

(19)



(11)

**EP 2 493 743 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.12.2015 Patentblatt 2015/49**

(51) Int Cl.:  
**B61D 35/00 (2006.01) B60R 15/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10775771.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2010/066268**

(22) Anmeldetag: **27.10.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2011/051345 (05.05.2011 Gazette 2011/18)**

(54) **SCHIENENFAHRZEUG MIT FÜLLSTANDSÜBERWACHUNG EINES ABWASSERBEHÄLTERS**

RAIL VEHICLE WITH FILLING LEVEL MONITORING OF A WASTE WATER TANK

VÉHICULE FERROVIAIRE DOTÉ D'UNE FONCTION DE SURVEILLANCE DU NIVEAU D'UN RÉSERVOIR D'EAUX USÉES

(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**

(30) Priorität: **30.10.2009 DE 102009051351**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.09.2012 Patentblatt 2012/36**

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **KAMPHAUSEN, Torge 47877 Willich (DE)**  
• **GÄRTNER, Ralph 41379 Brüggen (DE)**  
• **LINDERMUTH, Walter 47647 Nienkerk (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-97/46435 DE-A1- 2 543 250**

**EP 2 493 743 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Schienenfahrzeug mit einem Sanitärsystem, das einen Abwasserbehälter und einen Frischwasserbehälter aufweist, die jeweils mit zugeordneten Füllstandssensoren ausgestattet sind.

**[0002]** Im Stand der Technik ist es bekannt, die Füllstände des Abwasserbehälters und des Frischwasserbehälters eines Sanitärsystems zu überwachen, um es bei Bedarf außer Betrieb nehmen zu können. Eine Außerbetriebnahme erfolgt insbesondere dann, wenn beim Abwasserbehälter ein Füllstand von 95% erreicht ist oder für den Frischwasserbehälter eine Leermeldung erfolgt.

**[0003]** Zudem ist es aus der DE 25 43 250 bekannt, beispielsweise bei Schienenfahrzeugen einen Grauwassertank (gebrauchtes Wasser) und einen Frischwassertank vorzusehen, wobei der Zufluss zu dem Grauwassertank über ein Steuerventil geregelt ist. Das Steuerventil gestattet das Einströmen von Trinkwasser oder die Unterbrechung einer weiteren Trinkwasserzufuhr. In der WO 97/46435 A1 ist ein Verfahren zur kontrollierten Teilentleerung eines Abwasserbehälters offenbart. Dabei wird bei Erreichen einer maximal zulässigen Füllmenge des Abwasserbehälters die Frischwasserzufuhr zu allen Wasserverbrauchern automatisch gesperrt.

**[0004]** Bei Schienenfahrzeugen besteht die allgemeine Aufgabe, das Fahrzeuggewicht bzw. die Fahrzeugmasse möglichst gering zu halten. Eine zugrunde gelegte Fahrzeugmasse bestimmt nämlich die Bemessung von Betriebsstoffvorräten, die ebenfalls möglichst gering gehalten werden sollen. Für die Berechnung der Betriebsstoffvorräte werden derzeit der Frischwasserbehälter sowie der Abwasserbehälter jeweils als zu 100% gefüllt in die Berechnung der Fahrzeugmasse einbezogen, was damit zu erhöhten Betriebsstoffvorräten führt.

**[0005]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einem Schienenfahrzeug das Sanitärsystem derart weiterzuentwickeln, dass für die Einheit aus Frischwasserbehälter und Abwasserbehälter eine geringere Fahrzeugmasse für die Berechnung der Betriebsstoffvorräte ansetzbar wird.

**[0006]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass eine Steuervorrichtung zur steuerungstechnischen Verknüpfung zwischen den Füllständen im Frischwasserbehälter und Abwasserbehälter vorgesehen ist, die den Füllstand im Abwasserbehälter mit Hilfe zugehöriger Sensoren überwacht und, abhängig von einem erfassten Füllstand im Abwasserbehälter, den Füllstand im Frischwasserbehälter steuert.

