

(19)



(11)

EP 2 682 527 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

08.01.2014 Patentblatt 2014/02

(51) Int Cl.:

E01H 10/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13177033.1**(22) Anmeldetag: **06.07.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:

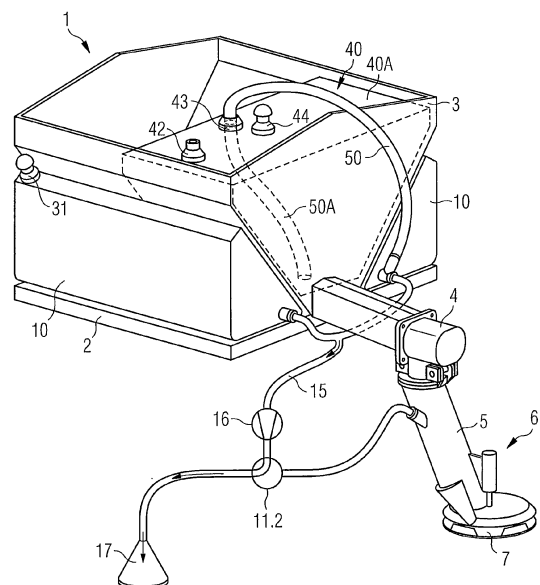
12734916.5(71) Anmelder: **Küpper-Weisser GmbH****78199 Bräunlingen (DE)**(72) Erfinder: **Isele, Rolf****78234 Engen (DE)**(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch****Patentanwälte****Destouchesstrasse 68****80796 München (DE)**Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 18-07-2013 als
 Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
 Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Verfahren zum Befüllen und Entleeren eines Flüssigkeitstanks eines Streugeräts für Winterdienstfahrzeuge sowie Streugerät**

(57) In einem Streugerät (1) für Winterdienstfahrzeuge wird Sole aus einem Tanksack (40A) in Zusatztanks (10) auf rein hydrostatischem Weg im Wesentlichen ohne Einsatz von Pumpen gefüllt, indem der Tanksack (40A) zum Beispiel mittels Überdruck so befüllt wird, dass die Sole durch eine Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch gedrängt wird, wo sie eine geschlossene Flüssigkeitssäule bildet. Das Austrittsende der Flüssigkeitsleitung (50) liegt unter dem Eintrittsende der Flüssigkeitsleitung (50A), so dass beim Befüllen die Flüssigkeit aus dem Tanksack (40A) automatisch aufgrund hydrostatischer Kräfte in die Zusatztanks (10) nachströmt. Auch beim Entleeren des Flüssigkeitstanks (10) strömt die Flüssigkeit in entsprechender Weise aus dem Tanksack (40A) in die Zusatztanks (10) nach und entleert so den Tanksack (40A) vollständig.

FIG 1

**EP 2 682 527 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befüllen und ein Verfahren zum Entleeren eines Flüssigkeitstanks eines Streustoffgeräts für Winterdienstfahrzeuge sowie ein für die Durchführung dieser Verfahren entsprechend eingerichtetes Streugerät für Winterdienstfahrzeuge und ein mit einem solchen Streugerät ausgerüstetes Winterdienstfahrzeug als solches.

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2010 029 142 A1 ist ein Streugerät für Winterdienstfahrzeuge bekannt, welches drei verschiedene Streumethoden in sich vereint, nämlich Trockensalzstreuung, Feuchtsalzstreuung und reine Solestreuung. Normalerweise befindet sich die Sole für die Feuchtsalzstreuung und reine Solestreuung in einem Zusatztank, der beispielsweise seitlich des Streustoffbehälters, in dem das Streusalz aufbewahrt wird, montiert ist. Da die Zusatztanks zu klein sind, um eine Standard-Streustrecke von ca. 50 km mit reiner Sole zu streuen, wird in der DE 10 2010 029 142 A1 vorgeschlagen, den Streustoffbehälter wahlweise als weiteren Tankbehälter zur Aufnahme von Sole zu nutzen. Die Zusatztanks bleiben erhalten für den Fall, dass Feuchtsalz gestreut werden soll und der Streustoffbehälter zur Aufnahme fester Taustoffe benötigt wird. Anstatt den Streustoffbehälter selbst als weiteren Tankbehälter zu verwenden, kann alternativ ein in den Streustoffbehälter einsetzbarer Tanksack vorgesehen werden. Die für die reine Solestreuung benötigte Sole wird dabei in herkömmlicher Weise aus den Zusatztanks gefördert und die Zusatztanks werden von Zeit zu Zeit mit Sole aus dem Streustoffbehälter oder dem darin aufgenommenen Tanksack automatisch nachgefüllt. Dazu dient eine Pumpe, die über einen in den Streustoffbehälter bzw. Tanksack hineinragenden Schlauch die darin aufgenommene Sole in die Zusatztanks pumpt. Als Pumpe kann eine Saugpumpe 51, wie in Figur 17 und 18 dargestellt, oder alternativ eine Tauchpumpe dienen.

[0003] Der Einsatz der Pumpen zum automatischen Auffüllen der Zusatztanks hat sich allerdings als störanfällig erwiesen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, diesen Nachteil des Standes der Technik zu überwinden.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Befüllen sowie ein Verfahren zum Entleeren eines Flüssigkeitstanks eines Winterdienststreugeräts sowie durch ein entsprechend angepasstes Streugerät mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0006] Der Kern der Erfindung ist darin zu sehen, dass das automatische Nachfüllen der Zusatztanks mit Sole aus dem Streustoffbehälter oder dem darin eingesetzten Tanksack im Wesentlichen allein durch hydrostatische Kräfte erreicht wird. Mittels der erfindungsgemäßen Lösung ist es aber nicht nur möglich, die Zusatztanks im

laufenden Betrieb nachzufüllen, sondern es ist gleichfalls möglich, das erstmalige Befüllen der Zusatztanks so mit dem Befüllen des Streustoffbehälters bzw. des darin aufgenommenen Tanksacks zu koppeln, dass dies in einem Schritt erfolgen kann. Die unterschiedlichen Tankbehälter brauchen somit nicht mehr getrennt befüllt zu werden, was eine deutliche Erleichterung und Zeitersparnis bedeutet.

[0007] Dementsprechend sieht das erfindungsgemäße Verfahren zum Befüllen eines Flüssigkeitstanks, der als einen ersten Tankbehälter z.B. den Streustoffbehälter oder den darin aufgenommenen Tanksack und als einen oder mehrere zweite Tankbehälter z.B. die vorgenannten Zusatztanks umfasst, vor, dass der erste Tankbehälter mit dem oder den zweiten Tankbehältern über eine Flüssigkeitsleitung derart verbunden ist, dass zunächst der erste Tankbehälter mit Flüssigkeit, zum Beispiel mit Sole, bis zu einem Moment befüllt wird, ab dem die in den ersten Tankbehälter gefüllte Flüssigkeit durch die Flüssigkeitsleitung hindurch in den mindestens einen zweiten Tankbehälter zu fließen beginnt, wobei das Befüllen des oder der zweiten Tankbehälter mit Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter durch die Flüssigkeitsleitung hindurch im Anschluss an diesen Moment erfolgt.

[0008] Dies kann nun prinzipiell auf zweierlei Weise erfolgen. Entweder schließt man die Flüssigkeitsleitung in einem unteren Bereich des Streustoffbehälters an diesen oder den darin aufgenommenen Tanksack an und verbindet ihn vorzugsweise stetig abwärts führend mit dem oder den Zusatztanks, so dass die Flüssigkeit beim Befüllen des Haupttanks, also dem Streustoffbehälter oder dem darin aufgenommenen Tanksack, unmittelbar in die Zusatztanks zu fließen beginnt. Überlappt die Höhe des Haupttanks mit der Höhe des oder der Zusatztanks und steigt der Flüssigkeitspegel im Haupttank, so steigt der Flüssigkeitspegel auch in den Zusatztanks, bis diese vollständig gefüllt sind. Anschließend kann der Haupttank bis zum maximalen Füllvolumen weiter befüllt werden. Beim späteren Entleeren des Flüssigkeitstanks durch Entnahme der Flüssigkeit aus den Zusatztanks sinkt zunächst der Flüssigkeitspegel im Haupttank, bis er das höchste Niveau der Zusatztanks erreicht hat, woraufhin der Flüssigkeitspegel in den Haupt- und Zusatztanks bei der weiteren Entleerung gleichmäßig absinkt.

[0009] Diese erste Möglichkeit des hydrostatischen Befüllens und Entleerens des Flüssigkeitstanks ist relativ einfach zu realisieren, wenn als erster Tankbehälter, also als Haupttank, der Streustoffbehälter selbst genutzt wird. Denn in diesem Falle kann die Flüssigkeitsleitung in relativ einfacher Weise an die Frontseiten der Haupt- und Zusatztanks angeschlossen werden. Problematischer ist dies jedoch, wenn als erster Tankbehälter bzw. Haupttank z.B. ein in dem Streustoffbehälter eingesetzter Tanksack dient. Denn dann muss der Tanksack in einem unteren Bereich des Streustoffbehälters an die Streustoffbehälterwandung angeschlossen oder durch diese hindurchgeführt werden. Dieser untere Bereich des

Streustoffbehälters ist jedoch schwer zugänglich, insbesondere wenn sich ein Tanksack darin befindet. Da die Verwendung eines Tanksacks als Haupttank gegenüber der Nutzung des Streustoffbehälters selbst zu bevorzugen ist, bietet die nachfolgend beschriebene zweite Möglichkeit zum hydrostatischen Befüllen und Entleeren des Flüssigkeitstanks gewisse Vorteile.

[0010] Gemäß dieser zweiten Möglichkeit besitzt die Flüssigkeitsleitung einen höchsten Punkt zwischen den beiden Leitungsöffnungen an den jeweiligen Enden der Flüssigkeitsleitung. Dieser höchste Punkt liegt vorzugsweise auf Höhe eines oberen Bereichs des ersten Tankbehälters (Haupttank) oder darüber, so dass der Schritt des Befüllens des oder der zweiten Tankbehälter (Zusatztanks) erst beginnt, wenn der erste Tankbehälter vollständig oder zumindest nahezu vollständig gefüllt ist. Das Befüllen des oder der zweiten Tankbehälter beginnt nämlich erst, nachdem die Flüssigkeit in der Flüssigkeitsleitung den höchsten Punkt erreicht hat, und danach setzt sich das Befüllen des oder der zweiten Tankbehälter mit Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter durch die Flüssigkeitsleitung hindurch unter Ausnutzung hydrostatischer Kräfte automatisch fort, nämlich solange wie die Leitungsöffnung des in den zweiten Tankbehälter (Zusatztank) ragenden Endes der Flüssigkeitsleitung unter dem Flüssigkeitspegel des ersten Tankbehälters (Haupttank) liegt. Diese zweite Möglichkeit ist nicht auf die Verwendung eines Tanksacks als ersten Tankbehälter beschränkt sondern kann bei Beachtung gewisser Randbedingungen, die nachfolgend noch erläutert werden, auch eingesetzt werden, wenn z.B. der Streustoffbehälter selbst als erster Tankbehälter (Haupttank) genutzt wird.

