



October 27, 2023

Certification

Welocalize Translations

TRANSLATOR'S DECLARATION:

I, Sam Larson, hereby declare:

That I possess advanced knowledge of the German and English languages. The attached German into English translation has been translated by me and to the best of my knowledge and belief, it is a true and accurate translation of:
PCT/EP2006/011064

A handwritten signature in black ink that reads "Sam Larson".

Sam Larson

Project Number: CGO_2310_P0005

*Permian Global Inc. & Manticore Fuels, LLC
v. Fuel Automation Station, LLC
Case IPR2023-01238*

15 W. 37th Street 4th Floor
New York, NY 10018
212.581.8870

Method and device for dispensing a fluid from a tank

The invention relates to a method and a device for dispensing a fluid, in particular a measured
5 quantity of fluid, from at least one tank.

When dispensing petroleum products, such as heating oil, to the end customers, in general a measuring device authorized by calibration has to be used, which, on the one hand, permits and accurately-calibrated measurement of the flow volume and, on the other hand, prevents air
10 inclusions, in particular air bubbles, from being added to the product to be dispensed. A device having a measuring device designed for this purpose is described, for example, in EP 0 855 576 A1.

According to the teaching of EP 0 855 576 A1, the liquid is dispensed via a pipeline from a
15 tank, wherein a pump and a meter are provided on the pipeline. Furthermore, a degassing container and a gas bubble sensor are provided upstream of the meter on the pipeline. To prevent gas entrained with the liquid from penetrating into the meter, the proportion of bubbles can be measured by means of the gas bubble sensor and the performance of the pump can be controlled accordingly in the device of EP 0 855 576 A1. If excess air inclusion occurs, in particular at the
20 end of the dispensing, the pump can thus be stopped, where it can be provided that enough product still remains in the degassing container that it is ensured that no gas reaches the meter. Therefore, a residual volume of the product remains in the pipeline at the end of the dispensing.

If a partial delivery is performed using the device of EP 0 855 576 A1, the tank is thus not
25 completely emptied, the entire pipeline system, including the components arranged thereon and full hoses arranged thereon, thus remains filled with the corresponding product at the end of the dispensing.

In a typical tank vehicle, the residual volume contained in the pipeline system at the end of the dispensing can typically be up to 30 L.

5 If a product changes carried out after completing the dispensing, for example, by switching over to a differently filled tank chamber, mixing and contamination of the subsequently dispensed product can thus occur due to the residual volume contained in the pipeline. However, such contamination by residual volume quantities is to be avoided in particular in the case of high-quality heating oils and diesel fuels having different sulfur content and having biosynthetic
10 additives.

A method for dispensing liquid from a tank wagon containing multiple chambers essentially by way of gravity is known from DE 197 33 715 C1. According to the teaching of DE 197 33 715 C1, at the end of dispensing, a bottom valve of the tank is closed and the dispensing pipe is vented
15 for residual emptying. During this residual emptying, the electronic registration of the counting signals of a flow meter or turbine meter, which is provided for determining the dispensed quantity of liquid, is stopped. The liquid value dispensed during the residual emptying is taken into consideration in that a previously determined value is added to the volume value registered up to this point in an electronic control device. In particular when air inclusions are located in the pipe
20 system, however, this procedure may not be sufficiently accurate with regard to the statutory calibration specifications.

Pressing out the liquid volume contained in the dispensing hose of a dispenser at the end of the dispensing by means of pressurized gas is known from DE 198 21 559 A1.

25

DE 100 46 921 C1 and US 5,505,335 describe a procedure in which at the end of the dispensing, residual fluid contained in the pipe is returned into the tank.

The **object** of the invention is to specify a method and a device for dispensing a fluid, which ensure high product purity with high accuracy in the determination of the dispensed quantity of fluid.

5

This object is achieved by a method for dispensing a fluid from at least one tank having the features of claim 1 and a device for dispensing a fluid from at least one tank having the features of claim 9. Preferred exemplary embodiments are specified in the respective dependent claims.

10 In the method according to the invention, it is provided that the fluid is conveyed out of the tank via a conveying pipe and dispensed, wherein the quantity of the dispensed fluid is measured, at the end of the dispensing the conveying pipe is shut off by means of a tank shutting-off device, and, subsequently, residual fluid located on that side of the tank shutting-off device which faces away from the tank is removed from the conveying pipe and likewise dispensed, wherein the
15 quantity of dispensed residual fluid is measured.

A basic concept of the invention can be seen in that a quantity of residual fluid contained in the conveying pipe after completion of the supply, which can also be designated as the carryover volume, is not pumped into intermediate tanks or pumped back into the tank, but rather delivered
20 to the customer. A fluid quantity measurement is also carried out here in the case of the dispensing of the quantity of residual fluid, so that enough is done for the statutory calibration requirements. According to the invention, the conveying pipe system is thus emptied after the dispensing so that the risk of mixing by residual fluid is reduced. A dispensing quantity measurement is carried out here during the entire dispensing procedure, including the dispensing of the residual fluid.

25

Preferably, an additional pump and/or an additional measuring system is used for the volume during the residual fluid dispensing, which differs from the pump or from the measuring system

that is used during the initial fluid dispensing with the tank shutting-off device open. The tank shutting-off device according to the invention can be, for example, a valve, a slide, or a flap which is arranged in the course of the pipe of the conveying pipe. In particular, in this case it is a bottom valve of the tank. The fluid can in particular be a liquid, preferably a fuel. If multiple tanks are provided, they are preferably individual tank chambers of an overall tank here. The conveying of the fluid and/or the residual fluid can in principle be carried out solely by the effect of gravity, but is preferably carried out by pump action.

The measurement of the quantity of the dispensed fluid and/or the dispensed residual fluid is advantageously carried out by means of a flow measurement device, for example, an impeller meter or turbine meter. In principle, however, other measurement methods and devices are also possible.

According to the invention, it can be provided that the fluid dispensing is stopped in the first phase upon reaching a previously determined dispensing quantity and the tank shutting-off device is closed. Alternatively, it can be provided that the gas proportion in the conveying pipe is measured in the first phase of the fluid dispensing is ended as a function of the measurement result. It is particularly advantageous according to the invention that the fluid dispensing is stopped at a dispensing quantity which corresponds to a target value minus a previously determined correction value, and then the residual fluid is dispensed. Overfilling of the container into which the fluid is dispensed can be avoided in this way. The correction value preferably corresponds to a maximum value, which corresponds to complete fluid filling of the conveying pipe side facing away from the tank, i.e., without air inclusions.

In principle, it is possible to dispense the residual fluid via the same pipe path via which the fluid is also dispensed in the first dispensing phase before shutting off the tank shutting-off device. However, it is particularly advantageous for the residual fluid to be dispensed via a residue removal pipe, which branches off from the conveying pipe and preferably opens back into the conveying

pipe at a location spaced apart farther from the tank. In this way, it is possible to substantially prevent the occurrence of mixing due to quantities of residual fluid in dead spaces of the residue removal pipe. If the residue removal pipe opens back into the conveying pipe at a downstream location thereof, it is possible to dispense from the same dispensing opening during the entire
5 dispensing procedure, which represents a particularly simple procedure.

Particularly rapid and effective residue removal from the conveying pipe can be achieved in that the residual fluid is conveyed by means of a residue removal pump device arranged on the residue removal pipe. A further pump device is suitably arranged on the conveying pipe, which is
10 used to pump the fluid in the first phase before the shutting off of the tank shutting-off device. The residue removal pump device is suitably operated depending on the fluid level.

It can furthermore be provided according to the invention that the quantity of the fluid dispensed before the shutting off of the tank shutting-off device and the quantity of the dispensed
15 residual fluid are determined by means of different measurement devices. It can be taken into consideration here that smaller volume flows often occur during the residual fluid dispensing than during the preceding fluid dispensing. It can also be taken into consideration that the residual fluid possibly has a comparatively high proportion of gas inclusions. The two measurement devices are preferably connected in parallel with respect to pipes, wherein flow occurs through a first pipe
20 having the first measurement device during the fluid dispensing and flow occurs through a second pipe having the second measurement device during the residual fluid dispensing. The second pipe is preferably formed smaller in diameter than the first pipe.

It is advantageous according to the invention that the dispensed quantity of residual fluid is
25 determined by means of a residue removal flow measurement device arranged on the residue removal pipe.

The residual fluid is suitably discharged at at least one dead space of the conveying pipe and/or a lower vertex of the conveying pipe from the conveying pipe. The residual fluid is preferably discharged from the conveying pipe at a gas separator, which is arranged on the conveying pipe. Such a gas separator is suitably arranged on the side facing away from the tank of a flow measurement device provided in the conveying pipe, in order to keep gas inclusions away from this measurement device. Such a gas separator, which can also be designated as a degasser, often has a dead space for the fluid at the bottom.

Particularly easy handling capability is provided in that fluid dispensed before the shutting off of the tank shutting-off device and the residual fluid are dispensed via the same dispensing opening. However, the pipe paths for the dispensing of the fluid and for the dispensing of the residual fluid differ at least in some sections.

It can be provided according to the invention that the fluid is dispensed via at least one full hose. Multiple full hoses are suitably provided for various products. It can be provided here that the fluid and in particular also the residual fluid is supplied to a different full hose depending on the composition. Additionally or alternatively, fluid dispensing via at least one empty hose can also be provided.

A device according to the invention is designed having a conveying pipe, which is connected to the tank at its one end via a tank shutting-off device, in particular a bottom valve, and which has at its other end at least one dispensing opening, means for discharging and dispensing residual fluid, which is located in the conveying pipe after shutting off the tank shutting-off device on the side of the tank shutting-off device facing away from the tank, and means for measuring the quantity of the dispensed residual fluid.

The device according to the invention can be used in particular to carry out the method

according to the invention, by which the advantages described in this context may be achieved. The features described in conjunction with the method according to the invention can also be used in the device according to the invention, and the features described in conjunction with the device according to the invention can also be used in the method according to the invention.

5

The means for discharging and dispensing residual fluid are suitably designed so that the residual fluid, and the fluid in the first dispensing phase, is dispensed via the dispensing opening.

Particularly thorough residue removal from the conveying pipe can be achieved according to
10 the invention in that the means for discharging and dispensing residual fluid have a residue removal pipe, which branches off from the conveying pipe and in particular preferably opens back into the conveying pipe again at a location spaced apart farther from the tank. The residue removal pipe advantageously branches off here at at least one dead space, in particular at a lower vertex of the dispensing pipe, from the dispensing pipe. The residue removal pipe is preferably designed for a
15 smaller volume flow in comparison to the conveying pipe, in particular formed having a smaller diameter.

It is advantageous according to the invention that in addition to the means for measuring the quantity of the dispensed residual fluid, means are also provided for measuring the quantity of the
20 fluid dispensed before the shutting off of the tank shutting-off device. The means for measurement are suitably all connected for signaling to an evaluation device, which in particular has a summation element for the two measured values. The evaluation device can be part of a controller which controls pump devices and/or shutting-off devices of the device.

25 It is furthermore advantageous according to the invention that a gas separator is arranged on the conveying pipe. This makes it possible for the dispensed quantity of fluid to be determined particularly accurately. If a gas separator is provided, it is expedient for the residue removal pipe

to branch off at the gas separator, in particular at a bottom area of the gas separator. A dead space for the fluid can be formed in the bottom area of such a gas separator. The gas separator can in particular have an area in the conveying pipe which is enlarged in cross section.

5 According to the invention, multiple residue removal pipes can also be provided and/or the residue removal pipe can have multiple feed pipes, which branch off from the conveying pipe at different points, in particular at various dead spaces.

10 In principle, the conveying of the fluid when the tank shutting-off device is open can be carried out solely by the effect of gravity. However, it is particularly advantageous that a main pump device is provided on the conveying pipe. A particularly high dispensing performance in the first dispensing phase can be achieved in this way.

15 It is furthermore advantageous for a main flow measurement device to be provided on the conveying pipe for determining the quantity of fluid dispensed in the first dispensing phase. However, other devices for determining the dispensed quantity of fluid are also conceivable, such as a scale arranged on the tank.

20 For particularly rapid and reliable residue removal, it is expedient for a residue removal pump device to be provided on the residue removal pipe. It is furthermore advantageous for a residue removal flow measurement device to be arranged on the residue removal pipe. In particular, the means for measuring the quantity of the dispensed residual fluid can have the residue removal flow measurement device. The pump performance of the residue removal pump device is preferably less than the pump performance of the main pump device.

25

The flow measurement devices can in particular be turbine meters or impeller meters.

The main pump device is suitably arranged first following the tank in the pipe course of the conveying pipe, then the gas separator, and finally the main flow measurement device.

Particularly high precision in the determination of the dispensed quantity of residual fluid can be achieved in that, in particular in the residue removal pipe, a fill level sensor is provided, and that preferably a controller is provided, which is designed to control the residue removal pump device as a function of the fill level determined by the fill level sensor. This fill level sensor can be designed in particular as an empty signal sensor. By means of this fill level sensor, it is possible to prevent an excessively high proportion of gas from being applied to the residue removal flow measurement device or that the residue removal pipe even runs empty. Since in general a residual fluid volume remains in the residue removal pipe, it is advantageous for it to be formed with a small cross section, in particular a smaller cross section than the conveying pipe.