**[0007]** Die vorgesehene Verknüpfung zwischen den Füllständen im Frischwasserbehälter einerseits und Abwasserbehälter andererseits gestattet es, die Gesamtfüllmenge in den Wasserbehältern des Sanitärsystems so zu steuern, dass beispielsweise ein vorgegebener Maximalwert für die Gesamtbefüllung des Frischwasser- und Abwasserbehälters nicht überschritten wird. Damit wird es ermöglicht, diesen Maximalwert in die Berech-

nung der Fahrzeugmasse eingehen zu lassen.

**[0008]** Die Überwachung des Füllstands des Abwasserbehälters kann in verschiedener Weise erfolgen, beispielsweise kontinuierlich, zyklisch oder auf Erreichen eines vorbestimmten Grenzwertes für den Füllstand im Abwasserbehälter. Unabhängig von der Art der Überwachung des Füllstands im Abwasserbehälter verriegelt die Steuereinrichtung bei Erreichen eines vorbestimmten Füllstandes im Abwasserbehälter Befüllleitungen des Frischwasserbehälters. Dadurch ist sichergestellt, dass der Frischwasserbehälter nicht durch Befüllen auf einen solchen Füllstand gebracht wird, dass die in dem Frischwasserbehälter befindliche Wassermenge von dem Abwasserbehälter nicht mehr aufnehmbar ist. Besonders wichtig ist dabei der zu vermeidende Fall, dass beispielsweise der Abwasserbehälter bereits zu 95% gefüllt ist und trotzdem der Frischwasserbehälter in einem neuen Befüllvorgang vollständig gefüllt wird.

**[0009]** Eine Verriegelung der Befüllleitungen des Frischwassertanks kann in verschiedener Weise erfolgen: Die Befüllung erfolgt mit Hilfe einer Befüllstopp-Steckdose ausgestattet sein oder im Verlauf der Befüllleitungen sind Magnetventile vorgesehen, mit denen die Befüllleitungen gesperrt werden können. Auch eine Kombination dieser beiden Vorgehensweisen ist möglich. In beiden Fällen verarbeitet die Steuervorrichtung die Signale der aktiven Komponenten, nämlich die Befüllstopp-Steckdose oder Magnetventile, so dass die erwünschte Verriegelung der Befüllleitungen erreicht wird.

**[0010]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung den Frischwasserbehälter, abhängig von einem Füllstand des Abwasserbehälters, über eine Auslass- oder Überlaufleitung entleert. Diese Ausführungsform geht über die vorstehend erläuterte insofern hinaus, dass nicht nur ein weiteres Befüllen des Frischwasserbehälters vermieden wird, sondern der Füllstand des Frischwasserbehälters auf denjenigen des Abwasserbehälters abgestimmt wird. Diese Abstimmung erfolgt vorteilhafter Weise in der Art, dass die Steuereinrichtung den Frischwasserbehälter bis zu einem solchen Füllstand entleert, dass das verbleibende Frischwasser von dem Abwasserbehälter aufnehmbar ist.

**[0011]** In weiteren Ausführungsformen kann ein Füllstand des Abwasserbehälters allgemein signalisiert werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Füllstandssensor des Abwasserbehälters mit einer Anzeigevorrichtung an einer Schienenfahrzeugaußenseite in Verbindung steht, wobei die Anzeigevorrichtung dann als Ausgabereinrichtung für aktuelle Zustandsmeldungen des Füllstandssensors eingesetzt ist. Alternativ oder zusätzlich kann der Füllstandssensor auch mit einer Diagnosevorrichtung des Schienenfahrzeugs in Verbindung stehen, welcher die aktuellen Zustandsmeldungen signalisiert werden. Bei der erstgenannten Alternative kann bei Bedarf manuell auf die angezeigte Zustandsmeldung reagiert werden, während in dem zweiten Fall die Diagnosevorrichtung automatisch Maßnahmen aus der signali-

sierten Zustandsmeldung über den Füllstand des Abwasserbehälters ableiten kann.