[0011] Vorzugsweise liegt die (erste) Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung nahe am Grund des ersten Tankbehälters, damit sich der erste Tankbehälter beim Entleeren möglichst vollständig entleert. Aus demselben Grund liegt die (zweite) Leitungsöffnung des an den zweiten Tankbehälter (Zusatztank) angeschlossenen oder darin hineinragenden Endes der Flüssigkeitsleitung an einer Stelle unterhalb der (ersten) Leitungsöffnung des an den ersten Tankbehälter (Haupttank) angeschlossenen oder darin hineinragenden gegenüberliegenden Endes der Flüssigkeitsleitung, damit der erste Tankbehälter beim Entleeren des Flüssigkeitstanks möglichst tief entleert werden. Vorzugsweise liegt die (zweite) Leitungsöffnung daher unterhalb des Grundes des ersten Tankbehälters.

[0012] Die Flüssigkeitsleitung kann über einen oberen Rand des Streustoffbehälters geführt werden. Der höchste Punkt der Flüssigkeitsleitung liegt dann oberhalb des Streustoffbehälters oder eines darin aufgenommenen Tanksacks. Dies bietet einerseits den Vorteil, dass das maximale Füllvolumen des ersten Tankbehälters (Streustoffbehälter bzw. darin aufgenommener Tanksack) problemlos vollständig mit Flüssigkeit gefüllt werden kann, bevor das Befüllen des zweiten Tankbehälters durch die Flüssigkeitsleitung hindurch beginnt. Problematisch ist

allerdings, dass für diesen Fall bei der Verwendung eines Tanksacks als erstem Tankbehälter ein Überdruck in dem Tanksack aufgebaut werden muss, um die Flüssigkeit aus dem Tanksack heraus über den höchsten Punkt der Flüssigkeitsleitung hinaus durch die Flüssigkeitsleitung zu drängen. Wichtig dabei ist auch, dass die Flüssigkeit mit einem solchen Volumenstrom in den ersten Tankbehälter hinein gepumpt wird, dass die Flüssigkeit über den höchsten Punkt nicht nur hinüberschwappt sondern die Flüssigkeitsleitung vollständig füllt. Denn nur bei einer geschlossenen Flüssigkeitssäule in der Flüssigkeitsleitung wird das Ziel erreicht, dass die Flüssigkeit aufgrund hydrostatischer Kräfte automatisch von dem ersten Tankbehälter in den zweiten Tankbehälter nachgezogen wird.

[0013] Wenn dagegen der erste Tankbehälter nicht durch einen Tanksack sondern z.B. durch den Streustoffbehälter selbst gebildet wird, ist die Erzeugung eines Überdrucks im ersten Tankbehälter nicht möglich. Für diesen Fall kann beispielsweise eine Saugpumpe an der Flüssigkeitsleitung vorgesehen werden, mit der die Flüssigkeit einmalig über den höchsten Punkt der Flüssigkeitsleitung hinaus gesaugt wird. Anschließend kann die Saugpumpe abgeschaltet werden und der weitere Befüllvorgang läuft automatisch allein aufgrund hydrostatischer Kräfte ab.

[0014] Die Überdruckproblematik lässt sich vermeiden, wenn die Flüssigkeitsleitung nicht um den oberen Rand des Streustoffbehälters herum sondern in einem oberen Bereich durch die Wandung des Streustoffbehälters hindurch geführt wird. Dann beginnt das Befüllen des zweiten Tankbehälters, wenn der erste Tankbehälter nahezu vollständig gefüllt ist und setzt sich automatisch fort, sofern sichergestellt ist, dass sich in der Flüssigkeitsleitung beim Anlaufen des selbständigen Befüllvorgangs eine geschlossene Flüssigkeitssäule bildet, wie zuvor erläutert.

[0015] Im oberen Bereich des Streustoffbehälters ist die Wandung des Streustoffbehälters selbst bei Gegenwart eines Tanksacks relativ gut zugänglich, so dass die Flüssigkeitsleitung an dieser Stelle ohne weiteres durch die Wandung des Streustoffbehälters zum Tanksack geführt werden kann oder der Tanksack an der entsprechenden Stelle an eine Öffnung im Streustoffbehälter angeschlossen werden kann, an deren gegenüberliegender Seite dann ein zum Zusatztank führender Schlauch angeschlossen wird.

[0016] Das Befüllen des ersten Tankbehälters kann beendet werden, sobald sich der zweite Tankbehälter automatisch aufgrund der wirkenden hydrostatischen Kräfte füllt. Der erste Tankbehälter leert sich dann in dem Maße, wie sich der zweite Tankbehälter füllt. Daher ist es bevorzugt, den ersten Tankbehälter weiter zu befüllen, während sich der zweite Tankbehälter automatisch mit Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter füllt, bis beide Tankbehälter vollständig gefüllt sind.

[0017] Wenn man im späteren Betrieb des Streugeräts den Flüssigkeitstank entleert, indem Flüssigkeit aus den

zweiten Tankbehältern (Zusatztanks) abgezweigt wird, so sinkt zunächst der Flüssigkeitspegel in dem ersten Flüssigkeitstank (Haupttank, das heißt Streustoffbehälter oder Tanksack), bis dessen Flüssigkeitspegel bis auf die Höhe des höchsten zweiten Tankbehälters (Zusatztank) gesunken ist. Anschließend sinken die Flüssigkeitspegel in beiden Tankbehältern in gleichem Maße, bis die (erste) Leitungsöffnung in dem ersten Tankbehälter über den Flüssigkeitspegel ragt. In diesem Moment reißt die Flüssigkeitssäule in der Flüssigkeitsleitung ab. Wenn der Durchmesser der Flüssigkeitsleitung klein und die Kapillarkräfte ausreichend groß sind, wird die in der Flüssigkeitsleitung befindliche Flüssigkeitssäule beim weiteren Entleeren des zweiten Tankbehälters nachgezogen. Dieser Effekt ist jedermann in Zusammenhang mit Strohhalmen geläufig. Daher kann es sinnvoll sein, die Flüssigkeitsleitung aus einem Bündel von Leitungen mit ausreichend kleinem Querschnitt zu bilden, um diesen Effekt zu begünstigen.

[0018] Vorzugsweise sind Entlüftungsöffnungen an den ersten und zweiten Tankbehältern vorgesehen, so dass die darin befindliche Luft in dem Maße entweichen kann, wie sich der entsprechende Tankbehälter mit Flüssigkeit füllt. Desweiteren kann ein Füllstandsbegrenzer im zweiten Tankbehälter oder im ersten Tankbehälter, je nach dem gewählten Befüllungsprinzip, vorgesehen werden, der an die Befüllungsapparatur ein Stoppsignal sendet, wenn ein vorgegebener Füllstand erreicht ist.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der begleitenden Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen:

- Figur 1 ein isoliertes Streugerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in perspektivischer Ansicht,
- Figuren 2 bis 9 verschiedene Zustände beim Befüllen und Entleeren des Flüssigkeitstanks des in Figur 1 dargestellten Streugeräts schematisch im Querschnitt,
- Figur 10 ein Ersatzschaubild für das Streugerät gemäß Figuren 1 bis 9,
- Figur 11 einen schematischen Querschnitt durch ein Streugerät gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Figur 12 einen schematischen Querschnitt durch ein Streugerät gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,
- Figur 13 einen schematischen Querschnitt durch ein Streugerät gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel,
- Figur 14 einen schematischen Querschnitt

durch ein Streugerät gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel,

- Figur 15 einen schematischen Querschnitt durch ein Streugerät gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel,
- Figur 16 einen schematischen Querschnitt durch ein Streugerät gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel,
- Figur 17 ein Streugerät gemäß dem Stand der Technik mit einem im Streustoffbehälter aufgenommenen Tanksack und
- Figur 18 das Streugerät gemäß dem Stand der Technik aus Figur 17 ohne den Tanksack.

[0020] Dargestellt in Figur 1 ist ein Aufsatz-Streugerät 1 als Aufbau auf eine Ladefläche eines LKWs, der hier nicht explizit dargestellt ist. Auf einen geschweißten Trägerrahmen 2 ist ein Streustoffbehälter 3 aufgebaut, der einen trichterförmigen Querschnitt besitzt, so dass sich in dem Streustoffbehälter aufgenommene Taustoffe am konisch zusammenlaufenden Grund des Streustoffbehälters 3 sammeln. Eine Förderschnecke am Grund des Streustoffbehälters transportiert feste Streustoffe, insbesondere Streusalz, aus dem Streustoffbehälter 3 hinaus zu einem Auslass 4, durch den hindurch die Streustoffe wiederum schwerkraftbedingt in das Fallrohr 5 einer Streueinrichtung 6 und durch das Fallrohr 5 hindurch auf einen Streuteller 7 der Streueinrichtung 6 fallen können. Zwei Zusatztanks 10 für Flüssigkeit, insbesondere für eine Salzlösung (Sole), sind vorgesehen, um den durch das Fallrohr 5 hindurchfallenden trockenen Streustoffen in geeignet dosierter Menge Flüssigkeit zuzumischen. Dies erfolgt in an sich bekannter Weise über eine Saugleitung 15 unter Verwendung einer entsprechend angesteuerten Pumpe 16. Der Ort der Zumischung muss nicht notwendiger Weise im Fallrohr selbst liegen, sondern kann beispielsweise auch erst am unteren Ende des Fallrohrs 5 auf dem Streuteller 7 erfolgen.

[0021] Es können weitere Zusatztanks 10 beispielsweise vor dem Streustoffbehälter 3 vorgesehen sein. Insbesondere können die Zusatztanks 10 zugunsten einer Vergrößerung des Inhalts des Streustoffbehälters 3 deutlich kleiner ausgeführt sein, als es in Figur 1 dargestellt ist. Falls mehrere Zusatztanks 10 zum Zumischen von flüssigen Taustoffen vorgesehen sind, so sind sie vorzugsweise über Leitungen miteinander verbunden.

[0022] Die Funktionen reine Solestreuung, Trockensalzstreuung oder Feuchtsalzstreuung lassen sich mit der Pumpe 16 und geeigneten Ventilen 11.2 erreichen. Mittels des als Dreiwegehahn ausgebildeten Ventils 11.2 (zum Beispiel Kugelhahn) kann die Pumpe 16 mit der Sprüheinrichtung 17 oder mit dem Fallrohr 5 verbunden werden, um zwischen der reinen Solestreuung und der

Feuchtsalzstreuung umzuschalten. Falls Trockensalz gestreut werden soll, also ohne Zumischung von Sole aus den Zusatztanks 10, kann entweder die Pumpe 16 abgeschaltet oder der Dreiwegehahn 11.2 so verschwenkt werden, dass der Leitungsweg von der Pumpe 16 sowohl zur Sprüheinrichtung 17 als auch zur Streueinrichtung 6 unterbrochen ist. Andererseits ist es mit der in Figur 1 dargestellten Stellung des Dreiwegehahns 11.2 auch möglich, sowohl Trockensalz mittels der Streueinrichtung 6 als auch reine Sole mittels der Sprüheinrichtung 17 zu streuen. Durch geeignete Abwandlung des Systems, beispielsweise durch andere oder zusätzliche Wegeventile und/oder zusätzliche Leitungen und/oder Leitungsverzweigungen und/oder durch ein oder mehrere weitere Pumpen kann auch gewährleistet werden, gleichzeitig reine Sole über die Sprüheinrichtung 17 sowie Feuchtsalz über die Streueinrichtung 6 zu streuen.