The reliability of the invention can be increased by providing at least one shutting-off device on the residue removal pipe. The at least one shutting-off device is advantageously actuatable by the controller. At least one shutting-off device is preferably provided in each case both at the branch and at the orifice of the residue removal pipe, so that the residue removal pipe can be fluidically disconnected both on the inlet side and on the outlet side from the conveying pipe during the first dispensing phase, thus the phase in which the tank shutting-off device is open. Preferably, a shutting-off device is provided on the residue removal pipe in each case on both sides of the residue removal flow measurement device and/or the residue removal pump device. If multiple dispensing openings are provided for different products, it can be advantageous to provide a separate shutting-off device for each dispensing opening on the outlet side on the residue removal pipe.

It is furthermore advantageous according to the invention for the residue removal pipe to branch off from the conveying pipe on the side of the main flow measurement device facing toward the tank and to open back into the conveying pipe on the side of the main flow measurement device

facing away from the tank. In this case, the residue removal pipe forms a bypass pipe, which bypasses the main flow measurement device. The main flow measurement device is preferably empty during the residue removal.

5 It can furthermore be provided according to the invention that a shutting-off device, in particular a check valve, is provided on the conveying pipe, in particular in the area of the main flow measurement device and in particular on its side facing away from the tank. This shutting-off device is provided according to the invention on the side of the tank shutting-off device facing away from the tank. By means of this shutting-off device, an area of the conveying pipe from which
10 residue is removed can be separated from an area of the conveying pipe from which residue has not been removed. In this way, it is made possible according to the invention to work with full hoses. It is preferably provided that the residue removal pipe branches off on one side of the shutting-off device from the conveying pipe and opens back into the conveying pipe on the other side of the shutting-off device. If a shutting-off device is provided, the controller is suitably
15 designed for closing this shutting-off device during the residual fluid dispensing. A check valve can take over this function without an external controller. The check valve is suitably designed so that it shuts off in the event of a fluid flow directed into the tank.

 In order to prevent a quantity of fluid from being counted twice, both in the first dispensing
20 phase and also during the residue removal, the shutting-off device is suitably arranged in the immediate vicinity of the main flow measurement device, preferably on its side facing away from the tank. The check valve can also be designed as a pressure retention valve.

 It is preferred according to the invention for multiple tanks to be provided, and for the
25 conveying pipe to have a collector pipe, to which each of the tanks are connected via a tank shutting-off device. The tanks can in particular be tank chambers of an overall tank. The invention is suitably provided for a tank vehicle.

In particular if multiple tanks are provided, which are to be charged with various fluids, it can be advantageous for the conveying pipe to have multiple dispensing pipes, on each of which at least one dispensing opening is provided, and for a distributor to be provided in the conveying pipe, using which the fluid can be distributed deliberately into the various dispensing pipes. The distributor preferably directly adjoins the shutting-off device arranged in the conveying pipe, so that a residual volume provided downstream from the shutting-off device, which is not removed as residue, is kept as small as possible.

10 If multiple dispensing pipes are provided, it is advantageous for particularly minor mixing that the residue removal pipe branches into multiple partial pipes, which each open into different dispensing pipes. A separate shutting-off device can be provided at the branch for each partial pipe.

It can be provided according to the invention that the conveying pipe has at least one dispensing pipe designed as a full hose. Empty hoses can also be provided.

To permit particularly easy and rapid residue removal, it is advantageous for at least one pipe venting device, in particular a venting valve, to be provided on the conveying pipe, in particular in the area of the tank shutting-off device, using which the conveying pipe can be vented on the tank side during the residual fluid dispensing.

A gas quantity sensor is preferably provided on the conveying pipe for the setting of the pump performance of the main pump device depending on the gas proportion by means of the controller.

25 The invention will be explained in more detail hereinafter on the basis of preferred exemplary embodiments, which are schematically shown in the drawings. In the drawings:

Figure 1 shows a schematic view of a device according to the invention for dispensing a fluid for carrying out the method according to the invention according to a first embodiment;

Figure 2 shows a detail view of a device according to the invention in the area of the distributor on the dispensing pipe side according to a second embodiment;

Figure 3 shows a top view of the device from Figure 2 in the direction A; and

Figure 4 shows a side view of the device from Figure 2 in section at the plane of section B-B.

Identically acting elements are provided with the same reference signs in all figures.

A first embodiment of a device according to the invention is shown in Figure 1. The device has two tanks 2, 2', which form tank chambers of an overall tank. A tank shutting-off device 13, 13' designed as a bottom valve is provided on each of the two tanks 2, 2'. Via these bottom valves, the tanks 2, 2' can be emptied into a collector pipe 11, which is provided at the inlet side of a conveying pipe 10.

A main pump device 15 for conveying the fluid out of the two tanks 2, 2' is provided in the conveying pipe 10. A filter 41, 42 is arranged in each case on both sides of the main pump device 15 in the conveying pipe 10. In the pipe course of the conveying pipe 10, a gas separator 30 adjoins the main pump device 15 having the second filter 42, which separator has a vertically extending wall section that is formed having a larger internal cross section, in particular having a larger internal diameter, in comparison to the surrounding conveying pipe 10.

A main flow measurement device 17, designed, for example, as a turbine meter, adjoins the

gas separator 30 in the conveying pipe 10, and is in turn adjoined directly by a shutting-off device designed as a check valve 19. The gas separator 30 is used to minimize an application of gas to the main flow measurement device 17. The check valve 19 is followed by a distributor 25, which distributes the conveying pipe cross section onto two separate dispensing pipes 70, 70', for example, which are designed as full hoses toward the end and each have a dispensing opening 20, 20'. On the inlet side of the two dispensing openings 70, 70', in the area of the distributor 25, the two dispensing lines 70, 70' each have a shutting-off device 72, 72'. More than two dispensing lines can also be provided, wherein then the number of the dispensing openings and shutting-off devices can be increased accordingly.

10

A dead space is formed in the bottom area of the gas separator 30, which cannot be pumped out via the conveying pipe 10 entering and exiting via it. In this bottom area of the gas separator 30, a residue removal pipe 50 branches off from the conveying pipe 10 via a shutting-off device 61. This residue removal pipe 50 branches, for example, into two partial pipes 51, 51', which open downstream of the check valve 19 into the two dispensing pipes 70, 70'. Preferably, at least one partial pipe is provided per dispensing pipe. A residue removal pump device 55 and a residue flow measurement device 53, which is designed, for example, as a turbine meter, are arranged in the residue removal pipe 50. Furthermore, a fill level sensor 58 is provided on the tank side of the residue removal flow measurement device 53. After the branch of the residue removal pipe 50, a shutting-off device 62, 62' is provided in each of the two partial pipes 51, 51' of the residue removal pipe 50.

15

20

If a specified quantity of fluid of, for example, 3000 L is to be dispensed from the tank 2 by means of the device, the following method can thus be used according to one exemplary embodiment of the method:

25

First, the conveying pipe 10 is filled in that the tank shutting-off device 13 is opened, wherein

the second tank shutting-off device 13' is switched to passage. Furthermore, a venting valve 32 provided on the cover side on the gas separator 30 is opened, which has a pipe connection via a venting pipe 33, for example, with the tank 2, or also with the surroundings. In this way, the conveying pipe 10 can be filled with fluid up to the check valve 19.

5

In addition to the venting valve 32, further venting valves (not shown) can also be provided, which have a pipe connection to the surroundings or to the other tank 2'.

To detect the fill level of the conveying pipe 10, a measuring probe 35 is provided on this pipe.

10 This measuring probe 35 is designed in the present exemplary embodiment as an electronic dipstick, which is arranged in the gas separator 30, which can also be designated as a degasser. As soon it is established by means of the measuring probe 35 that sufficient product is present in the pipe system 10 to dispense bubble-free product into the dispensing lines 70, 70' and their full hoses, the venting valve 32 is closed. Alternatively, a timing control can also be provided.

15

During the initial filling of the conveying pipe 10, the shutting-off device 61, which can also be designated as a residue removal valve, and the shutting-off devices 62, 62' and 72, 72' are closed.

20 If the conveying pipe 10 is filled, depending on the hose prefilling, the shutting-off device 72 or the shutting-off device 72' is opened and the main pump device 15 is started. The main flow measurement device 17 detects the quantity flowing through, which is essentially free of bubbles due to the gas separator 30 connected upstream. The controller 5, which is designed as a computer, controls the main pump device 15 such that the conveying procedure stops in a timely manner
25 before the desired target value for the dispensing. In particular, it can be stopped at a dispensing volume which corresponds to the target value minus the volume of the conveying pipe 10, in the present example, at a value of 2970 L with a pipe volume of 30 L.

The dispensing lines 70, 70' are already filled with the product of the respective full hose, which can take place, for example, during the initial startup of the system.

5 The tank shutting-off device 13 is then closed. In the illustrated embodiment, in which the partial pipes 51, 51' of the residue removal pipe 50 downstream from the shutting-off devices 72, 72', into the conveying pipe, these two shutting-off devices 72, 72' are also closed.

10 The residue removal procedure is now begun. For this purpose, the tank shutting-off device 13 is vented via a venting valve 45. A further venting valve is provided on the second tank shutting-off device 13' of the second tank 2'. Furthermore, the shutting-off device 61 provided on the inlet side of the residue removal pipe 50 and, in accordance with the previously used dispensing pipe 70 or 70', the outlet-side shutting-off device 62 or the outlet-side shutting-off device 62' of the residue removal pipe 30 are opened. The outlet-side shutting-off devices 62, 62' can also be
15 designated as selection valves.

After opening the shutting-off devices 61 and 62 or 62', the residue removal pump device 55 is started and pumps the residual product to be removed via the residue removal flow measurement device 53 into the injection point of the respective dispensing pipe 70 or 70'. A fill level sensor 58,
20 which can also be designated as an empty signal sensor, monitors the product flow in the residue removal pipe 50 for the entry of air. As soon as the entry of air is detected, the residue removal pump device 55 is stopped or shut down.

Additionally or alternatively to the fill level sensor 58 in the residue removal pipe 50, a fill
25 level sensor 59 can also be provided for the mention purpose at the gas separator 30. This fill level sensor 59 permits a time-delayed reaction and pump control. The signal of the fill level sensor 58, in contrast, can be used as an absolute switching-off criterion, in order to ensure that no gas can

penetrate into the feed pipe to the residue removal pump device 55.

If the sensor 58 or 59 detects that the residue removal pipe 50 runs empty, the open shutting-off device of the two shutting-off devices 62, 62' is closed. The quantity of fluid measured via the residue removal flow measurement device 53 is added to the quantity of fluid measured by the main flow measurement device 17. The supplied quantity to be paid for is thus, for example, 3000 L or somewhat less, depending on the gas content in the conveying pipe 10, in particular in the gas separator 30, at the beginning of the residue removal.

Subsequently, the venting valve 45 is closed again and a further dispensing process can be started with the system having residue removed.

The control of the gas separator 30 can preferably take place via the measuring probe 35 designed as a dipstick, which specifies the level in the gas separator 30. The measurement signal of the measuring probe 35 can also be used to control the residue removal process, in particular to control the residue removal pump device 55, since using it the fill level in the gas separator 30 can be determined continuously, which significantly simplifies the pump control. If the measuring probe 35 is used for the pump control, the fill level sensor 58 and/or 59 can possibly be omitted.

It is to be taken into consideration that the residue removal system in schematic Figure 1 is shown disproportionately large for the sake of clarity. The internal value of the residue removal device, in particular the residue removal pipe 50, is to be selected to be as small as possible in order to minimize product contamination.

The residual volumes remaining in the system can be further reduced by the refinement of the distributor 25 shown in Figures 2 to 4 and associated valve blocks, in which the dead volumes are reduced.

The distributor 25 shown in Figures 2 to 4 enables a distribution of the product with reduced mixing. In contrast to the exemplary embodiment of Figure 1, in the exemplary embodiment shown in Figures 2 to 4, the residue removal pipe 50 only branches off directly before the distributor 25, i.e., the shutting-off devices 62, 62' arranged in the partial pipes 51, 51' directly join the distributor 25. On the one hand, the conveying pipe 10 is branched into the two dispensing pipes 70, 70' in the distributor 25 of Figures 2 to 4. In addition, the two partial pipes 51, 51' of the residue removal pipe 50 also open into the separate dispensing lines 70, 70' in the distributor 25. In contrast to the exemplary embodiment of Figure 1, the partial pipes 51, 51' open here into the dispensing pipes 70, 70' on the side of the shutting-off devices 72, 72' facing toward the tank. The shutting-off devices 72, 72' directly join the distributor 25.