**[0012]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Blockdiagrammdarstellung eines Sanitärsystems eines Schienenfahrzeugs in einer ersten Ausführungsform,
- Figur 2 eine Blockdiagrammdarstellung eines Sanitärsystems eines Schienenfahrzeugs in einer zweiten Ausführungsform,
- Figur 3 eine Blockdiagrammdarstellung eines Sanitärsystems eines Schienenfahrzeugs in einer dritten Ausführungsform und
- Figur 4 eine Blockdiagrammdarstellung eines Sanitärsystems eines Schienenfahrzeugs in einer vierten Ausführungsform.

**[0013]** Die Darstellung von Figur 1 zeigt wesentliche Komponenten eines Sanitärsystems eines Schienenfahrzeugs, insbesondere einen Abwasserbehälter 1 und einen Frischwasserbehälter 2. Der Abwasserbehälter 1 ist mit einem Füllstandssensor ausgestattet. Der Füllstandssensor 3 des Abwasserbehälters 1 steht in einer Signalisierungsverbindung mit einer Steuervorrichtung 4, die abhängig von einem aktuell erfassten Messwert für den Füllstand des Abwasserbehälters 1, einen Füllstand des Frischwasserbehälters 2 steuert.

**[0014]** Darüber hinaus werden aktuelle Messwerte vor dem Füllstandssensor 3 des Abwasserbehälters 1 auch einer an der Fahrzeugaußenseite angebrachten Anzeigeeinrichtung 5 und einer Fahrzeugdiagnoseeinrichtung 6 zugeleitet. Dabei kann die Anzeigevorrichtung 5 auch als einfacher Leuchtmelder ausgestaltet sein, der lediglich das Überschreiten eines Grenzwertes für den Füllstand im Abwasserbehälter 1 anzeigt.

**[0015]** Der Füllstand im Abwasserbehälter 1 wird kontinuierlich, zyklisch oder auf Erreichen eines Grenzwertes überwacht, und zwar mit Hilfe des Füllstandssensors 3 in Kombination mit der Steuervorrichtung 4.

**[0016]** In Figur 1 ist der Frischwasserbehälter 2 mit zwei Befüllleitungen 7 versehen, an deren jeweiligem Ende ein Stutzen mit einer Befüllstopp-Steckdose 8 zum Einsatz kommt. Die Befüllstoppsteckdosen 8 werden von der Steuervorrichtung 4 im Bedarfsfall angesteuert, so dass eine weitere Befüllung des Frischwasserbehälters wirksam unterbunden wird, d.h. der Füllstand des Frischwasserbehälters 2 nicht weiter zunehmen kann. Die Steuereinrichtung 4 löst das Verschließen der Befüllleitungen 7 dann aus, wenn im Abwasserbehälter 1 ein vorgegebener Füllstand erreicht wird.

**[0017]** Die Ausführungsform nach Figur 2 unterscheidet sich von derjenigen nach Figur 1 dadurch, dass statt der Befüllstoppsteckdosen 8 im jeweiligen Verlauf der

Befüllleitungen 7 Magnetventile 9 vorgesehen sind, die wiederum von der Steuervorrichtung 4 im Bedarfsfall so angesteuert werden, dass eine weitere Befüllung des Frischwasserbehälters 2 unterbunden wird.

**[0018]** Die beiden anhand der Figuren 1 und 2 vorgestellten Ausführungsformen des Sanitärsystems für ein Schienenfahrzeug bewirken, dass die weitere Befüllung 7 des Frischwasserbehälters 2 verriegelt wird. Die nachstehend anhand der Figuren 3 und 4 erläuterten Ausführungsformen gehen über die einfache Verriegelung des aktuellen Füllstands im Frischwasserbehälter 1 hinaus. Bei den dort beschriebenen Ausführungsformen wird aktiv auf den Füllstand im Frischwasserbehälter 2 eingewirkt. Dies bedeutet, dass bei Erreichen eines vorbestimmten Füllstands im Abwasserbehälter 1, signalisiert von dem Füllstandssensor 3, die Steuereinrichtung 4 eine dosierte Entleerung des Frischwasserbehälters 2 veranlasst.