[0023] Um nun die Soleaufnahmekapazität des Streugeräts 1 zu erhöhen, ist in dem Streustoffbehälter 3 ein Flüssigkeitstank 40 eingesetzt und über eine Flüssigkeitsleitung 50 mit den Zusatztanks 10 verbunden. Der Flüssigkeitstank 40 kann über einen Einfüllstutzen 42 mit Sole befüllt werden.

[0024] Zusätzlich zu dem Einfüllstutzen 42 ist ein Durchführstutzen 43 vorgesehen, durch den hindurch die Flüssigkeitsleitung 50 mit einer Schlauchverlängerung 50A in den Flüssigkeitstank 20 hineingeführt wird. Die Schlauchverlängerung 50A reicht bis zum Grund des Flüssigkeitstanks 40. So kann der Flüssigkeitstank 40 durch die Flüssigkeitsleitung 50 hindurch vollständig entleert werden und den Zusatztanks 10, das heißt im konkreten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 der die beiden Zusatztanks 10 verbindenden Saugleitung 15, zugeleitet werden.

[0025] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 wird der Flüssigkeitstank 40 durch einen Tanksack 40A gebildet, der - wie beschrieben - in den Streustoffbehälter 3 eingesetzt ist. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung muss der Tanksack 40A nicht unbedingt aus einem flexiblen, zusammenlegbaren Material bestehen, er kann genauso gut als steifer Einsatztank ausgebildet sein. Jedoch ist es bevorzugt, wenn der Tanksack, wie in DE 10 2010 029 142 A1 beschrieben, flexibel und zusammenlegbar ist, so dass er besser lagerbar ist.

[0026] Der Tanksack 40A füllt nur die Hälfte des Streustoffbehälters 3 aus. In der verbleibenden anderen Hälfte kann ein zweiter Tanksack 40A oder aber trockener Streustoff aufgenommen werden, der dann unter dem Tanksack 40A hindurch zur Streueinrichtung 6 gefördert wird. Sofern ein zweiter Tanksack 40A vorgesehen wird, kann ein Überlauf zwischen den Tanksäcken vorgesehen werden, der zur einfacheren Bedienbarkeit möglichst weit oben angeordnet ist. An den Überlauf des zweiten Tanksacks schließt sich dann wiederum eine Schlauchverlängerung an, die zum Grund des zweiten Tanksacks reicht.

[0027] Anhand der Figuren 2 bis 9 wird nachfolgend das Prinzip des Befüllens und Entleerens des Flüssig-

keitstanks beschrieben, der sich hier aus dem durch den Tanksack 40A gebildeten ersten Tankbehälter und durch zwei Zusatztanks 10 als zweite Tankbehälter zusammensetzt. Die Darstellungen sind rein schematisch zu verstehen.

[0028] Figur 2 zeigt eine erste Phase des Befüllvorgangs des Tankbehälters 40A. Zu diesem Moment sind die Zusatztanks 10 noch vollständig leer. Das Sperrventil 18 ist geschlossen. Anstelle des Sperrventils 18 kann das Verschließen der an die beiden Zusatztanks 10 angeschlossenen Saugleitung 15 auch allein durch die Pumpe 16 (Figur 1) sichergestellt werden. Gemäß dem in Figur 2 dargestellten Flüssigkeitspegel ist der Tanksack 40A noch nicht vollständig gefüllt. Der auf die Flüssigkeit wirkende Druck entspricht dem Umgebungsdruck p_o . Der Pfeil zeigt an, dass der Tanksack 40A durch den Einfüllstutzen 42 hindurch weiter mit Flüssigkeit befüllt wird.

[0029] In Figur 3 ist der Flüssigkeitspegel soweit gestiegen, dass das Entlüftungsventil 44 (vgl. auch Figur 1) schließt. Ein Schwimmer 45 im Entlüftungsventil 44 stellt sicher, dass keine Flüssigkeit aus dem Tanksack 40A austreten kann. Der auf die Flüssigkeit in dem Tanksack 40A wirkende Druck entspricht zu diesem Zeitpunkt immer noch dem Umgebungsdruck p_o . Der Flüssigkeitspegel ist in der Flüssigkeitsleitung 50 bereits über den Tanksack 40A gestiegen.

[0030] Beim weiteren Füllen des Tanksacks 40A (Figur 4) wird der auf die in dem Tanksack 40A befindliche Flüssigkeit wirkende Druck p über den Umgebungsdruck p_o erhöht. Der Tanksack 40A bläht sich auf (nicht gezeigt), wie durch die im Tanksack dargestellten Pfeile angedeutet wird, und die im Tanksack 40A befindliche Flüssigkeit wird durch die Flüssigkeitsleitung 50 über den höchsten Punkt 50B der Flüssigkeitsleitung 50 hinaus gedrängt. Dieser Moment ist in Figur 4 dargestellt. Der durch den Einfüllstutzen 42 strömende Volumenstrom ist ausreichend groß, damit die Flüssigkeit über den höchsten Punkt 50B der Flüssigkeitsleitung 50 nicht nur hinüberschwappt, sondern als geschlossene Flüssigkeitssäule die Flüssigkeitsleitung 50 vollständig ausfüllt und hinabströmt.

[0031] Sobald die Flüssigkeitssäule den tiefsten Punkt des Tanksacks 40A unterschritten hat, fließt automatisch Flüssigkeit aus dem Tanksack 40A durch die Flüssigkeitsleitung 50 in den rechten Zusatztank 10 nach und über die Verbindungsleitung 15 auch in den linken Zusatztank 10 hinein. Figur 5 veranschaulicht dieses Prinzip. Das Flüssigkeitsniveau in den Zusatztanks 10 steigt parallel in dem Maße, wie das Flüssigkeitsniveau im Tanksack 40 sinkt. Es ist in diesem Moment nicht notwendig, weiter Flüssigkeit durch den Einfüllstutzen 42 zuzuführen (jedoch ist dies ratsam, um die Gesamtbefüllungsdauer möglichst kurz zu halten).

[0032] Figur 6 zeigt den Zustand, in dem die Flüssigkeitsniveaus in allen Tankbehältern 40A und 10 denselben Pegel erreicht haben. Es strömt keine weitere Flüssigkeit durch die Flüssigkeitsleitung 50. Der Flüssigkeits-

pegel der Zusatz tanks 10 ist bis in die nach oben führenden Entlüftungsrohre 30 angestiegen. Spätestens jetzt wird der Befüllvorgang durch weiteres Zuführen von Flüssigkeit durch den Einfüllstutzen 42 in den Tanksack 40A fortgeführt. Der Flüssigkeitspegel in den Entlüftungsrohren 30 steigt weiter an, bis das maximale Füllvolumen erreicht ist, wie in Figur 7 dargestellt. Dementsprechend enden die Entlüftungsrohre 30 oberhalb des höchsten Füllniveaus des Tanksacks 40A.

[0033] Zum Entleeren des Flüssigkeitstanks wird das Sperrventil 18 geöffnet oder die Pumpe 16 entsprechend betrieben. Flüssigkeit wird dann durch die Saugleitung 15 hindurch aus den Zusatz tanks 10 entnommen, und in gleichem Maße fließt Flüssigkeit aus dem Tanksack 40A durch die Flüssigkeitsleitung 50 hindurch in die Zusatz tanks 10 nach, wie in Figur 8 dargestellt. Der Flüssigkeitspegel sinkt in allen Tankbehältern 40A und 10 gleichmäßig, bis er das in Figur 9 gezeigte unterste Niveau erreicht hat, bei dem die Leitungsöffnung der in dem Tanksack 40A hineinragenden Schlauchverlängerung 50A aus dem Flüssigkeitspegel auftaucht. Ab diesem Moment erfolgt die weitere Entleerung des Flüssigkeitstanks allein aus den Zusatz tanks 10 heraus.

[0034] Anstelle der Entlüftungsrohre 30 können die Zusatz tanks 10 auch mit Entlüftungsventilen 31 ausgestattet sein, wie in Figur 1 dargestellt. Dieses Entlüftungsventil 31 schließt ähnlich wie das Entlüftungsventil 44 des Tanksacks 40A automatisch, wenn ein entsprechend hoher Füllstand erreicht ist. Dieser Moment kann messtechnisch erfasst werden und als Signal dafür dienen, das weitere Befüllen des Tanksacks 40A einzustellen, was allerdings nur dann sinnvoll ist, wenn das Befüllen des Tanksacks 40A fortgesetzt wird, während sich die Zusatz tanks 10 mit durch die Flüssigkeitsleitung 50 geleitete Flüssigkeit aus dem Tanksack 40A füllen.

[0035] Figur 10 zeigt ein Ersatzschaltbild für das in Figur 1 dargestellte Streugerät. Über einen Einfüllstutzen 42 wird Flüssigkeit in den Tanksack 40A geleitet. Der Tanksack 40A entlüftet über das Entlüftungsventil 44 und die Flüssigkeit wird über die Flüssigkeitsleitung 50 und Schlauchverlängerung 50A der Verbindungsleitung 14 zwischen den beiden Zusatz tanks 10 zugeführt, über die die Flüssigkeit dann in die Zusatz tanks 10 strömt. Die beiden Zusatz tanks 10 sind über Entlüftungsrohre 30 an eine gemeinsame Entlüftung 30A angeschlossen, die oberhalb des Zusatz tanks 40A endet (im Ersatzschaltbild nicht dargestellt). Ein separater Füllstandsbegrenzer 32 ist an einen der beiden Zusatz tanks 10 angeschlossen und signalisiert bei einem vorgegebenen Füllstand das Ende des Befüllvorgangs.

[0036] Über Leitungen 19 sind die Zusatz tanks 10 an einen Verteiler 20 gekoppelt, der die Flüssigkeit aus den Zusatz tanks 10 wahlweise der Streueinrichtung 6 oder einem weiteren Verteiler 21 zuführt, mit dem die Flüssigkeit mehreren Sprühhöpfen 17A, 17B, 17C zugeteilt werden kann.

[0037] Figur 10 stellt damit gleichzeitig ein zweites Ausführungsbeispiel als Abweichung des ersten Ausführungsbeispiels dar, welches in Figur 11 nochmal schematisch wiedergegeben ist. Demnach führt hier die Flüssigkeitsleitung 50 in eine Verbindungsleitung 14 zwischen den beiden Zusatz tanks 10, die verschieden ist von den zum Verteiler 20 führenden Saugleitungen 19, über die Flüssigkeit aus den Zusatz tanks 10 abgezogen wird.

[0038] Figur 12 zeigt als drittes Ausführungsbeispiel eine weitere Abwandlung, die ebenfalls bereits im Zusammenhang mit dem Ersatzschaltbild gemäß Figur 10 erläutert wurde. Dementsprechend enden die Entlüftungsrohre 30 des Zusatz tanks 10 in einer gemeinsamen Entlüftung 30A, die wiederum als selbstschließendes Ventil ausgebildet ist, das dann schließt, wenn der Flüssigkeitspegel im gesamten Flüssigkeitstank die Entlüftung 30A erreicht hat. Dies kann, wie erwähnt, messtechnisch erfasst werden und als Signal zum Abschalten des Befüllvorgangs dienen. Dementsprechend liegt bei diesem dritten Ausführungsbeispiel der Einfüllstutzen 42 oberhalb der Entlüftung 30A, damit der Einfüllstutzen 42 gefahrlos verschlossen werden kann, ohne dass dabei Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitstank austritt.