In the exemplary embodiment shown in Figures 2 to 4, sensors 80, 80' are arranged in the residue removal pipe 50 upstream of its branching, which are used to detect a signal from the residue removal pump device 55 and/or residue removal flow measurement device 53. The residue removal pump device 55 and/or residue removal flow measurement device 53 can be designed here, for example, as turbine meters or impeller meters (with 90° phase offset).

The shutting-off devices 62, 62' and 72, 72' are controlled simultaneously and in an associated manner, i.e., for example, the shutting-off devices 62, 72 are opened and the shutting-off devices 62' and 72' are closed.

The flow measurement devices of the invention can be designed in particular as flowmeters.

CLAIMS

1. A method for dispensing a fluid from at least one tank (2), in which
 - the fluid is conveyed out of the tank (2) by a conveying pipe (10) and dispensed, wherein
 - 5 the quantity of dispensed fluid is measured,
 - at the end of the dispensing operation the conveying pipe (10) is shut off by means of a tank shutting-off device (13), in particular a bottom valve, and,
 - subsequently, residual fluid located on the outside of the tank shutting-off device (13) which faces away from the tank is removed from the conveying pipe (10) and likewise dispensed,
 - 10 wherein the quantity of the dispensed residual fluid is measured.

2. The method as claimed in claim 1,
 - characterized in that
 - the residual fluid is dispensed via a residue removal pipe (50), which branches off from the
 - 15 conveying pipe (10) and opens into the conveying pipe (10) again at a location spaced apart farther from the tank (2).

3. The method as claimed in any one of the preceding claims,
 - characterized in that
 - 20 the residual fluid is conveyed by means of a residue removal pump device (55) arranged on the residue removal pipe (50).

4. The method as claimed in any one of the preceding claims,
 - characterized in that
 - 25 the quantity of the fluid dispensed before the shutting off of the tank shutting-off device (13) and the quantity of the dispensed residual fluid are determined by means of different measurement devices.

5. The method as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

the dispensed quantity of residual fluid is determined by means of a residue removal flow
5 measurement device (53) arranged on the residue removal pipe (50).

6. The method as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

the residual fluid is discharged from the conveying pipe (10) at a gas separator (30), which
10 is arranged on the conveying pipe (10).

7. The method as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

the fluid dispensed before the shutting off of the tank shutting-off device (13) and the
15 residual fluid are dispensed via the same dispensing opening (20).

8. The method as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

the fluid is dispensed via at least one full hose.

20

9. A device for dispensing a fluid from at least one tank (2), in particular for carrying out the
method as claimed in any one of the preceding claims, comprising

- a conveying pipe (10), which is connected to the tank (2) at its one end via a tank shutting-
off device (13), in particular a bottom valve, and which has at least one dispensing opening (20) at
25 its other end,

- means for discharging and dispensing residual fluid, which is located after shutting off
the tank shutting-off device (13) in the conveying pipe (10) on the side of the tank shutting-off

device (13) facing away from the tank, and

- means for measuring the quantity of the dispensed residual fluid.

10. The device as claimed in claim 9,

5 characterized in that

the means for discharging and dispensing residual fluid have a residue removal pipe (50), which branches off from the conveying pipe (10) and opens back into the conveying pipe (10) at a location spaced apart farther from the tank (2).

10 11. The device as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

a gas separator (30) is arranged on the conveying pipe (10), and

in that the residue removal pipe (50) branches off in particular at the gas separator (30).

15 12. The device as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

a main pump device (15) and/or a main flow measurement device (17) is provided on the conveying pipe.

20 13. The device as claimed in any one of claims 10 to 12,

characterized in that

a residue removal pump device (55) and/or a residue removal flow measurement device (53) is arranged on the residue removal pipe (50).

25 14. The device as claimed in any one of claims 10 to 13,

characterized in that

a fill level sensor (58) is provided on the residue removal pipe (50), and

in that preferably a controller (5) is provided, which is designed to control the residue removal pump device (55) as a function of the fill level determined by the fill level sensor (58).

15. The device as claimed in any one of claims 10 to 14,

5 characterized in that

at least one shutting-off device (61, 62) is provided on the residue removal pipe (50).

16. The device as claimed in any one of claims 12 to 15,

characterized in that

10 the residue removal pipe (50) branches off from the conveying pipe (10) on the side of the main flow measurement device (17) facing toward the tank and opens back into the conveying pipe (10) on the side of the main flow measurement device (17) facing away from the tank.

17. The device as claimed in any one of the preceding claims,

15 characterized in that

a shutting-off device, in particular a check valve (19), is provided on the conveying pipe (10), in particular in the area of the main flow measurement device (17) and in particular on its side facing away from the tank.

20 18. The device as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

multiple tanks (2) are provided and in that the conveying pipe (10) has a collector pipe (11), to which the tanks (2) are connected via a respective tank shutting-off device (13).

25 19. The device as claimed in any one of the preceding claims,

characterized in that

the conveying pipe (10) has multiple dispensing pipes (70), on each of which a dispensing

opening (20) is provided,

in that a distributor (25) is provided in the conveying pipe (10), using which the fluid can be distributed into the various dispensing pipes (70), and

in that the residue removal pipe (50) branches into multiple partial pipes (51), which each
5 open into different dispensing pipes (70).

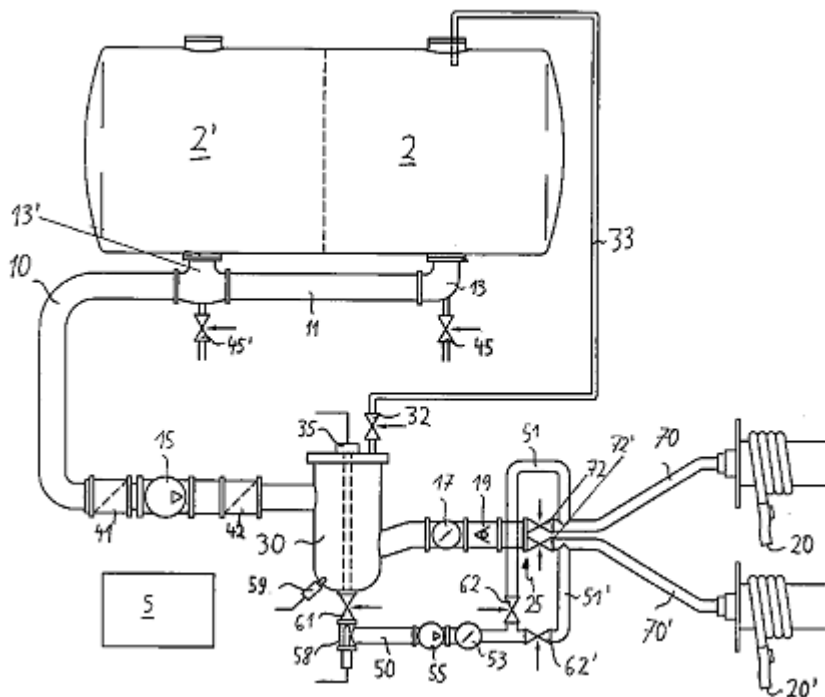
20. The device as claimed in any one of claims 10 to 19,

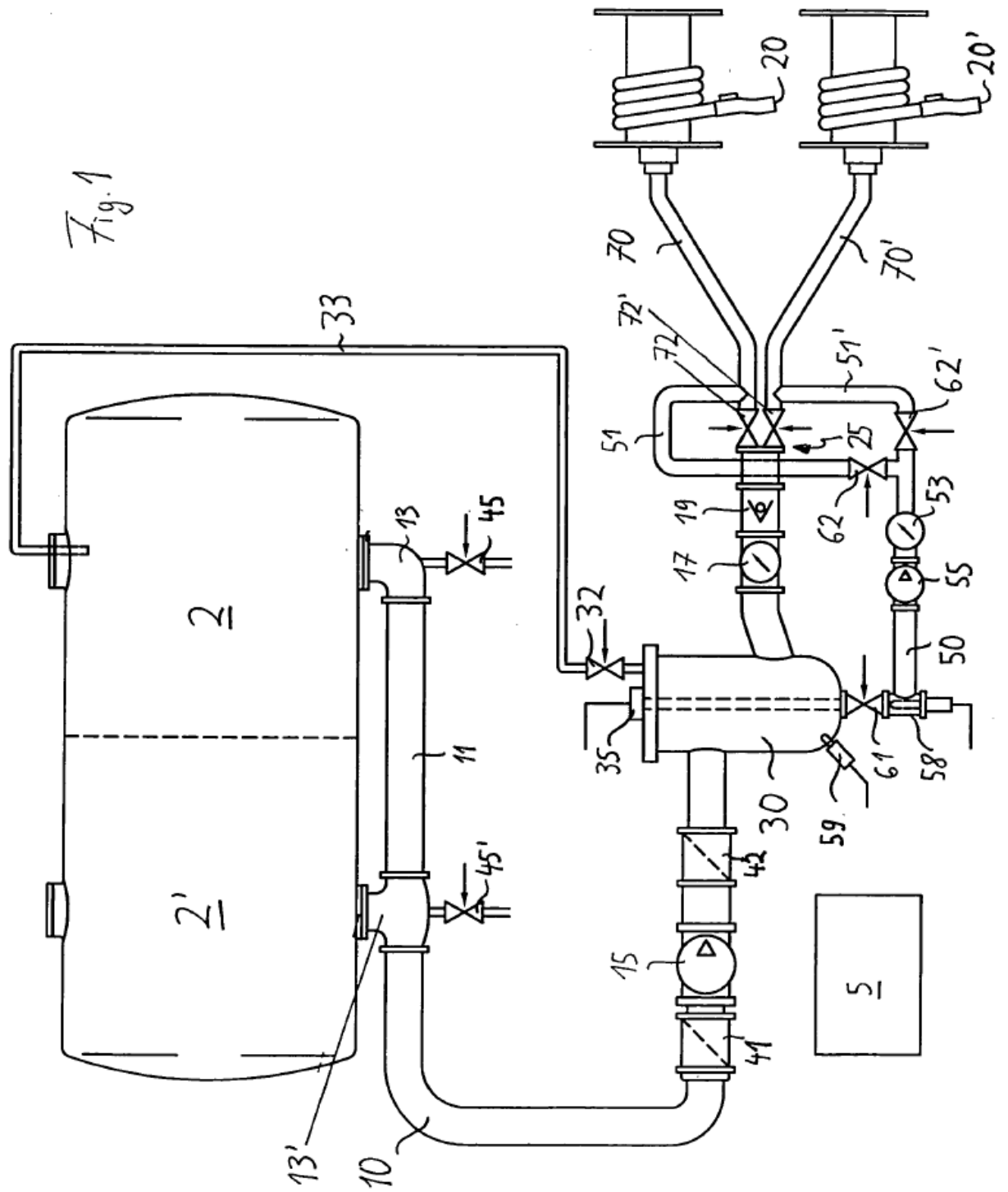
characterized in that

the conveying pipe (10) has at least one dispensing pipe (70) designed as a full hose.

ABSTRACT

The invention relates to a method for dispensing a fluid from at least one tank (2), in which the fluid is conveyed out of the tank by a conveying pipe (10) and dispensed, wherein the quantity of dispensed fluid is measured, at the end of the dispensing operation the conveying pipe is shut off by means of a tank shutting-off device (13), and, subsequently, residual fluid located on that side of the tank shutting-off device which faces away from the tank is removed from the conveying pipe and likewise dispensed, wherein the quantity of dispensed residual fluid is measured. The invention furthermore relates to a device for dispensing a fluid from at least one tank (2)





