	22-03-2018	CN 210680718 U	05-06-2020
		DE 102016218002 A1	22-03-2018
		DK 3515784 T3	28-09-2020
		EP 3515784 A1	31-07-2019
		ES 2824804 T3	13-05-2021
		PL 3515784 T3	28-12-2020
		PT 3515784 T	23-09-2020
		RU 192605 U1	23-09-2019
		US 2020017371 A1	16-01-2020
		WO 2018054735 A1	29-03-2018

WO 2022039754 A1	24-02-2022	CA 3190348 A1	24-02-2022
		EP 4200482 A1	28-06-2023
		JP 2023545613 A	31-10-2023
		US 2023339779 A1	26-10-2023
		WO 2022039754 A1	24-02-2022

DE 102013205084 B3	28-05-2014	DE 102013205084 B3	28-05-2014
		DK 2781248 T3	07-10-2019
		EP 2781248 A1	24-09-2014
		ES 2751387 T3	31-03-2020
		PL 2781248 T3	28-02-2020
		PT 2781248 T	10-09-2019