[0039] Figur 13 zeigt als weitere Abwandlung ein viertes Ausführungsbeispiel. Hier liegt der oberste Punkt 50B der Flüssigkeitsleitung 50 in einem oberen Bereich des Tanksacks 40A unmittelbar unterhalb der maximalen Füllhöhe des Tanksacks 40A. Die Flüssigkeit strömt daher aus dem Tanksack 40A in die Flüssigkeitsleitung 50, wenn der maximale Füllstand im Tanksack 40A in etwa erreicht ist, ohne dass ein Überdruck im Tanksack 40A erzeugt werden muss. Die Flüssigkeitsleitung 50 führt dann weiter im oberen Bereich des Streustoffbehälters 3 durch eine Wandung 3A des Streustoffbehälters 3 hindurch. Kupplungen 61 und 62 an der Behälterwand 3A sind vorgesehen, um von außen die Flüssigkeitsleitung 50 und von innen die Schlauchverlängerung 50A daran anzuschließen. Dies ist auch auf der Innenseite des Streustoffbehälters 3 relativ unproblematisch, weil diese Stelle des Streustoffbehälters 3 selbst bei Gegenwart des Tanksacks 40A noch gut zugänglich ist.

[0040] Figur 14 zeigt als weitere Abwandlung ein fünftes Ausführungsbeispiel, bei dem die Flüssigkeitsleitung 50 in einem unteren Bereich des Tanksacks 40A, nämlich am Grund des Tanksacks 40A, ansetzt und stetig abwärts führend an einen der beiden Zusatz tanks 10 angeschlossen ist. Auch eine horizontale Anordnung der Flüssigkeitsleitung 50 wäre möglich. Auch hier sind wieder die Kupplungen 61 und 62 in der Wandung 3A des Streustoffbehälters 3 vorgesehen, um daran innenseitig die Verbindung zum Tanksack 40A und außenseitig die Verbindung zum Zusatz tank 10 anzuschließen.

[0041] Figur 15 zeigt als weitere Abwandlung ein sechstes Ausführungsbeispiel. In diesem Falle wird der erste Tankbehälter (Haupttank) nicht durch einen in den Streustoffbehälter eingesetzten Tanksack sondern durch den Streustoffbehälter 3 selbst gebildet. Eine dichtend in den Streustoffbehälter 3 eingesetzte Platte 28 bildet den Grund des ersten Tankbehälters. Darunter verläuft die

Fördereinrichtung zum Fördern von festen Streustoffen für den Fall, dass der Streubehälter 3 zu anderen Zeiten nicht als Flüssigkeitstank sondern in herkömmlicher Weise als Behälter zur Aufnahme von zum Beispiel Streusalz dient. Die Flüssigkeitsleitung 50 ist über einen Durchlass 63 in der Wandung 3A des Streustoffbehälters 3 in den Streustoffbehälter 3 hineingeführt und ragt mit seiner Schlauchverlängerung 50A bis an den Grund des Streustoffbehälters 3. Das Prinzip des Befüllens und Entleerens entspricht dem vorbeschriebenen Prinzip, insbesondere ähnlich dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 13. Sofern der Flüssigkeitsdruck beim Befüllen der Tankbehälter nicht ausreicht, eine geschlossene Wassersäule in der Flüssigkeitsleitung 50 zu erzeugen, um im Anschluss daran ein selbständiges Nachströmen von Flüssigkeit aus dem Streustoffbehälter 3 in den Zusatztank 10 zu gewährleisten, können zusätzlich z.B. eine Saugpumpe 52 und ein Sperrventil 53 vorgesehen werden. Zunächst wird das Sperrventil 53 geschlossen und anschließend die Saugpumpe 52 in Betrieb genommen. Sobald die Saugpumpe 52 Flüssigkeit angesaugt hat, kann die Saugpumpe 52 abgeschaltet und anschließend das Sperrventil 53 geöffnet werden. Dann fließt die Flüssigkeit durch die Flüssigkeitsleitung 50 automatisch vom Streustoffbehälter 3 in den Zusatztank 10. Andere Möglichkeiten, um ein Fließen durch die Flüssigkeitsleitung 50 in Gang zu setzen, sind ebenfalls möglich.

[0042] Figur 16 zeigt schließlich als weitere Abwandlung ein siebtes Ausführungsbeispiel. Wie schon beim sechsten Ausführungsbeispiel dient hier der Streustoffbehälter 3 selbst als erster Tankbehälter (Haupttank) zur Aufnahme der Sole, und ähnlich wie im fünften Ausführungsbeispiel führt hier die Verbindungsleitung 50 von einem unteren Bereich des Streustoffbehälters 3 stetig abwärts führend oder alternativ horizontal in den Zusatzbehälter 10.

[0043] Anstelle des Streustoffbehälters 3 kann auch ein anderer Tank als Haupttank bzw. "erster Tank" dienen. Die vorbeschriebenen Prinzipien, insbesondere die Verwendung einer ersten höchsten Punkt durchlaufenden Verbindungsleitung 50, sind darauf in gleicher Weise anwendbar.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden in den folgenden Absätzen beschrieben

[0044] 1. Verfahren zum Befüllen eines Flüssigkeitstanks (40A, 10; 3, 10) eines Streugeräts (1) für Winterdienstfahrzeuge, wobei der Flüssigkeitstank einen ersten Tankbehälter (40A; 3) und mindestens einen mit dem ersten Tankbehälter über eine Flüssigkeitsleitung (50, 50A) verbundenen zweiten Tankbehälter (10) aufweist und wobei der erste Tankbehälter (40; 3) z.B. einen Streustoffbehälter (3), der mit einer Streueinrichtung (6) zum Ausstreuen von in dem Streustoffbehälter aufgenommenen festen Streustoffen gekoppelt ist oder koppelbar ist, oder ein in dem Streustoffbehälter (3) aufgenommener Tanksack (40A) ist, gekennzeichnet durch

die folgenden Schritte:

- Befüllen des ersten Tankbehälters (40A; 3) mit Flüssigkeit, wie zum Beispiel Sole, bis zu einem Moment, ab dem die in dem ersten Tankbehälter (40A; 3) gefüllte Flüssigkeit durch die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch in den mindestens einen zweiten Tankbehälter (10) zu fließen beginnt, und
- Befüllen des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) mit Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) durch die Flüssigkeitsleitung (10) hindurch im Anschluss an den vorgenannten Moment.

[0045] 2. Verfahren nach Absatz 1, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) einen höchsten Punkt (50B) besitzt und der Schritt des Befüllens des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) erst beginnt und unter Ausnutzung hydrostatischer Kräfte fortgesetzt wird, nachdem die Flüssigkeit in der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) den höchsten Punkt (50B) erreicht hat.

[0046] 3. Verfahren nach Absatz 2, wobei der höchste Punkt (50B) der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) auf Höhe eines oberen Bereichs des ersten Tankbehälters (40A; 3) oder darüber liegt, so dass der Schritt des Befüllens des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) erst beginnt, wenn der erste Tankbehälter (40A; 3) vollständig oder zumindest nahezu vollständig gefüllt ist.

[0047] 4. Verfahren nach Absatz 3, wobei ein maximales Füllvolumen des ersten Tankbehälters (40A; 3) vollständig mit Flüssigkeit gefüllt wird, bevor das Befüllen des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) beginnt.

[0048] 5. Verfahren nach einem der Absätze 1 bis 4, wobei das Befüllen des ersten Tankbehälters (40A; 3) während des Befüllens des zweiten Tankbehälters (10) fortgesetzt wird.

[0049] 6. Verfahren zum Entleeren eines Flüssigkeitstanks (40A, 10; 3, 10) eines Streugeräts (1) für Winterdienstfahrzeuge, wobei der Flüssigkeitstank einen ersten Tankbehälter (40A; 3) und mindestens einen mit dem ersten Tankbehälter über eine Flüssigkeitsleitung (50; 50A) verbundenen zweiten Tankbehälter (10) aufweist, eine erste Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50A) in dem ersten Tankbehälter, vorzugsweise am Grund des ersten Tankbehälters (40A; 3), liegt und der erste Tankbehälter (40A; 3) z.B. ein Streustoffbehälter (3), der mit einer Streueinrichtung zum Ausstreuen von in dem Streustoffbehälter aufgenommenen festen Streustoffen gekoppelt ist oder koppelbar ist, oder ein in dem Streustoffbehälter (3) aufgenommener Tanksack (40A) ist, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Entnehmen von Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) durch den zweiten Tankbehälter (10) hindurch, indem eine zweite Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50) so angeordnet wird, dass beim Entnehmen der Flüssigkeit aus dem zwei-

ten Tankbehälter (10) Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) allein aufgrund hydrostatischer Kräfte in den zweiten Tankbehälter (10) nachströmt.

[0050] 7. Verfahren nach **Absatz 6**, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) so angeordnet wird, dass ein höchster Punkt (50B) der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) zwischen der ersten Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50) und der zweiten Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50A) liegt.

[0051] 8. Verfahren nach Absatz 7, wobei der höchste Punkt (50B) der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) auf Höhe eines oberen Bereichs des ersten Tankbehälters (40A; 3) oder darüber liegt.

[0052] 9. Streugerät (1) für Winterdienstfahrzeuge mit einem Flüssigkeitstank (40A, 10; 3, 10), der mindestens einen ersten Tankbehälter (40A; 3) und mindestens einen mit dem ersten Tankbehälter über eine Flüssigkeitsleitung (50, 50A) verbundenen zweiten Tankbehälter (10) umfasst, wobei der erste Tankbehälter (40A; 3) z.B. ein Streustoffbehälter (3), der mit einer Streueinrichtung (6) zum Ausstreuen von in dem Streustoffbehälter aufgenommenen festen Streustoffen gekoppelt ist oder koppelbar ist, oder ein in dem Streustoffbehälter (3) aufgenommener Tanksack (40A) ist und wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) mit einem ersten Ende an den ersten Tankbehälter (40A; 3) angeschlossen ist oder darin hineinragt und dort eine erste Leitungsöffnung, vorzugsweise am Grund des ersten Tankbehälters (40A; 3), besitzt und mit einem zweiten Ende an den mindestens zweiten Tankbehälter (10) angeschlossen ist oder darin hineinragt und dort eine zweite Leitungsöffnung, vorzugsweise an einer Stelle unterhalb der ersten Leitungsöffnung, besitzt, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) eingerichtet ist, Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) durch die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch in den zweiten Tankbehälter (10) ohne jegliche Einrichtung zum aktiven Fördern der Flüssigkeit und allein aufgrund hydrostatischer Kräfte zu transportieren.

[0053] 10. Streugerät nach Absatz 9, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) einen höchsten Punkt (50B) zwischen der ersten Leitungsöffnung und der zweiten Leitungsöffnung besitzt, der auf Höhe eines oberen Bereichs des ersten Tankbehälters (40A; 3) oder darüber liegt.

[0054] 11. Streugerät nach Absatz 9, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) zwischen der ersten Leitungsöffnung und der zweiten Leitungsöffnung stetig abwärts oder horizontal führt.