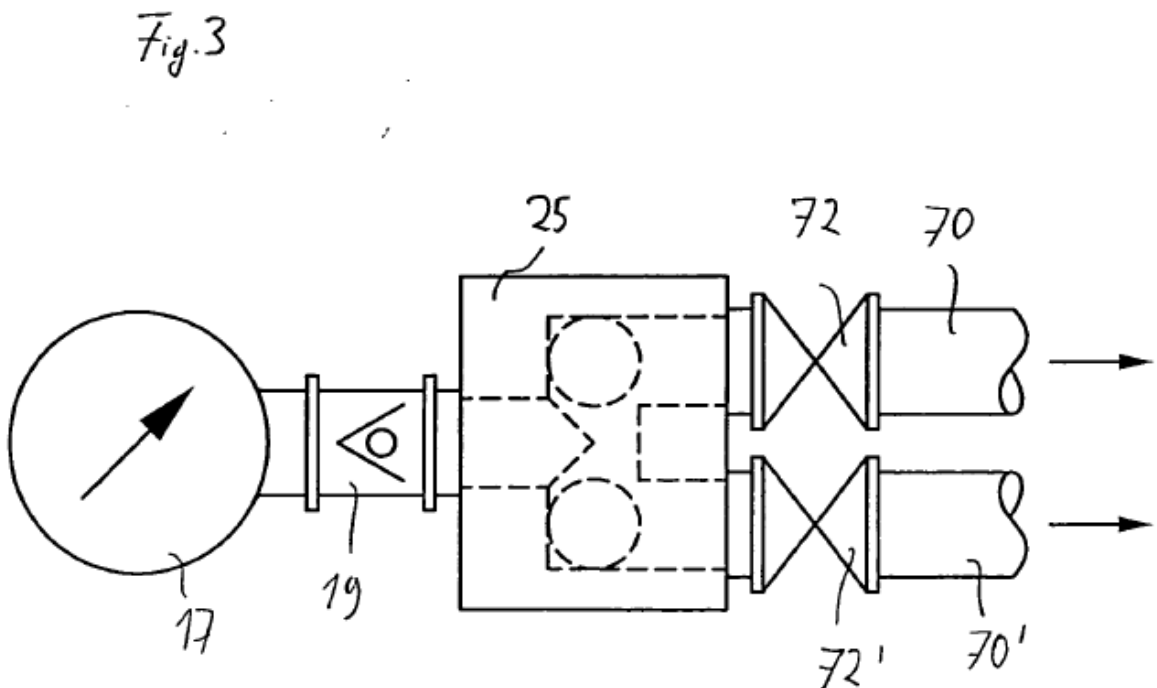
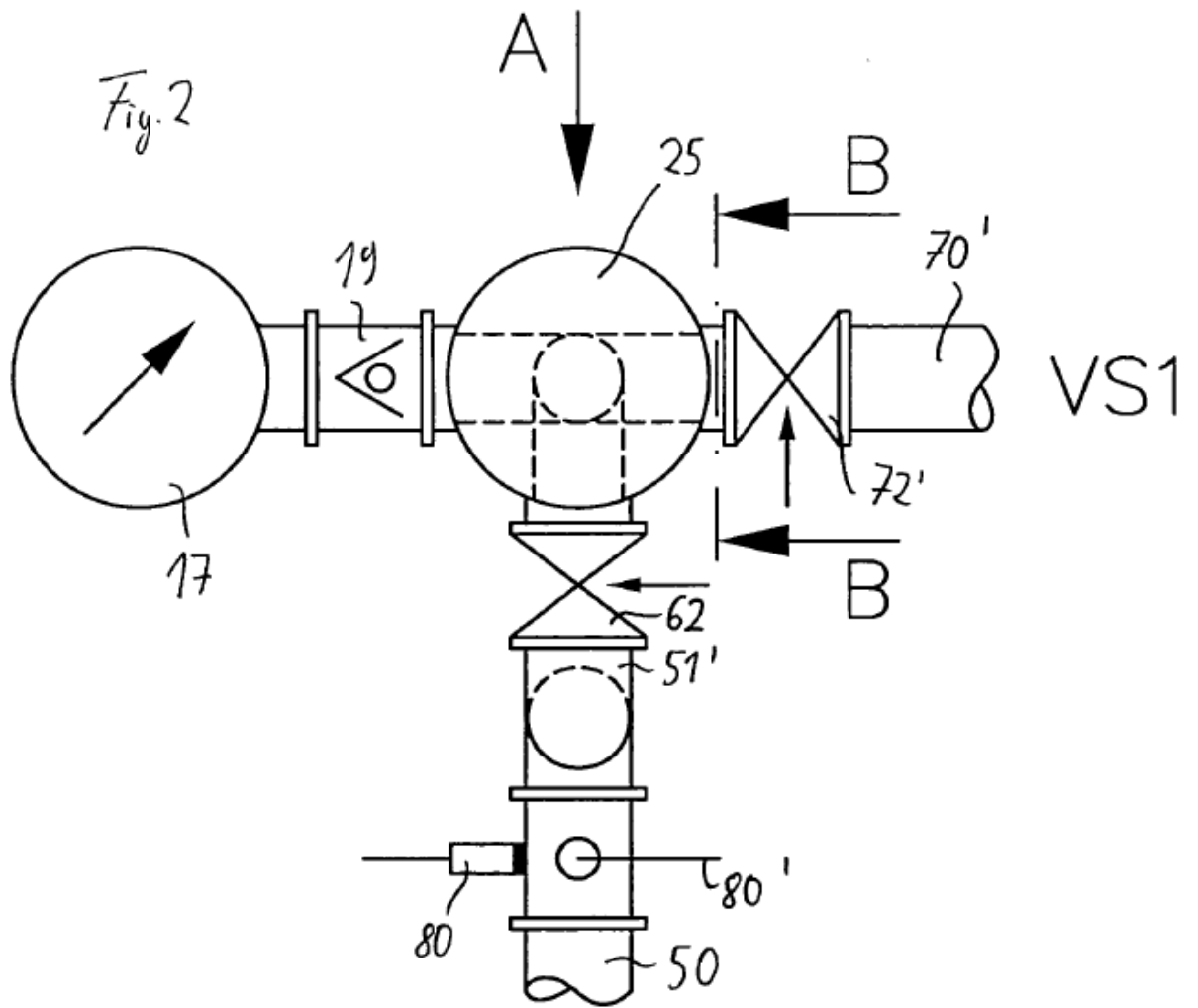
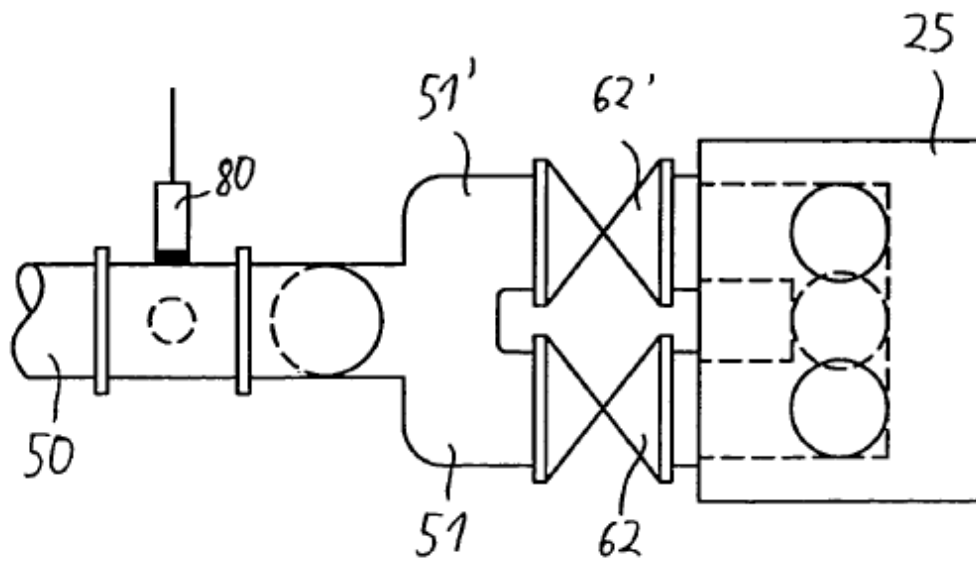


Fig 4



(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
9. August 2007 (09.08.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/087849 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B67D 5/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/011064

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. November 2006 (17.11.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 001 866.4 13. Januar 2006 (13.01.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BARTEC GMBH** [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 16,
97980 Bad Mergentheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **AMANN, Hans Peter**
[DE/DE]; Schusterweg 3, 84095 Furth (DE).

(74) Anwalt: **HEIM, Hans-Karl**; Weber & Heim, Irmgard-
strasse 3, 81479 München (DE).

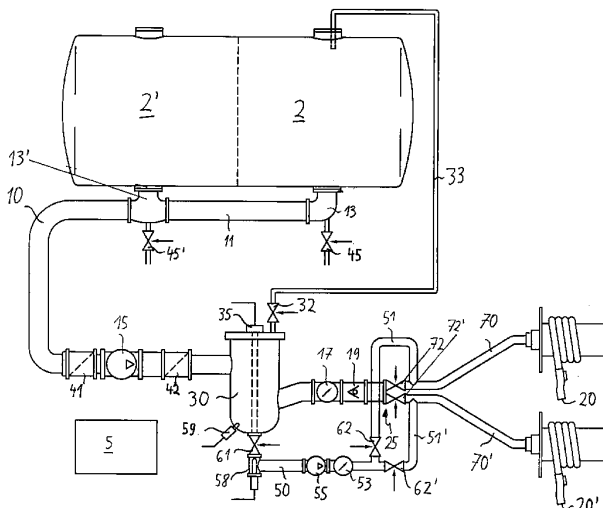
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DISPENSING A FLUID FROM A TANK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ABGABE EINES FLUIDES AUS EINEM TANK



(57) Abstract: The invention relates to a method for dispensing a fluid from at least one tank (2), in which the fluid is conveyed out of the tank by a conveying pipe (10) and dispensed, wherein the quantity of dispensed fluid is measured, at the end of the dispensing operation the conveying pipe is shut off by means of a tank shutting-off device (13), and, subsequently, residual fluid located on that side of the tank shutting-off device which faces away from the tank is removed from the conveying pipe and likewise dispensed, wherein the quantity of dispensed residual fluid is measured. The invention furthermore relates to a device for dispensing a fluid from at least one tank (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abgabe eines Fluides aus zumindest einem Tank (2), bei dem das Fluid über eine Förderleitung (10) aus dem Tank gefördert und abgegeben wird, wobei die Menge des abgegebenen Fluides gemessen wird, zum Ende der Abgabe die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/087849 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Förderleitung mittels einer Tankabsperreinrichtung (13) abgesperrt wird, und anschließend auf der tankabgewandten Seite der Tankabsperreinrichtung befindliches Restfluid aus der Förderleitung abgeführt wird und ebenfalls abgegeben wird, wobei die Menge des abgegebenen Restfluides gemessen wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Abgabe eines Fluides aus zumindest einem Tank (2) .

Verfahren und Vorrichtung zur Abgabe eines Fluides aus einem Tank

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abgabe eines Fluides, insbesondere einer gemessenen Fluidmenge, aus zumindest einem Tank.

Bei der Abgabe von Mineralölprodukten, wie beispielsweise Heizöl, an den Endkunden muss in der Regel eine eichrechtlich zugelassene Messeinrichtung verwendet werden, die einerseits eine eichgenaue Messung des Durchflussvolumens erlaubt und andererseits verhindert, dass Lufteinschlüsse, insbesondere Luftblasen, dem abzugebenden Produkt beigegeben sind. Eine Vorrichtung mit einer hierfür ausgelegten Messeinrichtung ist beispielsweise in der EP 0 855 576 A1 beschrieben.

Gemäß der Lehre der EP 0 855 576 A1 wird die Flüssigkeit über eine Rohrleitung aus einem Tank abgegeben, wobei an der Rohrleitung eine Pumpe und ein Zähler vorgesehen sind. Ferner ist an der Rohrleitung oberstromig des Zählers ein Entgasungsbehälter sowie ein Gasblasensensor vorgesehen. Um zu vermeiden, dass mit der Flüssigkeit mitgerissenes Gas in den Zähler eindringt, kann bei der Vorrichtung der EP 0 855 576 A1 der Blasenanteil mittels des Gasblasensensors gemessen werden und die Leistung der Pumpe entsprechend gesteuert werden. Kommt es, insbesondere zum

- 2 -

Schluss der Abgabe, zu einem übermäßigen Lufteinschlag, so kann die Pumpe gestoppt werden, wobei vorgesehen werden kann, dass im Entgasungsbehälter noch so viel Produkt verbleibt, dass sichergestellt ist, dass kein Gas in den Zähler gelangt. In der Rohrleitung bleibt somit am Ende der Abgabe ein Restvolumen des Produktes zurück.

Wird mit der Vorrichtung der EP 0 855 576 A1 eine Teillieferung geleistet, der Tank also nicht vollständig entleert, so bleibt zum Ende der Abgabe das gesamte Rohrleitungssystem, einschließlich der daran angeordneten Komponenten sowie daran angeordneter Vollschräuche, mit dem entsprechenden Produkt gefüllt.

Bei einem typischen Tankfahrzeug kann das zum Ende der Abgabe im Rohrleitungssystem enthaltene Restvolumen typischerweise bis zu 30 l betragen.

Wird nach Abschluss der Abgabe ein Produktwechsel durchgeführt, beispielsweise durch Umschalten auf eine unterschiedlich befüllte Tankkammer, so kann es durch das in der Rohrleitung enthaltene Restvolumen zu Vermischungen und Verunreinigungen des anschließend abgegebenen Produktes kommen. Insbesondere bei hochwertigen Heizölen und Dieselmotorkraftstoffen mit unterschiedlichem Schwefelgehalt und mit biosynthetischen Zusatzstoffen sind solche Verunreinigungen durch Restvolumenmengen jedoch zu vermeiden.

Aus der DE 197 33 715 C1 ist ein Verfahren zur Abgabe von Flüssigkeit aus einem mehrere Kammern enthaltenden Tankwagen im Wesentlichen durch Schwerkraft bekannt. Gemäß der Lehre der DE 197 33 715 C1 wird zum Ende der Abgabe ein

- 3 -

Bodenventil des Tanks geschlossen und die Abgabelleitung zur Restentleerung belüftet. Während dieser Restentleerung wird die elektronische Registrierung der Zählsignale eines Treibschieberzählers oder Turbinenzählers, der zur Bestimmung der abgegebenen Flüssigkeitsmenge vorgesehen ist, gestoppt. Das bei der Restentleerung abgegebene Flüssigkeitsvolumen wird dadurch berücksichtigt, dass dem bis dahin registrierten Volumenwert in einer elektronischen Steuereinrichtung ein vorher bestimmter Wert hinzuaddiert wird. Insbesondere wenn sich Lufteinschlüsse im Leitungssystem befinden, kann diese Vorgehensweise jedoch im Hinblick auf die eichrechtlichen Vorgaben nicht hinreichend genau sein.