**[0019]** Dies kann gemäß einer Ausführungsform nach Figur 3 in der Weise geschehen, dass eine vorgesehene Frostentleerungsleitung 10 zum dosierten Entleeren des Frischwasserbehälters 2 genutzt wird. Bei der Ausführungsform nach Figur 3 steuert die Steuervorrichtung 4 ein Magnetventil 11 in der Weise an, dass mit zunehmendem Füllstand im Abwasserbehälter 1 der Füllstand im Frischwasserbehälter 2 abgesenkt wird. Dabei wird insgesamt das Steuerungsziel verfolgt, dass der Frischwasserbehälter bis zu einem solchen Füllstand entleert wird, dass das verbleibende Frischwasser von dem Abwasserbehälter 1 aufnehmbar ist. Dies leistet die Steuervorrichtung 4 durch geeignete Ansteuerung des Magnetventils 11.

**[0020]** Bei der Ausführungsform nach Figur 4 ist eine zusätzliche Bypass-Leitung 12 vorgesehen, die ein weiteres Magnetventil 13 aufweist und von einem Innenraum des Frischwasserbehälters 2 zu einem Punkt der Frostentleerungsleitung jenseits des Magnetventils 11 reicht. Die Steuervorrichtung 4 steht in Verbindung mit dem weiteren Magnetventil 12, das in derselben Weise angesteuert wird, wie das in Fig. 3 verwendete Magnetventil 11 und denselben Zweck erfüllt.

**[0021]** Die vorgesehene Bypass-Leitung gestattet es, über das vorgesehene Magnetventil 12 eine permanente Entleerung des Frischwasserbehälters 2 bei Erreichen eines vorbestimmten Füllstands im Abwasserbehälter 1 vorzunehmen.

## Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit einem Sanitärsystem, das einen Abwasserbehälter (1) und einen Frischwasserbehälter (2) aufweist, die jeweils mit zugeordneten Füllstandssensoren ausgestattet sind,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 eine Steuervorrichtung (4) zur steuerungstechnischen Verknüpfung zwischen den Füllständen im Frischwasserbehälter (2) und Abwasserbehälter (1)

- vorgesehen ist, die den Füllstand im Abwasserbehälter (1) mit Hilfe zugehöriger Sensoren (3) überwacht und, abhängig von einem erfassten Füllstand im Abwasserbehälter (1), den Füllstand im Frischwasserbehälter (2) steuert, wobei die Steuereinrichtung (4) bei Erreichen eines vorbestimmten Füllstandes im Abwasserbehälter (1) Befüllleitungen (7) des Frischwasserbehälters (2) verriegelt.
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (4) den Füllstand des Abwasserbehälters (1) kontinuierlich überwacht.
3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (4) den Füllstand im Abwasserbehälter (1) zyklisch überwacht.
4. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (4) den Füllstand im Abwasserbehälter (1) auf Erreichen eines vorbestimmten Grenzwertes überwacht.
5. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelung der Befüllleitungen (7) durch Ansteuern jeweils einer Befüllstopp-Steckdose (8) erfolgt.
6. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelung der Befüllleitungen (7) durch Ansteuern von Magnetventilen (9) in den Befüllleitungen (7) erfolgt.
7. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (4) den Frischwasserbehälter (2), abhängig von einem Füllstand des Abwasserbehälters (1), über eine Auslassleitung (10) entleert.
8. Schienenfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (4) den Frischwasserbehälter (2) bis zu einem solchen Füllstand entleert, dass das verbleibende Frischwasser von dem Abwasserbehälter (1) aufnehmbar ist.
9. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstandssensor (3) des Abwasserbehälters (1) mit einer Anzeigevorrichtung (5) an einer Schienenfahrzeugaußenseite in Verbindung steht und die Anzeigevorrichtung (5) aktuelle Zustandsmeldungen über den Füllstand des Abwasserbehälters (1) ausgibt.
10. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstandssensor (3) des Abwasserbehälters (1) mit einer Diagnosevorrichtung (6) des Schienenfahrzeugs in Verbindung steht und dieser aktuelle Zustandsmeldungen über den Füllstand des Abwasserbehälters (1) signalisiert.