[0055] 12. Streugerät nach Absatz 10 oder 11, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) durch eine Wandung (3a) des Streustoffbehälters (3) hindurchführt.

[0056] 13. Streugerät nach einem der Absätze 9 bis 12, wobei der erste Tankbehälter (40A; 3) eine erste Entlüftungsöffnung (44) aufweist, die dazu eingerichtet ist, dass Luft durch die erste Entlüftungsöffnung entweichen kann, während der erste Tankbehälter (40A; 3) durch

eine von der ersten Entlüftungsöffnung (44) verschiedene Öffnung (42) mit Flüssigkeit befüllt wird.

[0057] 14. Streugerät nach einem der Absätze 9 bis 13, wobei der mindestens eine zweite Tankbehälter (10) mindestens eine zweite Entlüftungsöffnung (30; 30A; 31) aufweist, die dazu eingerichtet ist, dass Luft durch die zweite Entlüftungsöffnung entweichen kann, während der mindestens eine zweite Tankbehälter (10) durch eine von der zweiten Entlüftungsöffnung (30; 30A; 31) verschiedene Öffnung mit Flüssigkeit befüllt wird.

[0058] 15. Winterdienstfahrzeug umfassend ein Streugerät nach einem der Absätze 9 bis 14.

15 Patentansprüche

1. Verfahren zum Befüllen eines Flüssigkeitstanks (40A, 10; 3, 10) eines Streugeräts (1) für Winterdienstfahrzeuge, wobei der Flüssigkeitstank einen ersten Tankbehälter (40A; 3) und mindestens einen mit dem ersten Tankbehälter über eine Flüssigkeitsleitung (50, 50A) verbundenen zweiten Tankbehälter (10) aufweist und wobei der erste Tankbehälter (40; 3) ein Streustoffbehälter (3), der mit einer Streueinrichtung (6) zum Ausstreuen von in dem Streustoffbehälter aufgenommenen festen Streustoffen gekoppelt ist oder koppelbar ist, oder ein in dem Streustoffbehälter (3) aufgenommener Tanksack (40A) oder steifer Einsatztank ist, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:

- Befüllen des ersten Tankbehälters (40A; 3) mit Flüssigkeit, wie zum Beispiel Sole, bis zu einem Moment, ab dem die in dem ersten Tankbehälter (40A; 3) gefüllte Flüssigkeit **durch** die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch in den mindestens einen zweiten Tankbehälter (10) zu fließen beginnt, und

- Befüllen des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) mit Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) **durch** die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch im Anschluss an den vorgenannten Moment, oder

- Befüllen des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) mit Flüssigkeit, wie zum Beispiel Sole, bis zu einem Moment, ab dem die in dem mindestens einen zweiten Tankbehälter (10) gefüllte Flüssigkeit **durch** die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch in den ersten Tankbehälter (40A; 3) zu fließen beginnt, und

- Befüllen des ersten Tankbehälters (40A; 3) mit Flüssigkeit aus dem mindestens einen zweiten Tankbehälter (10) **durch** die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch im Anschluss an den vorgenannten Moment.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Flüssigkeits-

- leitung (50, 50A) einen höchsten Punkt (50B) besitzt und der Schritt des Befüllens des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) erst beginnt und unter Ausnutzung hydrostatischer Kräfte fortgesetzt wird, nachdem die Flüssigkeit in der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) den höchsten Punkt (50B) erreicht hat.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der höchste Punkt (50B) der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) auf Höhe eines oberen Bereichs des ersten Tankbehälters (40A; 3) oder darüber liegt, so dass der Schritt des Befüllens des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) erst beginnt, wenn der erste Tankbehälter (40A; 3) vollständig oder zumindest nahezu vollständig gefüllt ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei ein maximales Füllvolumen des ersten Tankbehälters (40A; 3) vollständig mit Flüssigkeit gefüllt wird, bevor das Befüllen des mindestens einen zweiten Tankbehälters (10) beginnt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Befüllen des ersten Tankbehälters (40A; 3) während des Befüllens des zweiten Tankbehälters (10) fortgesetzt wird.
6. Verfahren zum Entleeren eines Flüssigkeitstanks (40A, 10; 3, 10) eines Streugeräts (1) für Winterdienstfahrzeuge, wobei der Flüssigkeitstank einen ersten Tankbehälter (40A; 3) und mindestens einen mit dem ersten Tankbehälter über eine Flüssigkeitsleitung (50; 50A) verbundenen zweiten Tankbehälter (10) aufweist, eine erste Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50A) in dem ersten Tankbehälter, vorzugsweise am Grund des ersten Tankbehälters (40A; 3), liegt und der erste Tankbehälter (40A; 3) ein Streustoffbehälter (3), der mit einer Streueinrichtung zum Ausstreuen von in dem Streustoffbehälter aufgenommenen festen Streustoffen gekoppelt ist oder koppelbar ist, oder ein in dem Streustoffbehälter (3) aufgenommener Tanksack (40A) oder steifer Einsatztank ist, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:
- Entnehmen von Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) **durch** den zweiten Tankbehälter (10) hindurch, indem eine zweite Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50) so angeordnet wird, dass beim Entnehmen der Flüssigkeit aus dem zweiten Tankbehälter (10) Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) allein aufgrund hydrostatischer Kräfte in den zweiten Tankbehälter (10) nachströmt, oder
 - Entnehmen von Flüssigkeit aus dem zweiten Tankbehälter (10) **durch** den ersten Tankbehälter (40A; 3) hindurch, indem eine zweite Lei-
- tungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50) so angeordnet wird, dass beim Entnehmen der Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) Flüssigkeit aus dem zweiten Tankbehälter (10) allein aufgrund hydrostatischer Kräfte in den ersten Tankbehälter (40A; 3) nachströmt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) so angeordnet wird, dass ein höchster Punkt (50B) der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) zwischen der ersten Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50) und der zweiten Leitungsöffnung der Flüssigkeitsleitung (50A) liegt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der höchste Punkt (50B) der Flüssigkeitsleitung (50, 50A) auf Höhe eines oberen Bereichs des ersten Tankbehälters (40A; 3) oder darüber liegt.
9. Streugerät (1) für Winterdienstfahrzeuge mit einem Flüssigkeitstank (40A, 10; 3, 10), der mindestens einen ersten Tankbehälter (40A; 3) und mindestens einen mit dem ersten Tankbehälter über eine Flüssigkeitsleitung (50, 50A) verbundenen zweiten Tankbehälter (10) umfasst, wobei der erste Tankbehälter (40A; 3) ein Streustoffbehälter (3), der mit einer Streueinrichtung (6) zum Ausstreuen von in dem Streustoffbehälter aufgenommenen festen Streustoffen gekoppelt ist oder koppelbar ist, oder ein in dem Streustoffbehälter (3) aufgenommener Tanksack (40A) oder steifer Einsatztank ist und wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) mit einem ersten Ende an den ersten Tankbehälter (40A; 3) angeschlossen ist oder darin hineinragt und dort eine erste Leitungsöffnung, vorzugsweise am Grund des ersten Tankbehälters (40A; 3), besitzt und mit einem zweiten Ende an den mindestens zweiten Tankbehälter (10) angeschlossen ist oder darin hineinragt und dort eine zweite Leitungsöffnung, vorzugsweise an einer Stelle unterhalb der ersten Leitungsöffnung, besitzt, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) eingerichtet ist, Flüssigkeit aus dem ersten Tankbehälter (40A; 3) durch die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) hindurch in den zweiten Tankbehälter (10), oder umgekehrt, ohne jegliche Einrichtung zum aktiven Fördern der Flüssigkeit und allein aufgrund hydrostatischer Kräfte zu transportieren.
10. Streugerät nach Anspruch 9, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) einen höchsten Punkt (50B) zwischen der ersten Leitungsöffnung und der zweiten Leitungsöffnung besitzt, der auf Höhe eines oberen Bereichs des ersten Tankbehälters (40A; 3) oder darüber liegt.
11. Streugerät nach Anspruch 9, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) zwischen der ersten Leitungsöffnung und der zweiten Leitungsöffnung stetig ab-

wärts oder horizontal führt.

12. Streugerät nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Flüssigkeitsleitung (50, 50A) durch eine Wandung (3a) des Streustoffbehälters (3) hindurchführt. 5
13. Streugerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei der erste Tankbehälter (40A; 3) eine erste Entlüftungsöffnung (44) aufweist, die dazu eingerichtet ist, dass Luft durch die erste Entlüftungsöffnung entweichen kann, während der erste Tankbehälter (40A; 3) durch eine von der ersten Entlüftungsöffnung (44) verschiedene Öffnung (42) mit Flüssigkeit befüllt wird. 10 15
14. Streugerät nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei der mindestens eine zweite Tankbehälter (10) mindestens eine zweite Entlüftungsöffnung (30; 30A; 31) aufweist, die dazu eingerichtet ist, dass Luft durch die zweite Entlüftungsöffnung entweichen kann, während der mindestens eine zweite Tankbehälter (10) durch eine von der zweiten Entlüftungsöffnung (30; 30A; 31) verschiedene Öffnung mit Flüssigkeit befüllt wird. 20 25
15. Winterdienstfahrzeug umfassend ein Streugerät nach einem der Ansprüche 9 bis 14. 30 35 40 45 50 55