Aus der DE 198 21 559 A1 ist es bekannt, das im Abgabeschlauch einer Zapfsäule enthaltene Flüssigkeitsvolumen am Ende der Abgabe mittels Druckgas herauszudrücken.

Die DE 100 46 921 C1 und die US 5,505,335 beschreiben eine Vorgehensweise, bei der zum Ende der Abgabe in der Leitung enthaltenes Restfluid in den Tank zurückgeführt wird.

A u f g a b e der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abgabe eines Fluides anzugeben, die bei hoher Genauigkeit bei der Bestimmung der abgegebenen Fluidmenge eine hohe Produktreinheit gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Abgabe eines Fluides aus zumindest einem Tank mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Abgabe eines Fluides aus zumindest einem Tank mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

- 4 -

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass das Fluid über eine Förderleitung aus dem Tank gefördert wird und abgegeben wird, wobei die Menge des abgegebenen Fluides gemessen wird, zum Ende der Abgabe die Förderleitung mittels einer Tankabsperreinrichtung, insbesondere eines Bodenventils, abgesperrt wird und anschließend auf der tankabgewandten Seite der Tankabsperreinrichtung befindliches Restfluid aus der Förderleitung abgeführt wird und ebenfalls abgegeben wird, wobei die Menge des abgegebenen Restfluides gemessen wird.

Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, dass eine nach Abschluss der Lieferung in der Förderleitung enthaltene Restfluidmenge, die auch als Verschleppungsvolumen bezeichnet werden kann, nicht in Zwischentanks gepumpt wird oder in den Tank zurückgepumpt wird, sondern dem Kunden zugeliefert wird. Dabei wird auch bei der Restfluidmengenabgabe eine Fluidmengenmessung durchgeführt, so dass den eichrechtlichen Anforderungen genüge getan ist. Erfindungsgemäße wird also das Förderleitungssystem nach der Abgabe entleert, so dass die Gefahr der Vermischung durch Restfluid reduziert ist. Dabei wird während des gesamten Abgabevorganges, einschließlich der Abgabe des Restfluides, eine Abgabemengenmessung durchgeführt.

Vorzugsweise werden während der Restfluidabgabe eine zusätzliche Pumpe und/oder eine zusätzliche Messanlage für das Volumen verwendet, die sich von der Pumpe beziehungsweise von der Messanlage unterscheiden, die bei der anfänglichen Fluidabgabe bei geöffneter Tankabsperreinrichtung verwendet werden. Bei der erfindungsgemäßen Tankabsperreinrichtung kann es sich beispielsweise um ein Ven-

- 5 -

til, einen Schieber oder eine Klappe handeln, die im Leitungsverlauf der Förderleitung angeordnet sind. Insbesondere handelt es sich dabei um ein Bodenventil des Tanks. Bei dem Fluid kann es sich insbesondere um eine Flüssigkeit, bevorzugt um einen Kraftstoff, handeln. Sofern mehrere Tanks vorgesehen sind, handelt es sich dabei bevorzugt um einzelne Tankkammern eines Gesamttanks. Die Förderung des Fluides und/oder des Restfluides kann grundsätzlich allein durch Schwerkraftwirkung erfolgen, erfolgt bevorzugt aber durch Pumpwirkung.

Die Messung der Menge des abgegebenen Fluides und/oder des abgegebenen Restfluides erfolgt vorteilhafterweise mittels einer Durchflussmesseinrichtung, beispielsweise einem Flügelradzähler oder Turbinenzähler. Grundsätzlich sind aber auch andere Messmethoden und -einrichtungen möglich.

Nach der Erfindung kann es vorgesehen sein, die Fluidabgabe in der ersten Phase bei Erreichen einer vorher bestimmten Abgabemenge zu stoppen und die Tankabsperreinrichtung zu schließen. Alternativ kann es auch vorgesehen sein, den Gasanteil in der Förderleitung zu messen und die erste Phase der Fluidabgabe in Abhängigkeit von dem Messergebnis zu beenden. Besonders vorteilhaft ist es nach der Erfindung, dass die Fluidabgabe bei einer Abgabemenge gestoppt wird, welche einem Sollwert abzüglich eines vorher bestimmten Korrekturwertes entspricht, und dann das Restfluid abgegeben wird. Hierdurch kann eine Überbefüllung des Behältnisses, in welches das Fluid abgegeben wird, vermieden werden. Bevorzugt entspricht der Korrekturwert einem Maximalwert, der einer vollständigen Fluidbefüllung der tankabgewandten Förderleitungsseite, das heißt ohne Lufteinschlüsse, entspricht.

- 6 -

Grundsätzlich ist es möglich, das Restfluid über denselben Leitungsweg abzugeben, über den auch das Fluid in der ersten Abgabephase vor Absperren der Tankabsperreinrichtung abgegeben wird. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, dass das Restfluid über eine Entrestungsleitung abgegeben wird, die von der Förderleitung abzweigt und die an einem vom Tank weiter beabstandeten Ort vorzugsweise wieder in die Förderleitung einmündet. Hierdurch ist es möglich, das Auftreten von Vermischungen durch Restfluidmengen in Toträumen der Entrestungsleitung weitestgehend zu verhindern. Sofern die Entrestungsleitung an einem unterstromigen Ort der Förderleitung wieder in diese einmündet, ist es möglich, während des gesamten Abgabevorganges aus ein und derselben Abgabeöffnung abzugeben, was eine besonders einfache Vorgehensweise darstellt.

Eine besonders schnelle und wirksame Entrestung der Förderleitung kann dadurch erreicht werden, dass das Restfluid mittels einer an der Entrestungsleitung angeordneten Entrestungspumpeinrichtung gefördert wird. Geeigneterweise ist eine weitere Pumpeinrichtung an der Förderleitung angeordnet, die zum Pumpen des Fluides in der ersten Phase vor dem Absperren der Tankabsperreinrichtung dient. Die Entrestungspumpeinrichtung wird geeigneterweise fluidstandsabhängig betrieben.

Nach der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass die Menge des vor dem Absperren der Tankabsperreinrichtung abgegebenen Fluides und die Menge des abgegebenen Restfluides mittels unterschiedlicher Messeinrichtungen bestimmt werden. Hierbei kann berücksichtigt werden, dass bei der Restfluidabgabe häufig geringere Volumenströme auftreten als bei der vorausgegangenen Fluidabgabe. Auch kann berücksich-

- 7 -

tigt werden, dass das Restfluid möglicherweise einen vergleichsweise hohen Anteil an Gasanschlüssen aufweist. Vorzugsweise sind die beiden Messeinrichtung leitungstechnisch parallel geschaltet, wobei während der Fluidabgabe eine erste Leitung mit der ersten Messeinrichtung und bei der Restfluidabgabe eine zweite Leitung mit der zweiten Messeinrichtung durchströmt wird. Die zweite Leitung ist vorzugsweise durchmesserklainer als die erste Leitung ausgebildet.

Erfindungsgemäß vorteilhaft ist es, dass die abgegebene Restfluidmenge mittels einer an der Entrestungsleitung angeordneten Entrestungsdurchflussmesseinrichtung bestimmt wird.

Das Restfluid wird geeigneterweise an zumindest einem Totraum der Förderleitung und/oder einem unteren Scheitelpunkt der Förderleitung aus dieser abgeführt. Vorzugsweise wird das Restfluid an einem Gasabscheider, der an der Förderleitung angeordnet ist, aus der Förderleitung abgeführt. Ein solcher Gasabscheider ist geeigneterweise auf der tankzugewandten Seite einer in der Förderleitung vorgesehenen Durchflussmesseinrichtung für das Fluid angeordnet, um Gasanschlüsse von dieser Messeinrichtung fernzuhalten. Ein solcher Gasabscheider, der auch als Gasmessverhüter bezeichnet werden kann, weist häufig bodenseitig einen Totraum für das Fluid auf.

Eine besonders einfache Handhabbarkeit ist dadurch gegeben, dass das vor dem Absperren der Tankabsperreinrichtung abgegebene Fluid und das Restfluid über dieselbe Abgabeöffnung abgegeben werden. Vorzugsweise unterscheiden sich jedoch die Leitungswege für die Abgabe des Fluides und für die Abgabe des Restfluides zumindest streckenweise.

- 8 -

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Fluid über zumindest einen Volls Schlauch abgegeben wird. Geeigneterweise sind mehrere Vollschräuche für verschiedene Produkte bereitgestellt. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Fluid und insbesondere auch das Restfluid je nach Zusammensetzung einem anderen Volls Schlauch zugeführt wird. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine Fluidabgabe über zumindest einen Leerschlauch vorgesehen sein.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist ausgebildet mit einer Förderleitung, die an ihrem einen Ende über eine Tankabsperreinrichtung, insbesondere ein Bodenventil, am Tank angeschlossen ist, und die an ihrem anderen Ende zumindest eine Abgabeöffnung aufweist, Mitteln zum Abführen und Abgeben von Restfluid, welches sich nach Absperren der Tankabsperreinrichtung auf der tankabgewandten Seite der Tankabsperreinrichtung in der Förderleitung befindet, und Mitteln zum Messen der Menge des abgegebenen Restfluides.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet werden, wodurch sich die in diesem Zusammenhang beschriebenen Vorteile erzielen lassen. Die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschriebenen Merkmale können auch bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einsatz kommen, wie auch die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschriebenen Merkmale beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Einsatz kommen können.

Die Mittel zum Abführen und Abgeben von Restfluid sind geeigneterweise so ausgelegt, dass das Restfluid, wie auch das Fluid in der ersten Abgabephase, über die Abgabeöffnung abgegeben wird.

Eine besonders gründliche Entrestung der Förderleitung kann erfindungsgemäß dadurch erreicht werden, dass die Mittel zum Abführen und Abgeben von Restfluid eine Entres-

- 9 -

tungsleitung aufweisen, die von der Förderleitung abzweigt und insbesondere an einem vom Tank weiter beabstandeten Ort bevorzugt wieder in die Förderleitung einmündet. Die Entrestungsleitung zweigt dabei vorteilhafterweise an zumindest einem Totraum, insbesondere an einem unteren Scheitelpunkt der Förderleitung, von der Förderleitung ab. Vorzugsweise ist die Entrestungsleitung verglichen mit der Förderleitung für einen geringeren Volumenstrom ausgelegt, insbesondere durchmesserklarer ausgebildet.

Nach der Erfindung ist es vorteilhaft, dass zusätzlich zu den Mitteln zum Messen der Menge des abgegebenen Restfluides auch Mittel zum Messen der Menge des vor dem Absperren der Tankabsperreinrichtung abgegebenen Fluides vorgesehen sind. Die Mittel zum Messen sind geeigneterweise alle mit einer Auswerteeinrichtung signalverbunden, die insbesondere ein Summierungsglied für die beiden Messwerte aufweist. Die Auswerteeinrichtung kann Teil einer Steuerung sein, welche Pumpeinrichtungen und/oder Absperreinrichtungen der Vorrichtung steuert.

Nach der Erfindung ist es weiter vorteilhaft, dass an der Förderleitung ein Gasabscheider angeordnet ist. Hierdurch wird ermöglicht, dass die abgegebene Fluidmenge besonders genau bestimmt werden kann. Sofern ein Gasabscheider vorgesehen ist, ist es zweckmäßig, dass die Entrestungsleitung am Gasabscheider, insbesondere an einem Bodenbereich des Gasabscheiders, abzweigt. Im Bodenbereich eines solchen Gasabscheiders kann ein Totraum für das Fluid gebildet sein. Der Gasabscheider kann insbesondere einen querschnittsvergrößerten Bereich in der Förderleitung aufweisen.

- 10 -

Erfindungsgemäß können auch mehrere Entrestungsleitungen vorgesehen sein und/oder die Entrestungsleitung kann mehrere Zulaufleitungen aufweisen, die an verschiedenen Stellen, insbesondere an verschiedenen Toträumen, von der Förderleitung abzweigen.

Grundsätzlich kann die Förderung des Fluides bei geöffneter Tankabsperreinrichtung allein durch Schwerkraftwirkung erfolgen. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, dass an der Förderleitung eine Hauptpumpeinrichtung vorgesehen ist. Hierdurch kann eine besonders hohe Abgabeleistung in der ersten Abgabephase erreicht werden.

Zur Bestimmung der in der ersten Abgabephase abgegebenen Fluidmenge ist es ferner vorteilhaft, dass an der Förderleitung eine Hauptdurchflussmesseinrichtung vorgesehen ist. Es sind aber auch andere Einrichtungen zur Bestimmung der abgegebenen Fluidmenge denkbar, wie beispielsweise eine am Tank angeordnete Waage.