#### Claims

- Rail vehicle having a sanitary system, which comprises a wastewater tank (1) and a freshwater tank (2), which are each equipped with assigned fill level sensors, **characterized in that** a control device (4) is provided for the control linkage between the fill levels in the freshwater tank (2) and the wastewater tank (1), the control device monitoring the fill level in the wastewater tank (1) with the aid of associated sensors (3) and, as a function of a detected fill level in the wastewater tank (1), controlling the fill level in the freshwater tank (2), wherein the control device (4) locks filling lines (7) of the freshwater tank (2) upon reaching a predetermined fill level in the wastewater tank (1).
- Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the control device (4) continuously monitors the fill level of the wastewater tank (1).
- Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the control device (4) cyclically monitors the fill level in the wastewater tank (1).
- Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the control device (4) monitors the fill level in the wastewater tank (1) upon reaching a predetermined limiting value.
- Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the locking of the filling lines (7) is performed by activating a filling stop socket (8) in each case.
- Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the locking of the filling lines (7) is performed by activating solenoid valves (9) in the filling lines (7).
- Rail vehicle according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the control device (4) empties the freshwater tank (2), as a function of a fill level of

the wastewater tank (1), via an outlet line (10).

8. Rail vehicle according to Claim 7,  
**characterized in that** the control device (4) empties the freshwater tank (2) to such a fill level that the remaining freshwater can be accommodated by the wastewater tank (1).
9. Rail vehicle according to one of Claims 1 to 8,  
**characterized in that** the fill level sensor (3) of the wastewater tank (1) is connected to a display device (5) on a rail vehicle outer side and the display device (5) outputs current status messages about the fill level of the wastewater tank (1).
10. Rail vehicle according to one of Claims 1 to 9,  
**characterized in that** the fill level sensor (3) of the wastewater tank (1) is connected to a diagnostic device (6) of the rail vehicle and signals current status messages about the fill level of the wastewater tank (1) thereto.

#### Revendications

1. Véhicule ferroviaire ayant un système sanitaire, qui comporte une cuve (1) d'eaux usées et une cuve (2) d'eau fraîche, équipées respectivement de capteurs de niveau de remplissage associés,  
**caractérisé en ce que**  
il est prévu un dispositif (4) de commande pour la combinaison en technique de commande des niveaux de remplissage de la cuve (2) d'eau fraîche et de la cuve (1) d'eaux usées, qui contrôle le niveau de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées à l'aide de capteurs (3) associés et qui, en fonction d'un niveau de remplissage détecté dans la cuve (1) d'eaux usées, commande l'état de remplissage de la cuve (2) d'eau fraîche, le dispositif (4) de commande verrouillant, lorsqu'un niveau de remplissage défini à l'avance de la cuve (1) d'eaux usées est atteint, des conduits (7) de remplissage de la cuve (2) d'eau fraîche.
2. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le dispositif (4) de commande contrôle en continu le niveau de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées.
3. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le dispositif (4) de commande contrôle cycliquement le niveau de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées.
4. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**

le dispositif (4) de commande contrôle le niveau de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées sur le point de savoir si une valeur limite définie à l'avance est atteinte.

5. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le verrouillage des conduits (7) de remplissage s'effectue par la commande de respectivement une prise (8) d'arrêt de remplissage.
6. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le verrouillage des conduits (7) de remplissage s'effectue par la commande d'électroaimants (9) dans les conduits (7) de remplissage.
7. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 6,  
**caractérisé en ce que**  
le dispositif (4) de commande vide, par un conduit (10) de sortie, la cuve (2) d'eau fraîche en fonction d'un état de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées.
8. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 7,  
**caractérisé en ce que**  
le dispositif (4) de commande vide la cuve (2) d'eau fraîche jusqu'à un niveau de remplissage tel que l'eau fraîche restante puisse être prélevée de la cuve (1) d'eaux usées.
9. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 8,  
**caractérisé en ce que**  
le capteur (3) de niveau de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées est en communication avec un dispositif (5) d'affichage sur un côté extérieur du véhicule ferroviaire et le dispositif (5) d'affichage émet des messages d'état présents sur le niveau de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées.
10. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 9,  
**caractérisé en ce que**  
le capteur (3) de niveau de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées est en communication avec un dispositif (6) de diagnostic du véhicule ferroviaire et celui-ci signale des messages d'état présents sur l'état de remplissage de la cuve (1) d'eaux usées.

FIG 1

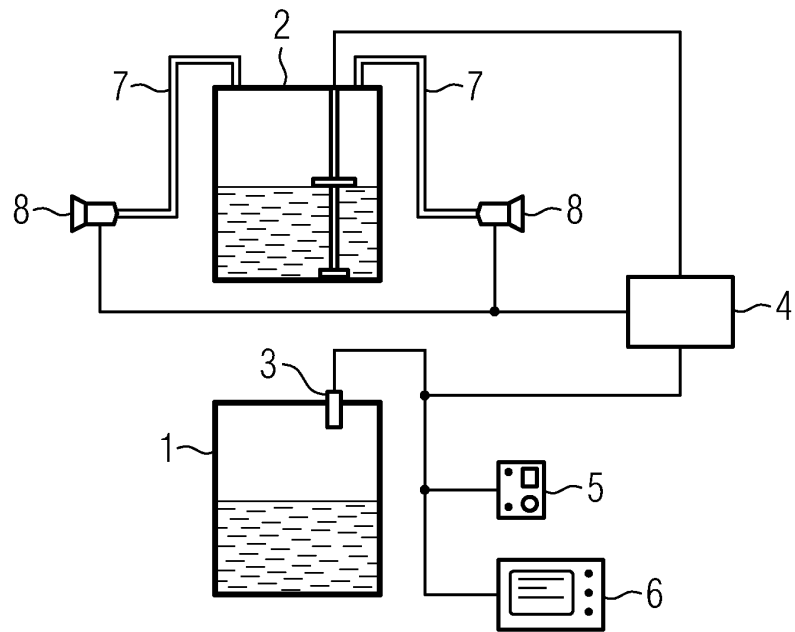


FIG 2

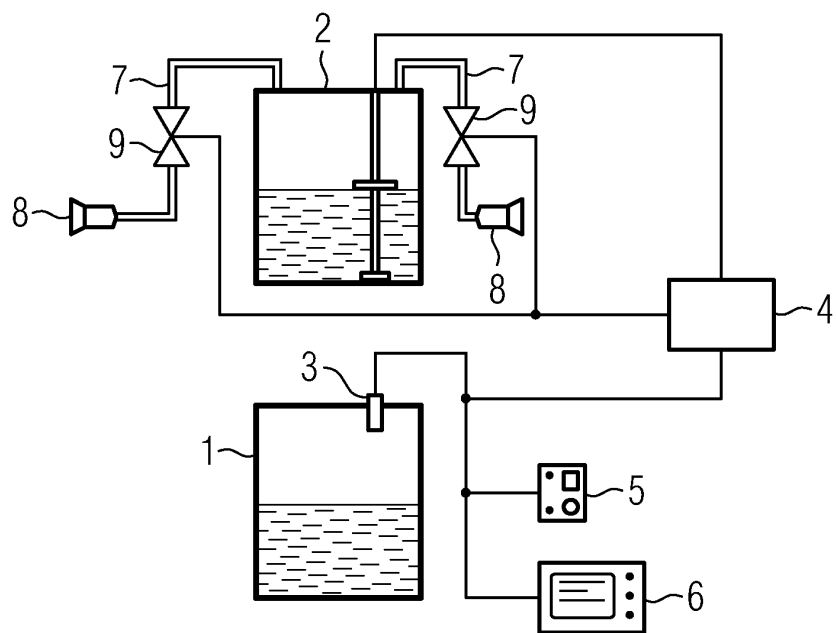


FIG 3

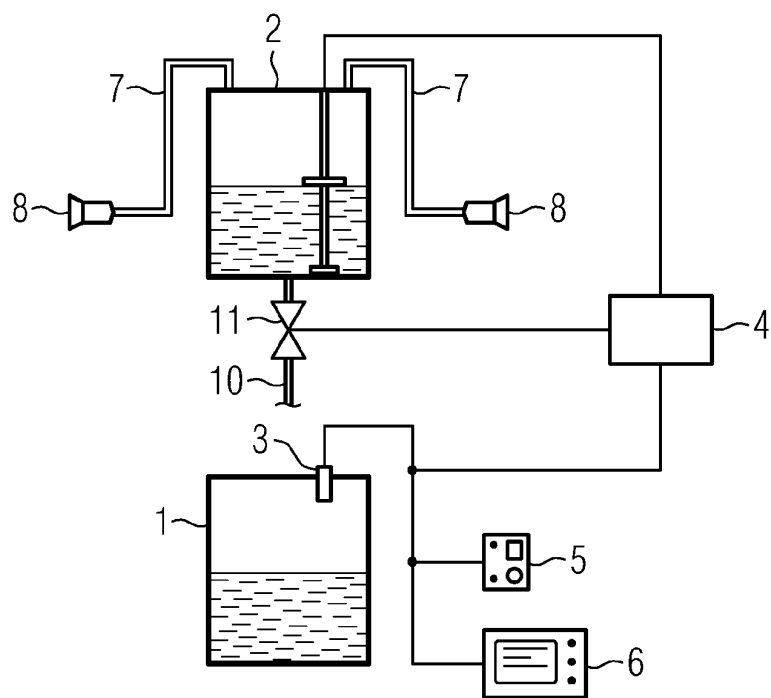
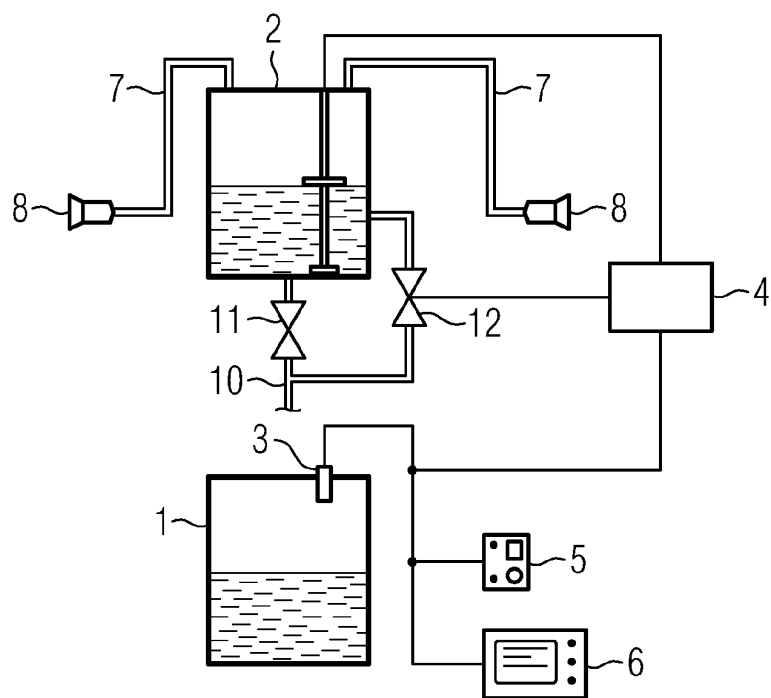


FIG 4



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2543250 [0003]
- WO 9746435 A1 [0003]