FIG 1

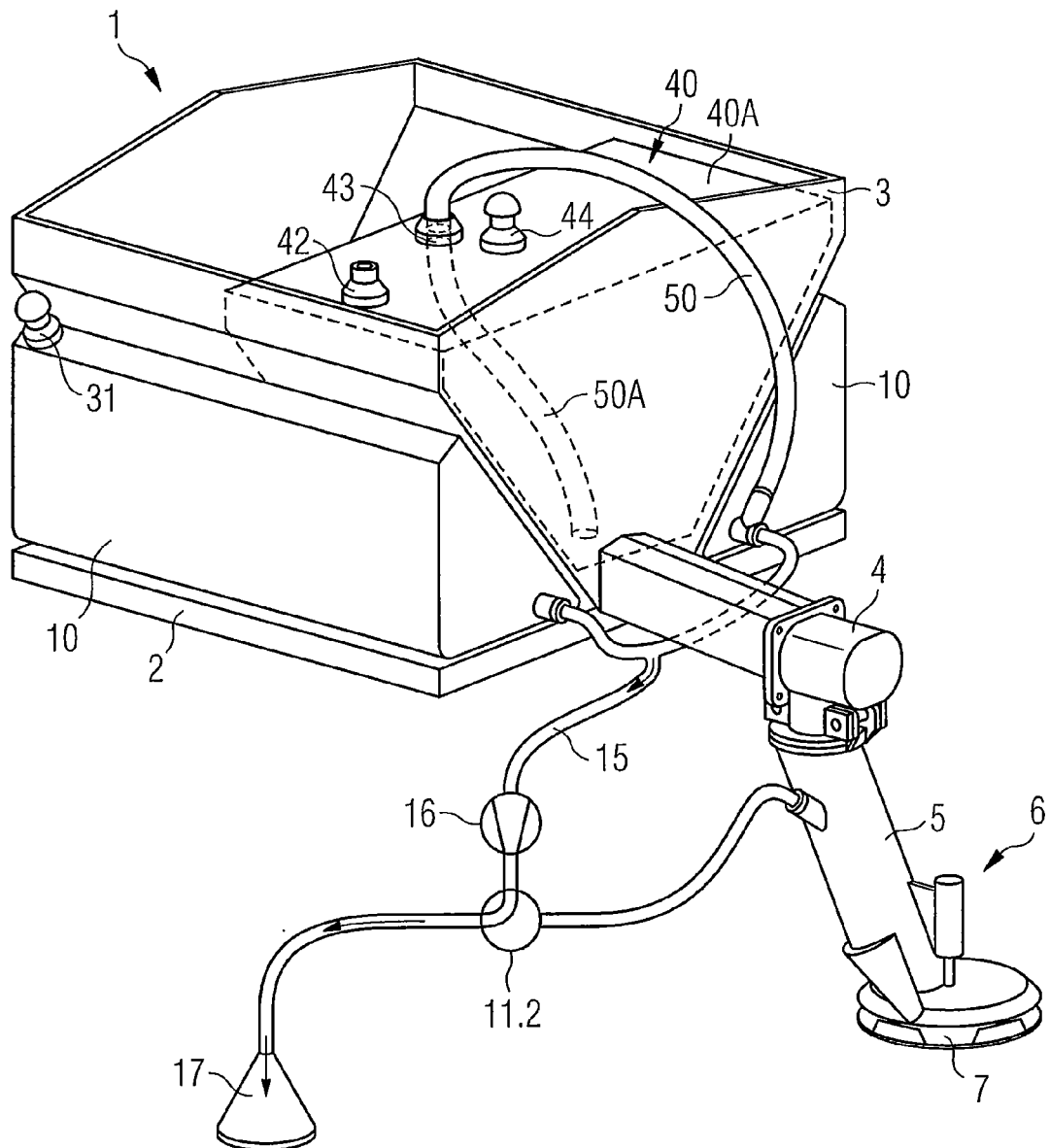


FIG 2

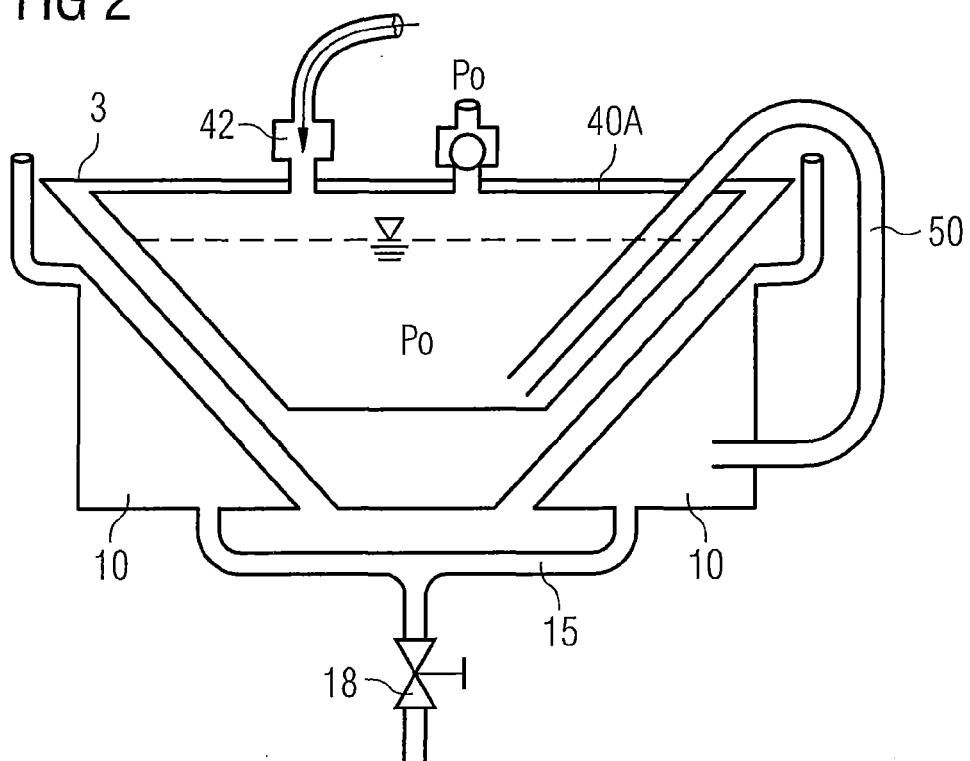


FIG 3

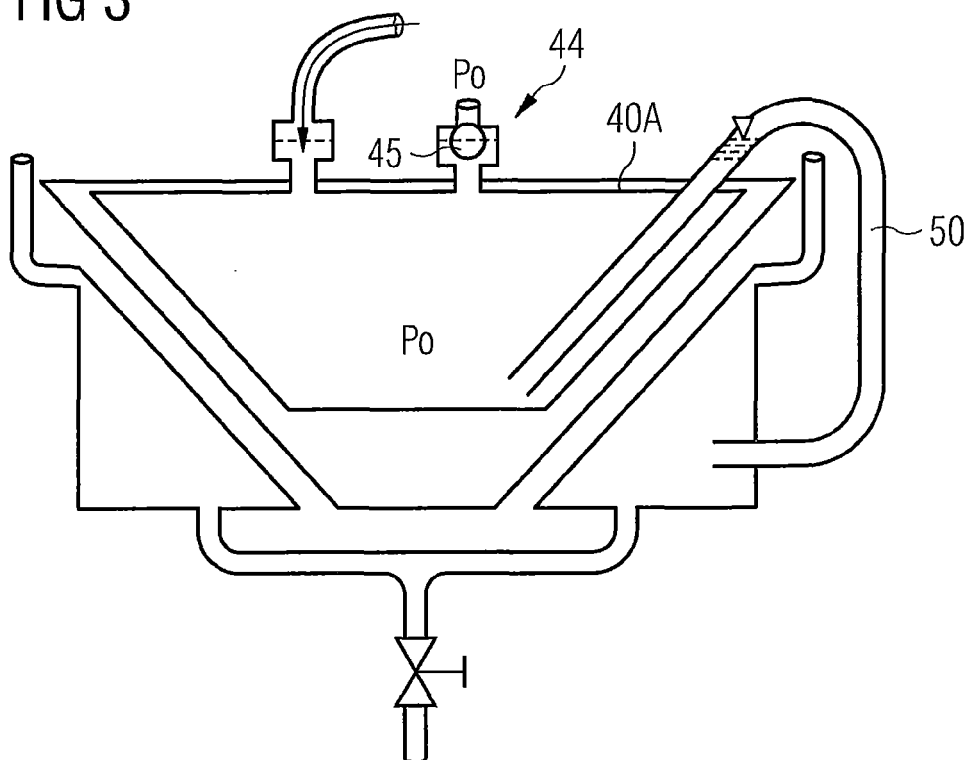


FIG 4

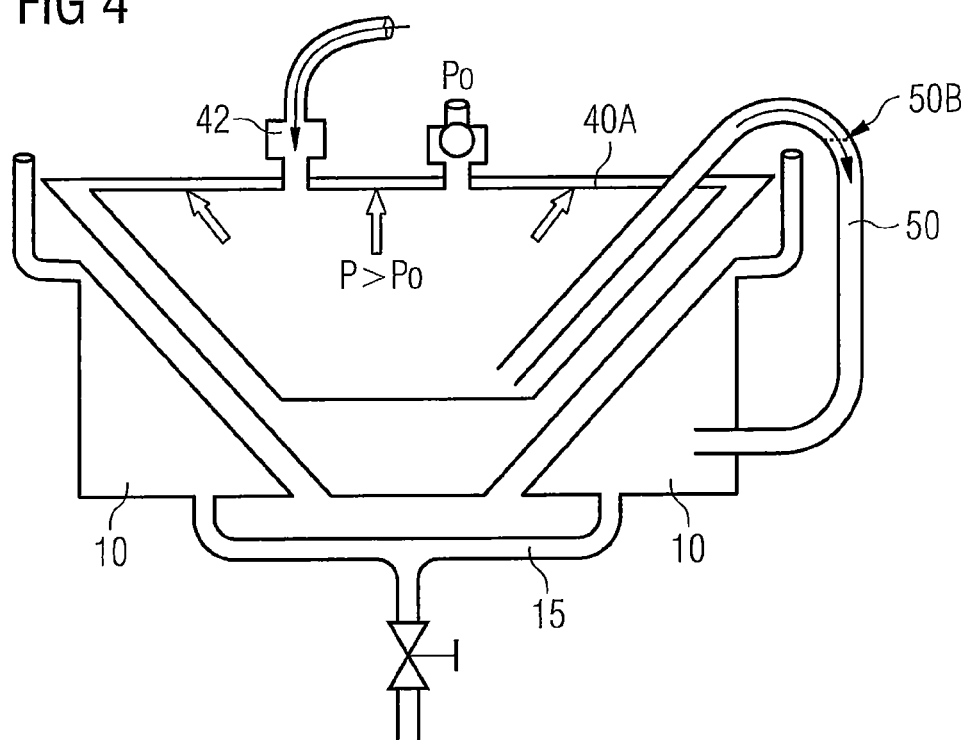


FIG 5

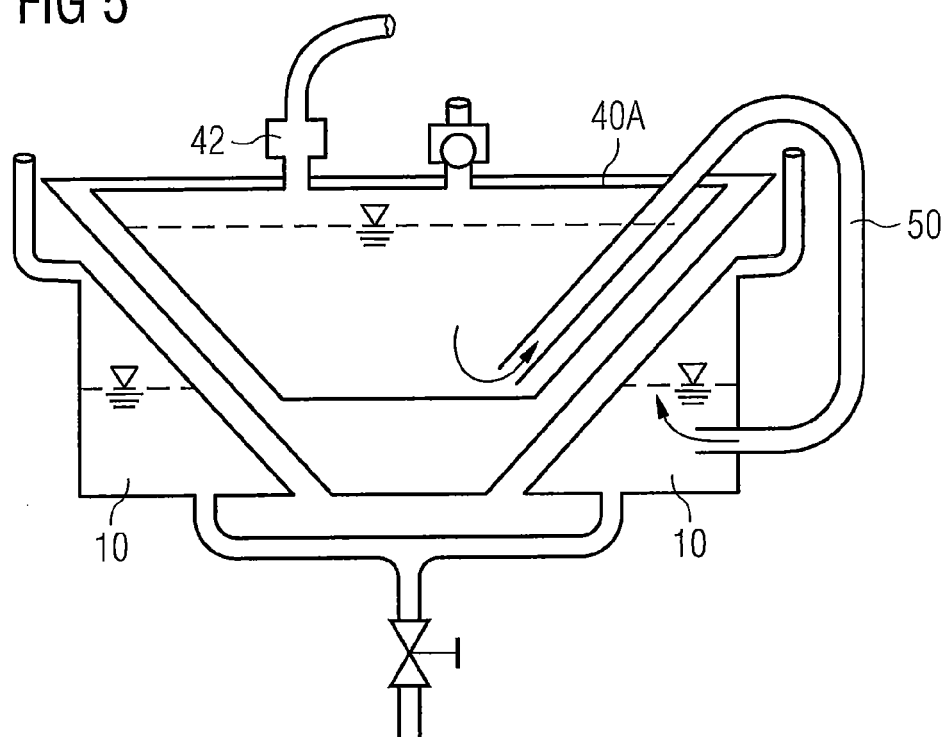