Für eine besonders schnelle und zuverlässige Entrestung ist es zweckmäßig, dass an der Entrestungsleitung eine Entrestungspumpeinrichtung vorgesehen ist. Vorteilhaft ist es ferner, dass an der Entrestungsleitung eine Entrestungsdurchflussmesseinrichtung angeordnet ist. Insbesondere können die Mittel zum Messen der Menge des abgegebenen Restfluides die Entrestungsdurchflussmesseinrichtung aufweisen. Vorzugsweise ist die Pumpleistung der Entrestungspumpeinrichtung geringer als die Pumpleistung der Hauptpumpeinrichtung.

Bei den Durchflussmesseinrichtungen kann es sich insbesondere um Turbinenzähler oder Flügelradzähler handeln.

- 11 -

Geeigneterweise ist im Leitungsverlauf der Förderleitung auf den Tank folgend zunächst die Hauptpumpeinrichtung angeordnet, dann der Gasabscheider und schließlich die Hauptdurchflussmesseinrichtung.

Eine besonders hohe Präzision bei der Bestimmung der abgegebenen Restfluidmenge kann dadurch erzielt werden, dass, insbesondere in der Entrestungsleitung, ein Füllstandsaufnehmer vorgesehen ist, und dass bevorzugt eine Steuerung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Entrestungspumpeinrichtung in Abhängigkeit des vom Füllstandsaufnehmer ermittelten Füllstandes zu steuern. Dieser Füllstandsaufnehmer kann insbesondere als Leermeldesensor ausgebildet sein. Mittels dieses Füllstandssensors ist es möglich, zu verhindern, dass die Entrestungsdurchflussmesseinrichtung mit einem zu hohen Gasanteil beaufschlagt wird oder dass die Entrestungsleitung gar leer läuft. Da in der Regel in der Entrestungsleitung ein Restfluidvolumen verbleibt, ist es vorteilhaft, dass diese querschnittsklein, insbesondere querschnittskleiner als die Förderleitung, ausgebildet ist.

Die Zuverlässigkeit der Erfindung kann dadurch erhöht werden, dass an der Entrestungsleitung zumindest eine Absperrereinrichtung vorgesehen ist. Die mindestens eine Absperrereinrichtung ist vorteilhafterweise von der Steuerung betätigbar. Vorzugsweise ist sowohl an der Abzweigung als auch an der Einmündung der Entrestungsleitung aus beziehungsweise in die Förderleitung jeweils zumindest eine Absperrereinrichtung vorgesehen, so dass die Entrestungsleitung während der ersten Abgabephase, also der Phase, bei der die Tankabsperrereinrichtung geöffnet ist, strömungstechnisch sowohl einlaufseitig als auch auslaufseitig von der Förderleitung abgetrennt werden kann. Bevorzugt ist beiderseits der Entrestungsdurchflussmesseinrichtung und/oder der Entrestungs-

- 12 -

pumpeinrichtung je eine Absperreinrichtung an der Entrestungsleitung vorgesehen. Sofern mehrere Abgabeöffnungen für unterschiedliche Produkte vorgesehen sind, kann es vorteilhaft sein, für jede Abgabeöffnung auslaufseitig an der Entrestungsleitung eine eigene Absperreinrichtung vorzusehen.

Vorteilhaft ist es nach der Erfindung ferner, dass die Entrestungsleitung auf der tankzugewandten Seite der Hauptdurchflussmesseinrichtung aus der Förderleitung abzweigt und auf der tankabgewandten Seite der Hauptdurchflussmesseinrichtung wieder in die Förderleitung einmündet. In diesem Fall bildet die Entrestungsleitung eine Bypass-Leitung, welche die Hauptdurchflussmesseinrichtung umgeht. Vorzugsweise wird die Hauptdurchflussmesseinrichtung bei der Entrestung entleert.

Nach der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass an der Förderleitung, insbesondere im Bereich der Hauptdurchflussmesseinrichtung und insbesondere auf deren tankabgewandten Seite, eine Absperreinrichtung, insbesondere ein Rückschlagventil vorgesehen ist. Diese Absperreinrichtung ist erfindungsgemäß auf der tankabgewandten Seite der Tankabsperreinrichtung vorgesehen. Mittels dieser Absperreinrichtung kann ein Bereich der Förderleitung, der entrestet wird, von einem Bereich der Förderleitung, der nicht entrestet wird, abgetrennt werden. Hierdurch wird es nach der Erfindung ermöglicht, mit Vollschräuchen zu arbeiten. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Entrestungsleitung zur einen Seite der Absperreinrichtung aus der Förderleitung abzweigt und zur anderen Seite der Absperreinrichtung wieder in die Förderleitung einmündet. Sofern eine Absperreinrichtung vorgesehen ist, ist die Steuerung geeigneterweise zum Schließen dieser Absperreinrichtung während der Restfluidabgabe ausgebildet. Ein Rückschlagventil kann diese Funk-

- 13 -

tion ohne externe Steuerung übernehmen. Das Rückschlagventil ist geeigneterweise so ausgebildet, dass es bei einer in den Tank gerichteten Fluidströmung sperrt.

Um zu verhindern, dass eine Fluidmenge doppelt, sowohl in der ersten Abgabephase als auch bei der Entrestung, gezählt wird, ist die Absperreinrichtung geeigneterweise in unmittelbarer Nähe der Hauptdurchflussmesseinrichtung angeordnet, und zwar vorzugsweise auf deren tankabgewandten Seite. Das Rückschlagventil kann auch als Druckhalteventil ausgebildet sein.

Bevorzugt ist es nach der Erfindung, dass mehrere Tanks vorgesehen sind, und dass die Förderleitung eine Kollektorleitung aufweist, an der die Tanks über je eine Tankabsperreinrichtung angeschlossen sind. Bei den Tanks kann es sich insbesondere um Tankkammern eines Gesamttanks handeln. Die Erfindung ist geeigneterweise für ein Tankfahrzeug vorgesehen.

Insbesondere dann, wenn mehrere Tanks vorgesehen sind, die mit verschiedenen Fluiden beschickt werden sollen, kann es vorteilhaft sein, dass die Förderleitung mehrere Abgabeleitungen aufweist, an denen jeweils zumindest eine Abgabeöffnung vorgesehen ist, und dass in der Förderleitung ein Verteiler vorgesehen ist, mit dem das Fluid gezielt in die verschiedenen Abgabeleitungen verteilbar ist. Vorzugsweise schließt sich der Verteiler unmittelbar an die in der Förderleitung angeordnete Absperreinrichtung an, so dass ein unterstromig der Absperreinrichtung vorgesehenes Restvolumen, welches nicht entrestet wird, möglichst klein gehalten wird.

- 14 -

Sofern mehrere Abgabeleitungen vorgesehen sind, ist es für eine besonders geringe Vermischung vorteilhaft, dass sich die Entrestungsleitung in mehrere Teilleitungen verzweigt, die jeweils in unterschiedliche Abgabeleitungen einmünden. An der Verzweigung kann für jede Teilleitung eine eigene Absperreinrichtung vorgesehen sein.

Nach der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Förderleitung zumindest eine als Vollschlauch ausgebildete Abgabelleitung aufweist. Auch Leerschläuche können vorgesehen sein.

Um eine besonders einfache und schnelle Entrestung zu erlauben, ist es vorteilhaft, dass an der Förderleitung, insbesondere im Bereich der Tankabsperreinrichtung, zumindest eine Leitungsbelüftungseinrichtung, insbesondere ein Belüftungsventil, vorgesehen ist, mit welcher die Förderleitung bei der Restfluidabgabe tankseitig belüftbar ist.

Vorzugsweise ist an der Förderleitung ein Gasmengensensor für die gasanteilsabhängige Einstellung der Pumpleistung der Hauptpumpeinrichtung mittels der Steuerung vorgesehen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele, die schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Abgabe eines Fluides zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 eine Detailansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Bereich des abgabeleitungsseitigen Verteilers gemäß einer zweiten Ausführungsform;

- 15 -

Fig. 3 eine Draufsicht der Vorrichtung aus Fig. 2 in Richtung A; und

Fig. 4 eine an der Schnittebene B-B geschnittene Seitenansicht der Vorrichtung aus Fig. 2.

Gleichwirkende Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

Eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 1 dargestellt. Die Vorrichtung weist zwei Tanks 2, 2' auf, welche Tankkammern eines Gesamttankes bilden. An den beiden Tanks 2, 2' ist jeweils eine als Bodenventil ausgebildete Tankabsperreinrichtung 13, 13' vorgesehen. Über diese Bodenventile können die Tanks 2, 2' in eine Kollektorleitung 11 entleert werden, die eingangsseitig einer Förderleitung 10 vorgesehen ist.

In der Förderleitung 10 ist eine Hauptpumpeinrichtung 15 zum Fördern des Fluides aus den beiden Tanks 2, 2' vorgesehen. Beiderseits der Hauptpumpeinrichtung 15 ist in der Förderleitung 10 jeweils ein Filter 41, 42 angeordnet. Im Leitungsverlauf der Förderleitung 10 schließt sich an die Hauptpumpeinrichtung 15 mit dem zweiten Filter 42 ein Gasabscheider 30 an, der einen vertikal verlaufenden Wandabschnitt aufweist, der im Vergleich zur umgebenden Förderleitung 10 mit einem größeren Innenquerschnitt, insbesondere mit einem größeren Innendurchmesser, ausgebildet ist.

An den Gasabscheider 30 schließt sich in der Förderleitung 10 eine beispielsweise als Turbinenzähler ausgebildete Hauptdurchflussmesseinrichtung 17 an, an die sich wiederum unmittelbar eine als Rückschlagventil 19 ausgebildete Absperreinrichtung anschließt. Der Gasabscheider 30 dient da-

- 16 -

zu, eine Gasbeaufschlagung der Hauptdurchflussmeseinrichtung 17 zu minimieren. Auf das Rückschlagventil 19 folgt ein Verteiler 25, der den Förderleistungsquerschnitt auf beispielsweise zwei separate Abgabeleitungen 70, 70' aufteilt, die zum Ende hin als Vollschräuche ausgebildet sind und jeweils eine Abgabeöffnung 20, 20' aufweisen. Eingangsseitig der beiden Abgabeleitungen 70, 70', im Bereich des Verteilers 25, weisen die beiden Abgabeleitungen 70, 70' jeweils eine Absperreinrichtung 72, 72' auf. Es können auch mehr als zwei Abgabeleitungen vorgesehen sein, wobei dann die Zahl der Abgabeöffnungen und Absperreinrichtungen entsprechend erhöht sein kann.

Im Bodenbereich des Gasabscheiders 30 ist ein Totraum ausgebildet, der über die darüber ein- und austretende Förderleitung 10 nicht abpumpbar ist. In diesem Bodenbereich des Gasabscheiders 30 zweigt aus der Förderleitung 10 über eine Absperreinrichtung 61 eine Entrestungsleitung 50 ab. Diese Entrestungsleitung 50 verzweigt sich in beispielsweise zwei Teilleitungen 51, 51', die unterstromig des Rückschlagventils 19 in die beiden Abgabeleitungen 70, 70' einmünden. Vorzugsweise ist pro Abgabelleitung zumindest eine Teilleitung vorgesehen. In der Entrestungsleitung 50 ist eine Entrestungspumpeinrichtung 55 sowie eine Entrestungsdurchflussmeseinrichtung 53, die beispielsweise als Turbinenzähler ausgebildet ist, angeordnet. Ferner ist tankseitig der Entrestungsdurchflussmeseinrichtung 53 ein Füllstandsaufnehmer 58 vorgesehen. Hinter der Verzweigung der Entrestungsleitung 50 ist in jeder der beiden Teilleitungen 51, 51' der Entrestungsleitung 50 jeweils eine Absperreinrichtung 62, 62' vorgesehen.

Soll mittels der Vorrichtung eine vorgegebene Fluidmenge von beispielsweise 3000 l aus dem Tank 2 abgegeben werden, so kann nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung folgendermaßen verfahren werden:

- 17 -

Zunächst wird die Förderleitung 10 dadurch befüllt, dass die Tankabsperreinrichtung 13 geöffnet wird, wobei die zweite Tankabsperreinrichtung 13' auf Durchgang geschaltet wird. Ferner wird ein deckelseitig am Gasabscheider 30 vorgesehenes Entlüftungsventil 32 geöffnet, das über eine Entlüftungsleitung 33 beispielsweise mit dem Tank 2, oder auch mit der Umgebung, in Leitungsverbindung steht. Hierdurch kann die Förderleitung 10 bis zum Rückschlagventil 19 mit Fluid befüllt werden.

Neben dem Entlüftungsventil 32 können auch weitere, nicht dargestellte Entlüftungsventile vorgesehen sein, die mit der Umgebung oder mit dem anderen Tank 2' in Leitungsverbindung stehen.