FIG 6

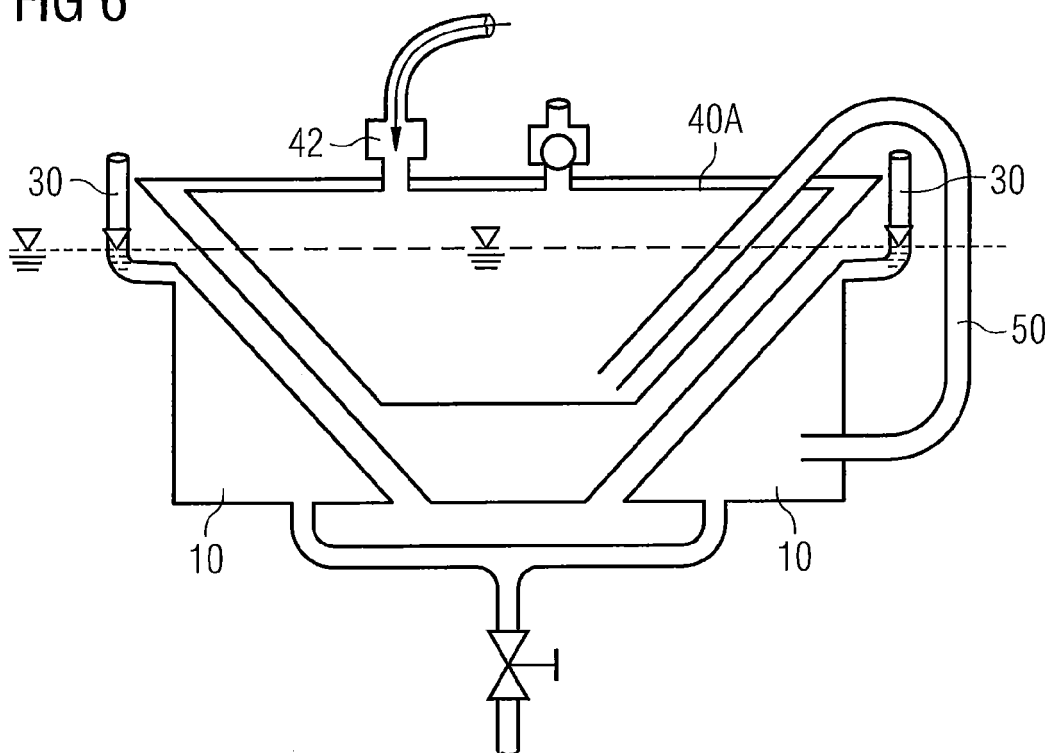


FIG 7

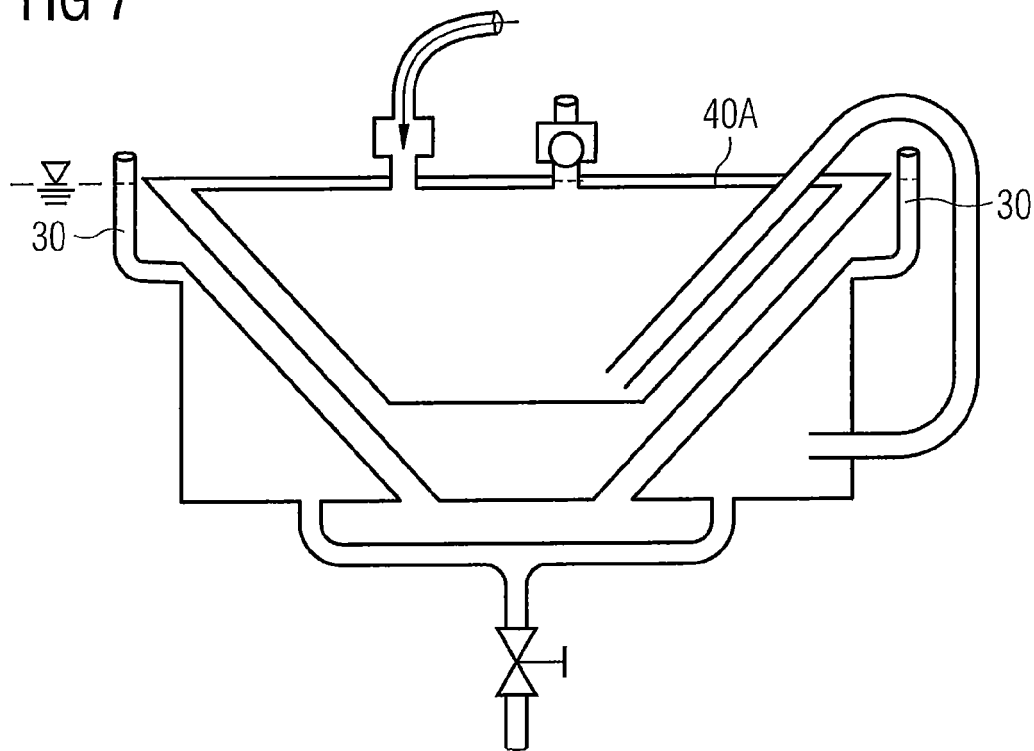


FIG 8

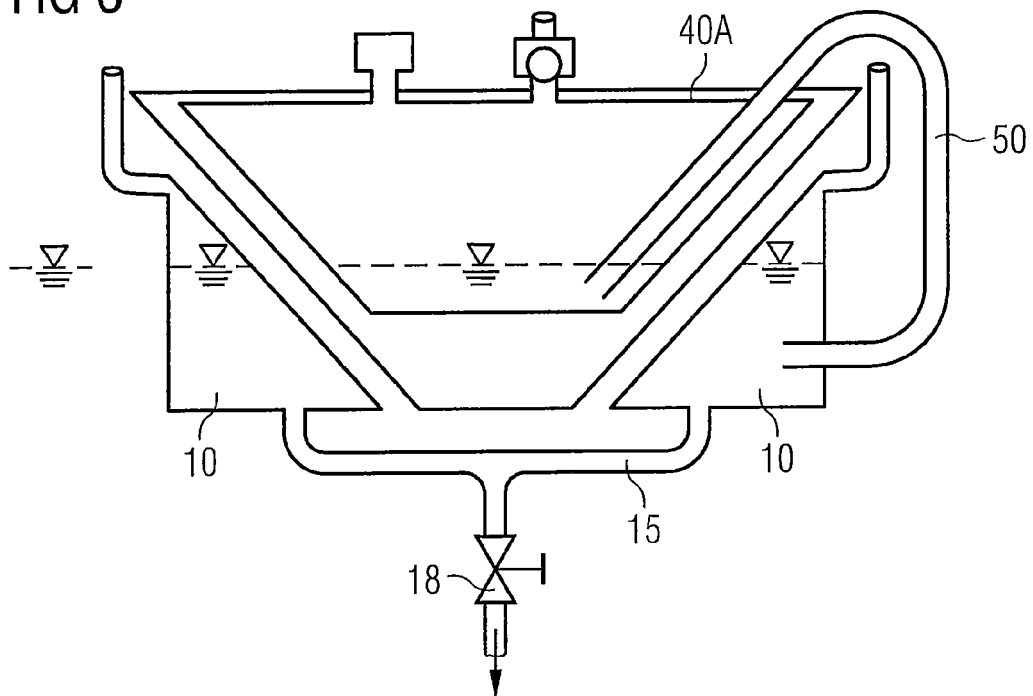


FIG 9

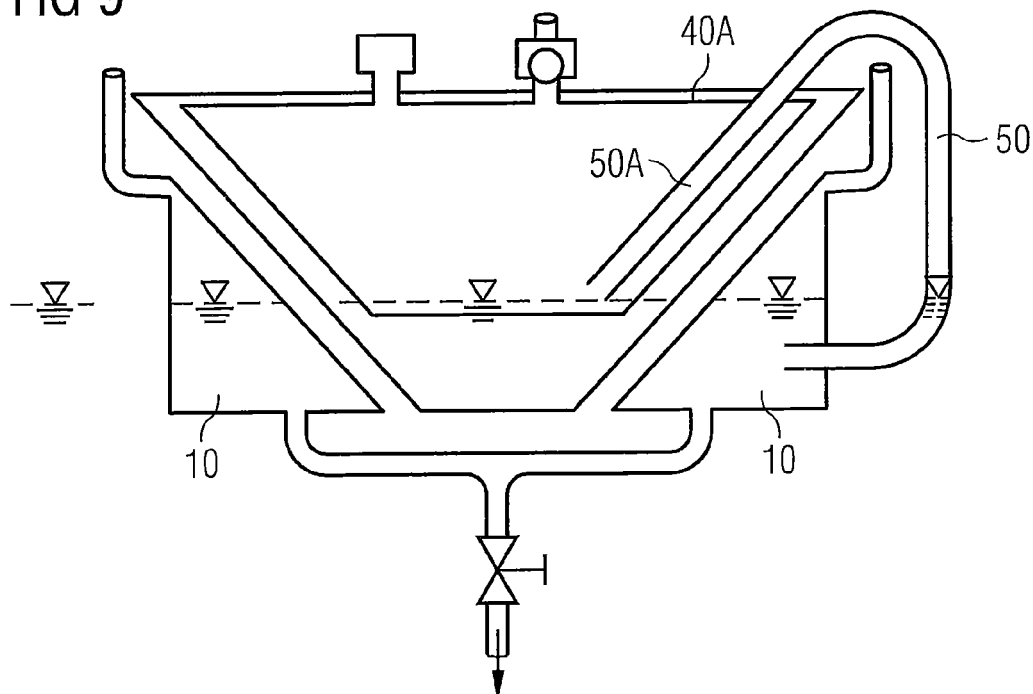


FIG 10