Zum Nachweis des Füllzustandes der Förderleitung 10 ist an dieser Leitung eine Messsonde 35 vorgesehen. Diese Messsonde 35 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als elektronischer Peilstab ausgebildet, der im Gasabscheider 30, der auch als Gasmessverhüter bezeichnet werden kann, angeordnet ist. Sobald mittels der Messsonde 35 festgestellt wird, dass im Leitungssystem 10 genügend Produkt vorhanden ist, um blasenfreies Produkt in die Abgabeleitungen 70, 70' und deren Vollschläuche abzugeben, wird das Entlüftungsventil 32 geschlossen. Alternativ kann auch eine Zeitablaufsteuerung vorgesehen sein.

Beim anfänglichen Befüllen der Förderleitung 10 sind die Absperreinrichtung 61, die auch als Entrestungsventil bezeichnet werden kann, sowie die Absperreinrichtungen 62, 62' und 72, 72' geschlossen.

Ist die Förderleitung 10 befüllt, wird je nach Schlauchvorbefüllung die Absperreinrichtung 72 oder die Absperreinrichtung 72' geöffnet und die Hauptpumpeinrichtung 15 ge-

- 18 -

startet. Die Hauptdurchflussmesseinrichtung 17 erfasst die durchströmende Menge, die aufgrund des vorgeschalteten Gasabscheiders 30 im Wesentlichen blasenfrei ist. Die als Rechner ausgebildete Steuerung 5 steuert die Hauptpumpeinrichtung 15 derart, dass der Fördervorgang rechtzeitig vor dem gewünschten Sollwert für die Abgabe stoppt. Insbesondere kann bei einem Abgabevolumen gestoppt werden, das dem Sollvolumen abzüglich des Volumens der Förderleitung 10 entspricht, im vorliegenden Beispiel bei einem Rohrvolumen von 30 l bei einem Wert von 2970 l.

Die Abgabeleitungen 70, 70' sind bereits mit dem Produkt des jeweiligen Vollschauches gefüllt, was beispielsweise bei der Erstinbetriebnahme des Systems erfolgen kann.

Anschließend wird die Tankabsperreinrichtung 13 geschlossen. Bei der dargestellten Ausführungsform, bei der die Teilleitungen 51, 51' der Entrestungsleitung 50 auf der tankabgewandten Seite, das heißt unterstromig der Absperreinrichtungen 72, 72' in die Förderleitung einmünden, werden auch diese beiden Absperreinrichtungen 72, 72' geschlossen.

Nun wird der Entrestungsvorgang begonnen. Hierzu wird die Tankabsperreinrichtung 13 über ein Belüftungsventil 45 belüftet. Ein weiteres Belüftungsventil ist an der zweiten Tankabsperreinrichtung 13' des zweiten Tanks 2' vorgesehen. Ferner werden die einlaufseitig der Entrestungsleitung 50 vorgesehene Absperreinrichtung 61 sowie, entsprechend der zuvor verwendeten Abgabelleitung 70 oder 70', die auslaufseitige Absperreinrichtung 62 oder die auslaufseitige Absperreinrichtung 62' der Entrestungsleitung 30 geöffnet. Die auslaufseitigen Absperreinrichtungen 62, 62' können auch als Selektionsventile bezeichnet werden.

- 19 -

Nach Öffnung der Absperreinrichtungen 61 und 62 beziehungsweise 62' wird die Entrestungspumpeinrichtung 55 gestartet und pumpt das zu entrestende Produkt über die Entrestungsdurchflussmesseinrichtung 53 in die Injektionsstelle der jeweiligen Abgabelleitung 70 beziehungsweise 70'. Ein Füllstandsaufnehmer 58, der auch als Leermeldesensor bezeichnet werden kann, überwacht den Produktstrom in der Entrestungsleitung 50 auf Lufteeinschlag. Sobald ein Lufteeinschlag detektiert wird, wird die Entrestungspumpeinrichtung 55 gestoppt oder heruntergefahren.

Zusätzlich oder alternativ zum Füllstandsaufnehmer 58 in der Entrestungsleitung 50 kann zu dem genannten Zweck auch am Gasabscheider 30 ein Füllstandsaufnehmer 59 vorgesehen sein. Dieser Füllstandsaufnehmer 59 erlaubt eine zeitlich verzögerte Reaktion und Pumpensteuerung. Das Signal des Füllstandsaufnehmers 58 kann hingegen als absolutes Abschaltkriterium herangezogen werden, um sicherzustellen, dass kein Gas in die Zuleitung zur Entrestungspumpeinrichtung 55 eindringen kann.

Wird ein Leerlaufen der Entrestungsleitung 50 durch den Aufnehmer 58 oder 59 nachgewiesen, wird die geöffnete Absperreinrichtung der beiden Absperreinrichtungen 62, 62' geschlossen. Die über die Entrestungsdurchflussmesseinrichtung 53 gemessene Fluidmenge wird der von der Hauptdurchflussmesseinrichtung 17 gemessenen Fluidmenge hinzuaddiert. Die gelieferte und zu bezahlende Menge beträgt somit zum Beispiel 3000 l oder, je nach Gasgehalt in der Förderleitung 10, insbesondere im Gasabscheider 30, zu Beginn der Entrestung etwas weniger.

Anschließend wird das Belüftungsventil 45 wieder geschlossen und ein weiterer Abgabevorgang kann mit entrestetem System gestartet werden.

- 20 -

Die Steuerung des Gasabscheiders 30 kann vorzugsweise über die als Peilstab ausgebildete Messsonde 35 erfolgen, welche den Pegelstand im Gasabscheider 30 angibt. Das Messsignal der Messsonde 35 kann auch zur Steuerung des Entrestungsvorganges, insbesondere zur Steuerung der Entrestungspumpeinrichtung 55, herangezogen werden, da mit ihr der Füllstand im Gasabscheider 30 kontinuierlich ermittelt werden kann, was die Pumpensteuerung erheblich vereinfacht. Wird die Messsonde 35 zur Pumpensteuerung verwendet, kann gegebenenfalls der Füllstandsaufnehmer 58 und/oder 59 entfallen.

Zu berücksichtigen ist, dass das Entrestungssystem in der schematischen Figur 1 der Übersichtlichkeit halber überproportional groß dargestellt ist. Das Innenvolumen der Entrestungseinrichtung, insbesondere der Entrestungsleitung 50, sollte so klein wie möglich gewählt werden, um eine Produktverunreinigung zu minimieren.

Das im System verbleibende Restvolumen kann weiter durch die in den Fig. 2 bis 4 dargestellte Weiterbildung des Verteilers 25 und zugehörigen Ventilblocks reduziert werden, bei der die Totvolumina verringert sind.

Der in den Fig. 2 bis 4 dargestellte Verteiler 25 ermöglicht eine Verteilung des Produktes mit reduzierter Vermischung. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 verzweigt sich bei dem in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel die Entrestungsleitung 50 erst unmittelbar vor dem Verteiler 25, das heißt die in den Teilleitungen 51, 51' angeordneten Absperreinrichtungen 62, 62' grenzen unmittelbar an den Verteiler 25 an. Im Verteiler 25 der Fig. 2 bis 4 wird zum einen die Förderleitung 10 in die beiden Abgabeleitungen 70, 70' verzweigt. Daneben münden in

- 21 -

dem Verteiler 25 auch die beiden Teilleitungen 51, 51' der Entrestungsleitung 50 in die getrennten Abgabelleitungen 70, 70' ein. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 münden die Teilleitungen 51, 51' dabei auf der tankzugewandten Seite der Absperreinrichtungen 72, 72' in die Abgabelleitungen 70, 70' ein. Die Absperreinrichtungen 72, 72' schließen unmittelbar an den Verteiler 25 an.

Bei dem in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind in der Entrestungsleitung 50 oberstromig ihrer Verzweigung Sensoren 80, 80' angeordnet, die zum Erfassen eines Signales von der Entrestungspumpeinrichtung 55 und/oder Entrestungsdurchflussmesseinrichtung 53 dienen. Die Entrestungspumpeinrichtung 55 und/oder Entrestungsdurchflussmesseinrichtung 53 kann dabei beispielsweise als Turbinenradzähler oder Flügelradzähler (mit 90° Phasenversetzung) ausgebildet sein.

Die Absperreinrichtungen 62, 62' und 72, 72' werden gleichzeitig und zugeordnet gesteuert, das heißt, es sind beispielsweise die Absperreinrichtungen 62, 72 geöffnet und die Absperreinrichtungen 62' und 72' geschlossen.

Die Durchflussmesseinrichtungen der Erfindung können insbesondere als Treibschieberzähler ausgebildet sein.

- 22 -

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Abgabe eines Fluides aus zumindest einem Tank (2), bei dem
 - das Fluid über eine Förderleitung (10) aus dem Tank (2) gefördert wird und abgegeben wird, wobei die Menge des abgegebenen Fluides gemessen wird,
 - zum Ende der Abgabe die Förderleitung (10) mittels einer Tankabsperreinrichtung (13), insbesondere eines Bodenventils, abgesperrt wird und
 - anschließend auf der tankabgewandten Seite der Tankabsperreinrichtung (13) befindliches Restfluid aus der Förderleitung (10) abgeführt wird und ebenfalls abgegeben wird, wobei die Menge des abgegebenen Restfluides gemessen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Restfluid über eine Entrestungsleitung (50) abgegeben wird, die von der Förderleitung (10) abzweigt und an einem vom Tank (2) weiter beabstandeten Ort wieder in die Förderleitung (10) einmündet.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Restfluid mittels einer an der Entrestungsleitung (50) angeordneten Entrestungspumpeinrichtung (55) gefördert wird.

- 23 -

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge des vor dem Absperren der Tankabsperreinrichtung (13) abgegebenen Fluides und die Menge des abgegebenen Restfluides mittels unterschiedlicher Messeinrichtungen bestimmt werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, die abgegebene Restfluidmenge mittels einer an der Entrestungsleitung (50) angeordneten Entrestungsdurchflussmesseinrichtung (53) bestimmt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Restfluid an einem Gasabscheider (30), der an der Förderleitung (10) angeordnet ist, aus der Förderleitung (10) abgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das vor dem Absperren der Tankabsperreinrichtung (13) abgegebene Fluid und das Restfluid über dieselbe Abgabeöffnung (20) abgegeben werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid über zumindest einen Vollschlauch abgegeben wird.
9. Vorrichtung zur Abgabe eines Fluides aus zumindest einem Tank (2), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit

- 24 -

- einer Förderleitung (10), die an ihrem einen Ende über eine Tankabsperreinrichtung (13), insbesondere ein Bodenventil, am Tank (2) angeschlossen ist, und die an ihrem anderen Ende zumindest eine Abgabeöffnung (20) aufweist,
- Mitteln zum Abführen und Abgeben von Restfluid, welches sich nach Absperren der Tankabsperreinrichtung (13) auf der tankabgewandten Seite der Tankabsperreinrichtung (13) in der Förderleitung (10) befindet, und
- Mitteln zum Messen der Menge des abgegeben Restfluides.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Abführen und Abgeben von Restfluid eine Entrestungsleitung (50) aufweisen, die von der Förderleitung (10) abzweigt und an einem vom Tank (2) weiter beabstandeten Ort wieder in die Förderleitung (10) einmündet.
11. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Förderleitung (10) ein Gasabscheider (30) angeordnet ist, und dass die Entrestungsleitung (50) insbesondere am Gasabscheider (30) abzweigt.
12. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Förderleitung eine Hauptpumpeinrichtung (15) und/oder eine Hauptdurchflussmesseinrichtung (17) vorgesehen ist.

- 25 -

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der Entrestungsleitung (50) eine Entrestungspumpeinrichtung (55) und/oder eine Entrestungsdurchflussmesseinrichtung (53) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an der Entrestungsleitung (50) ein Füllstandsaufnehmer (58) vorgesehen ist, und dass bevorzugt eine Steuerung (5) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Entrestungspumpeinrichtung (55) in Abhängigkeit des vom Füllstandsaufnehmer (58) ermittelten Füllstandes zu steuern.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an der Entrestungsleitung (50) zumindest eine Absperreinrichtung (61, 62) vorgesehen ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Entrestungsleitung (50) auf der tankzugewandten Seite der Hauptdurchflussmesseinrichtung (17) aus der Förderleitung (10) abzweigt und auf der tankabgewandten Seite der Hauptdurchflussmesseinrichtung (17) wieder in die Förderleitung (10) einmündet.
17. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Förderleitung (10), insbesondere im Bereich der Hauptdurchflussmesseinrichtung (17) und ins-

- 26 -

besondere auf deren tankabgewandten Seite, eine Absperreinrichtung, insbesondere ein Rückschlagventil (19) vorgesehen ist.

18. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Tanks (2) vorgesehen sind und dass die Förderleitung (10) eine Kollektorleitung (11) aufweist, an der die Tanks (2) über je eine Tankabsperreinrichtung (13) angeschlossen sind.
19. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderleitung (10) mehrere Abgabeleitungen (70) aufweist, an denen jeweils eine Abgabeöffnung (20) vorgesehen ist, dass in der Förderleitung (10) ein Verteiler (25) vorgesehen ist, mit dem das Fluid in die verschiedenen Abgabeleitungen (70) verteilbar ist, und dass sich die Entrestungsleitung (50) in mehrere Teileitungen (51) verzweigt, die jeweils in unterschiedliche Abgabeleitungen (70) einmünden.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderleitung (10) zumindest eine als Vollschnlauch ausgebildete Abgabelleitung (70) aufweist.

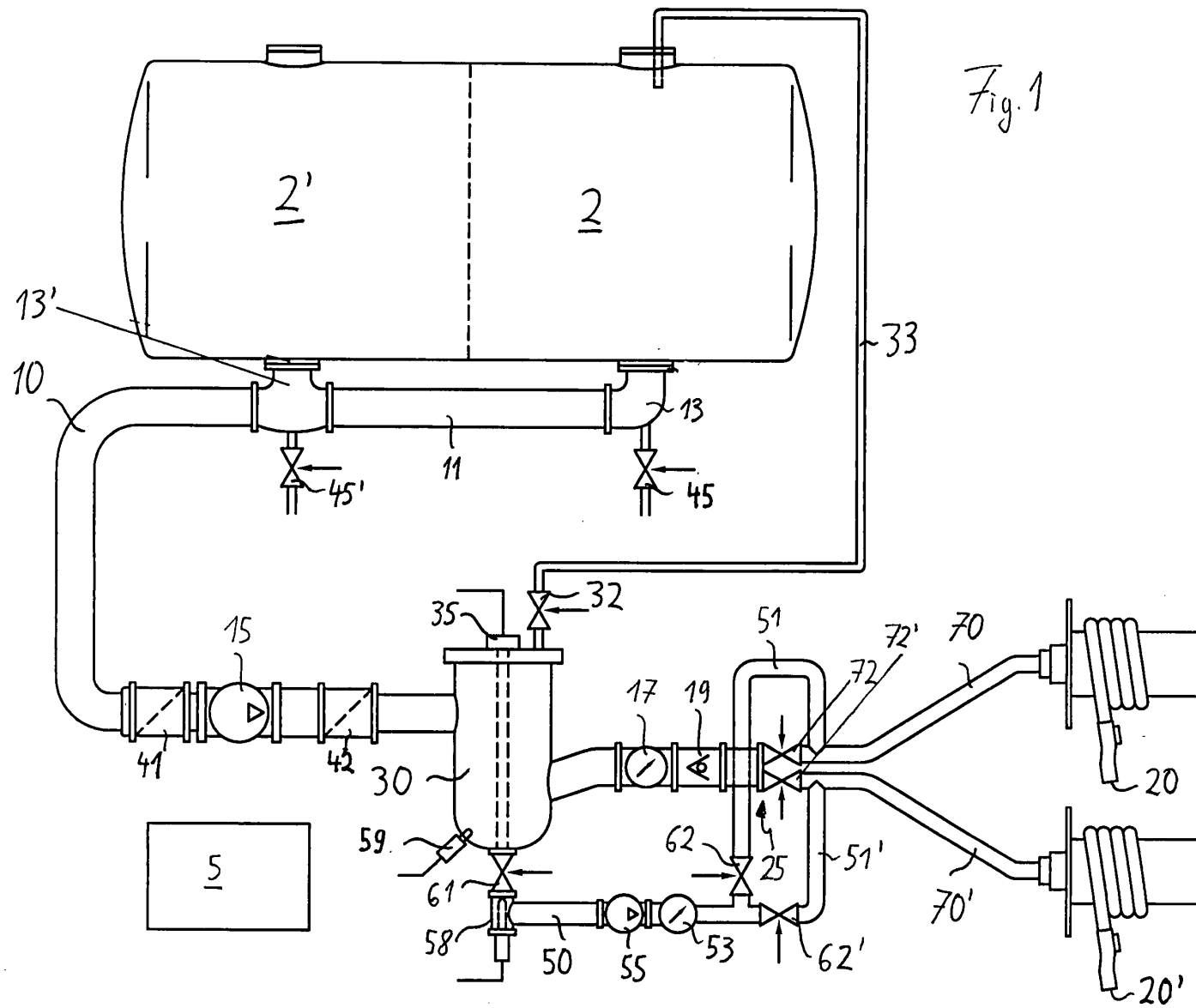


Fig. 1

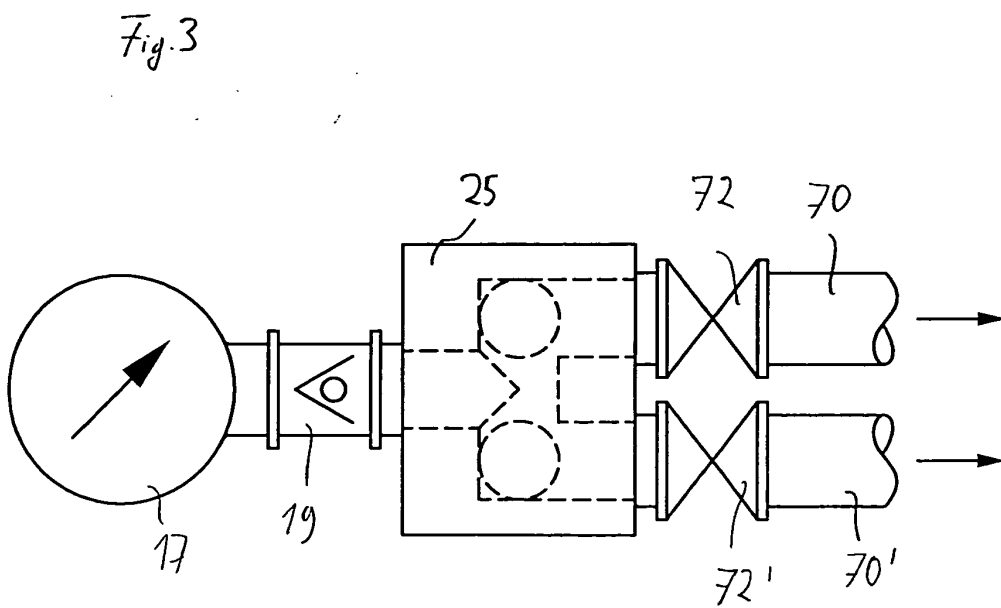
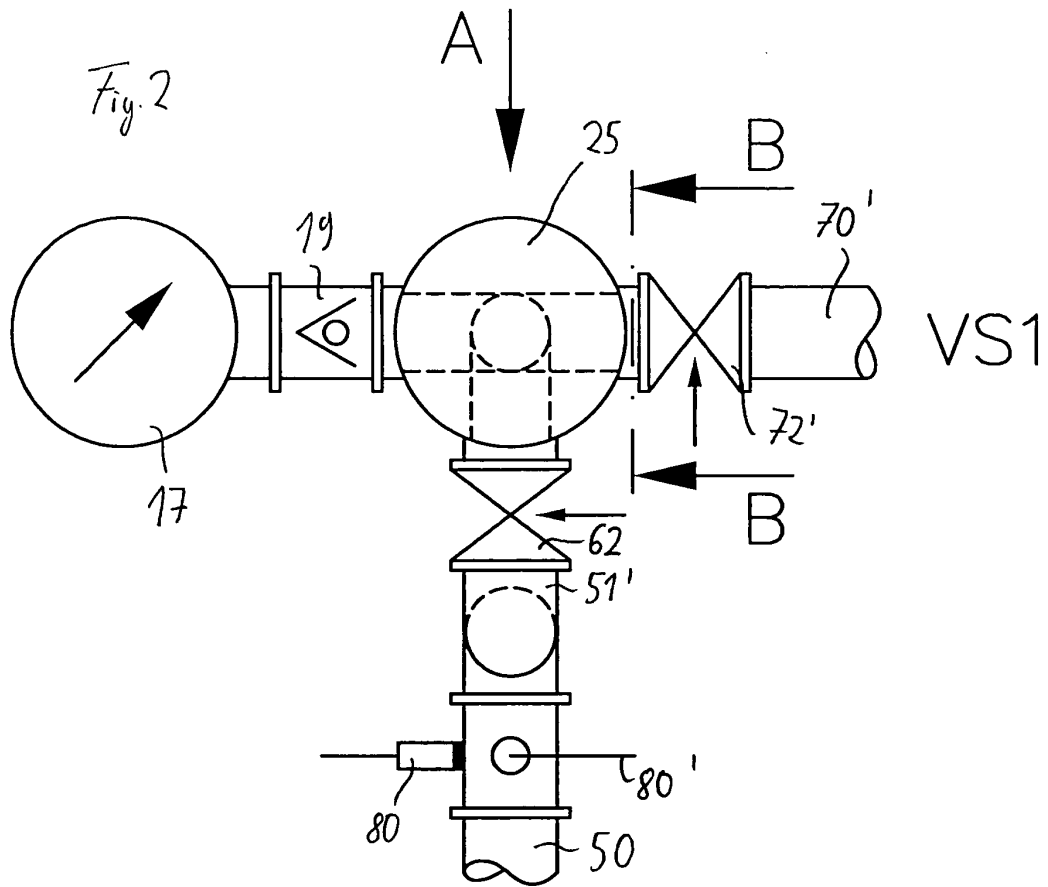
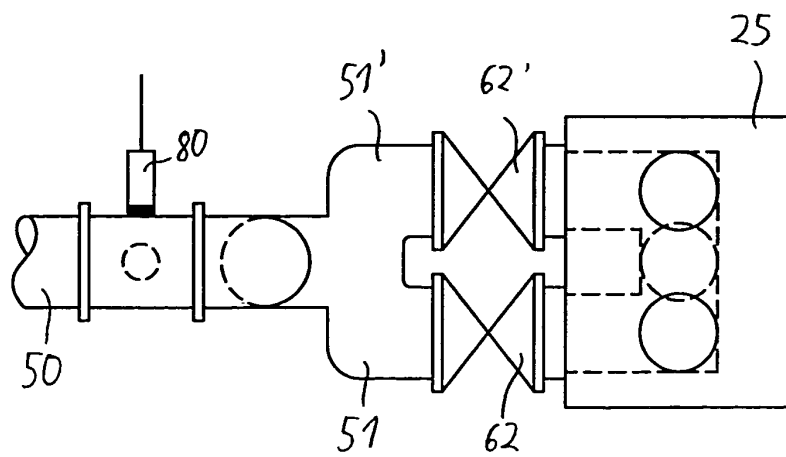


Fig 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/011064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B67D5/22

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)
B67D

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 200 21 937 U1 (ALFONS HAAR MASCHB GMBH & CO [DE]) 25 April 2002 (2002-04-25) page 10, line 1 - page 11, line 11 page 14, line 3 - line 19 page 16, line 3 - line 7 -----	9, 11, 12, 15-18, 20
X	WO 2005/113168 A (TUCHENHAGEN GMBH [DE]; WORCZINSKI GUENTER [DE]) 1 December 2005 (2005-12-01) page 9, line 30 - page 10, line 10; figure 2 -----	9, 10, 12, 15, 17
Y	DE 197 33 715 C1 (HAAR MASCHBAU ALFONS [DE]) 24 September 1998 (1998-09-24) the whole document -----	1-8
Y	DE 196 30 655 C1 (HAAR MASCHBAU ALFONS [DE]) 20 November 1997 (1997-11-20) column 3, line 19 - line 33 -----	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

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)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 2007

Date of mailing of the international search report

21/03/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Desittere, Michiel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/011064

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 20021937	U1	25-04-2002	NONE	
WO 2005113168	A	01-12-2005	DE 102004022567 A1	01-12-2005
DE 19733715	C1	24-09-1998	AT 195702 T	15-09-2000
			DK 895960 T3	20-11-2000
			EP 0895960 A1	10-02-1999
DE 19630655	C1	20-11-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/011064

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B67D5/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B67D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 200 21 937 U1 (ALFONS HAAR MASCHB GMBH & CO [DE]) 25. April 2002 (2002-04-25) Seite 10, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 11 Seite 14, Zeile 3 - Zeile 19 Seite 16, Zeile 3 - Zeile 7 -----	9,11,12, 15-18,20
X	WO 2005/113168 A (TUCHENHAGEN GMBH [DE]; WORCZINSKI GUENTER [DE]) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) Seite 9, Zeile 30 - Seite 10, Zeile 10; Abbildung 2 -----	9,10,12, 15,17
Y	DE 197 33 715 C1 (HAAR MASCHBAU ALFONS [DE]) 24. September 1998 (1998-09-24) das ganze Dokument -----	1-8
Y	DE 196 30 655 C1 (HAAR MASCHBAU ALFONS [DE]) 20. November 1997 (1997-11-20) Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 33 -----	1-8

☐ 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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 12. März 2007	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 21/03/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Desittere, Michiel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/011064

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 20021937	U1	25-04-2002	KEINE		
WO 2005113168	A	01-12-2005	DE 102004022567	A1	01-12-2005
DE 19733715	C1	24-09-1998	AT	195702 T	15-09-2000
			DK	895960 T3	20-11-2000
			EP	0895960 A1	10-02-1999
DE 19630655	C1	20-11-1997	KEINE		