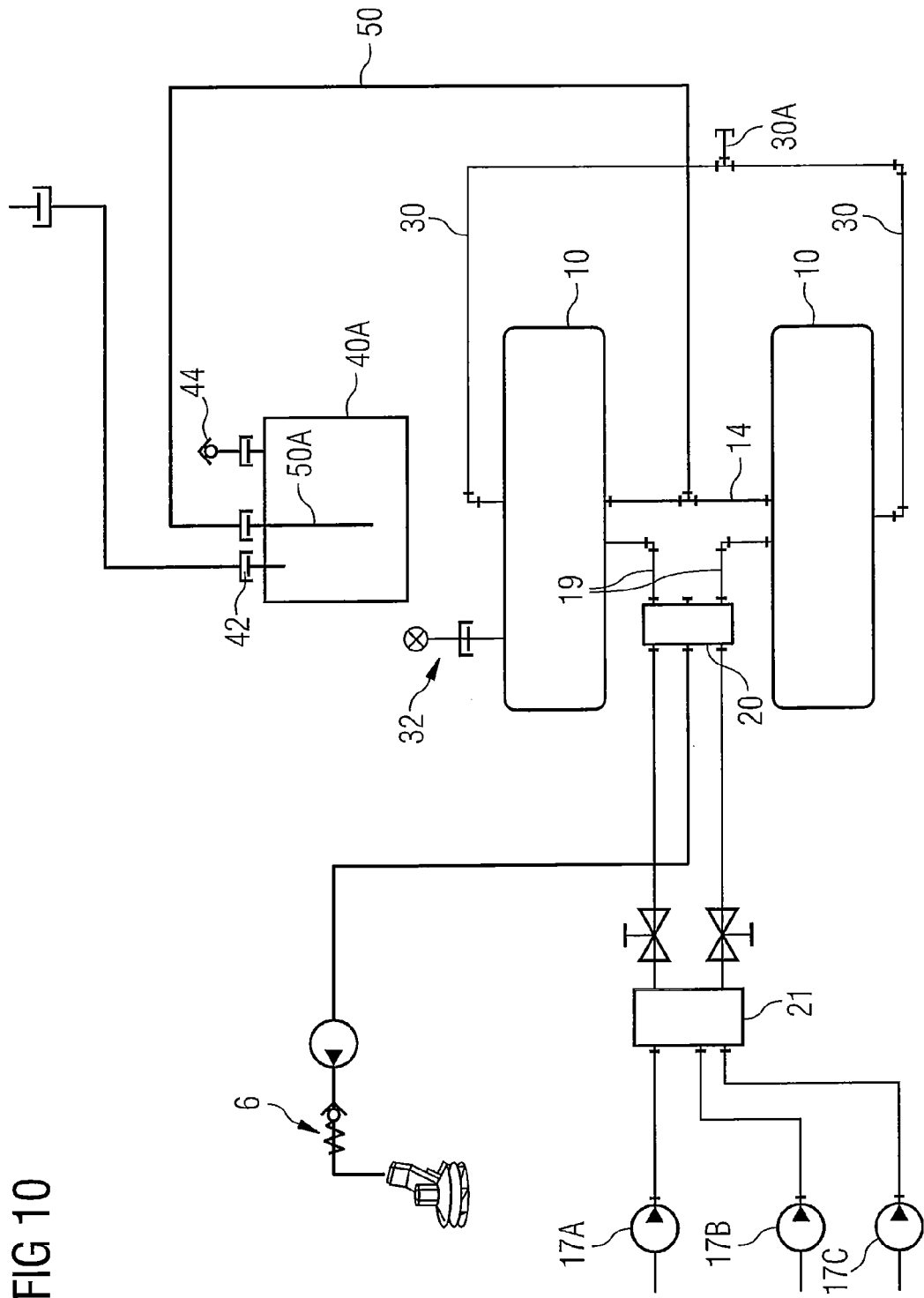


FIG 11

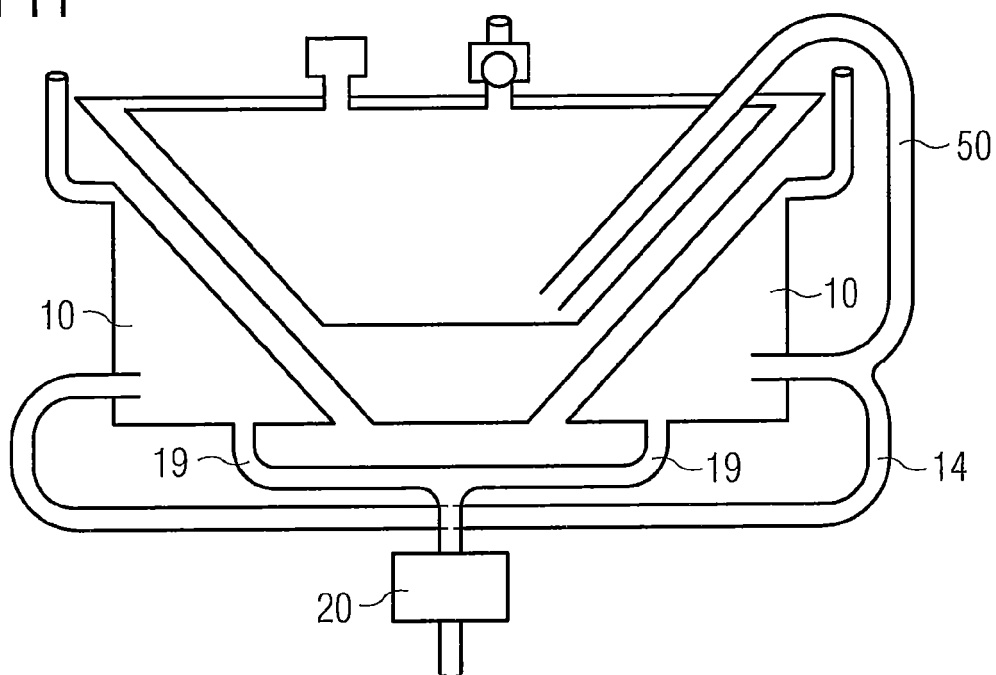


FIG 12

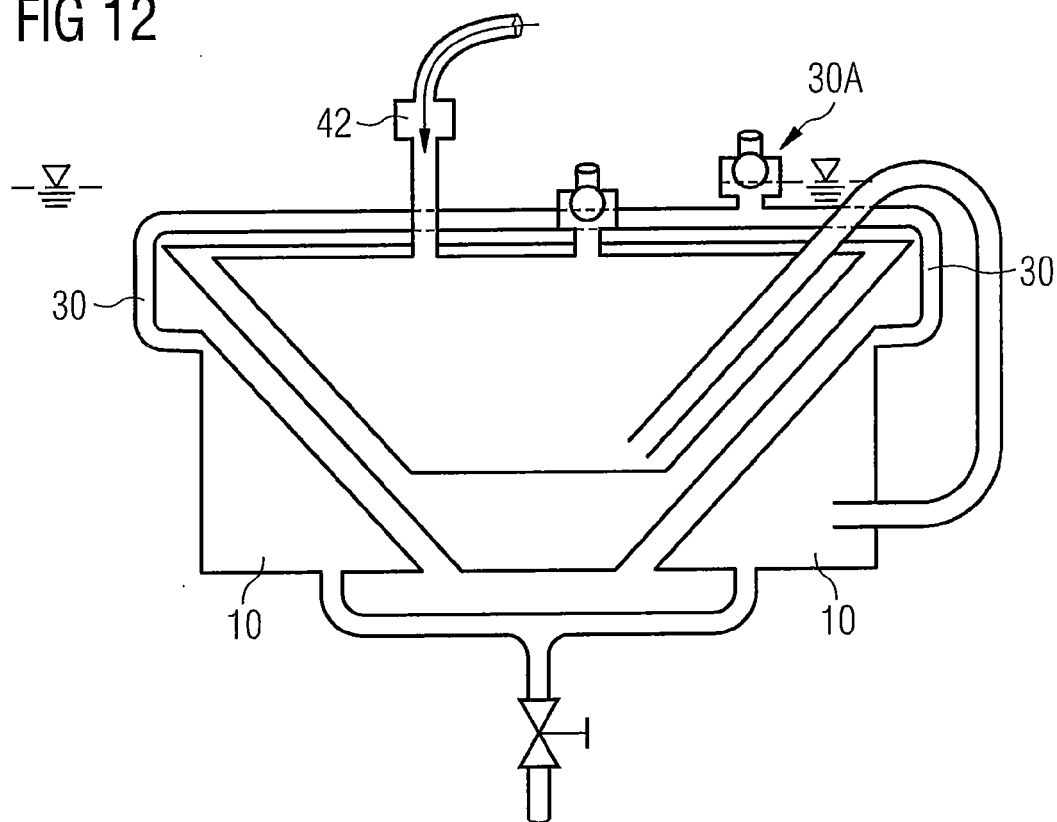


FIG 13

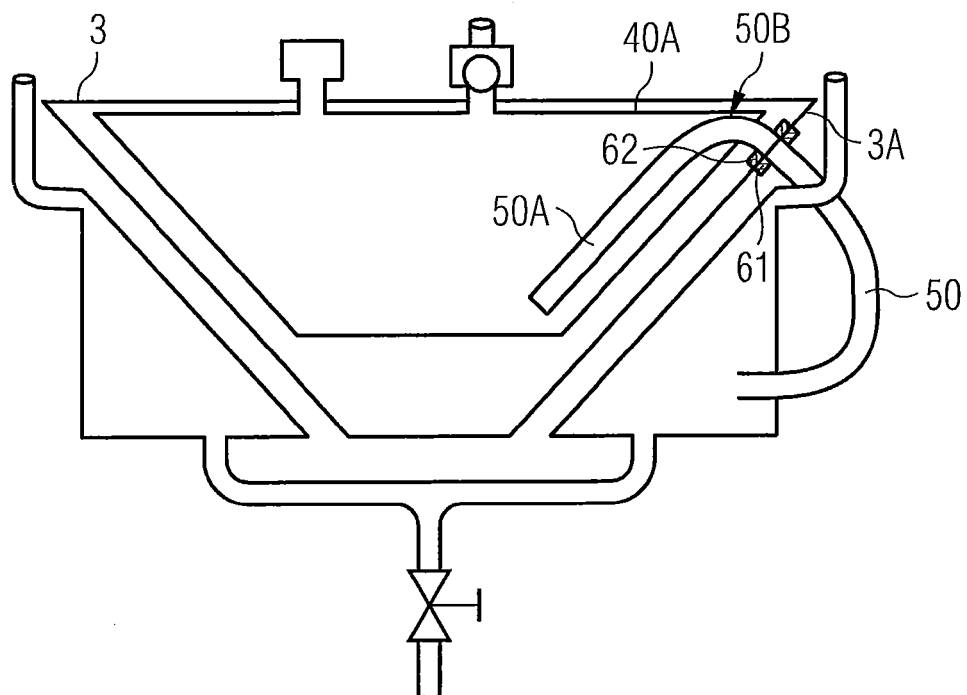


FIG 14

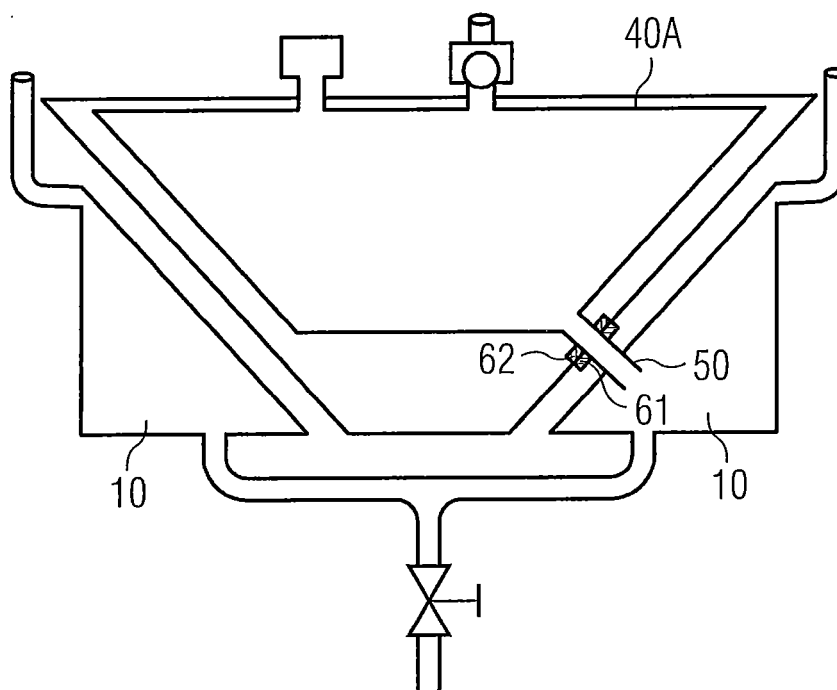


FIG 15

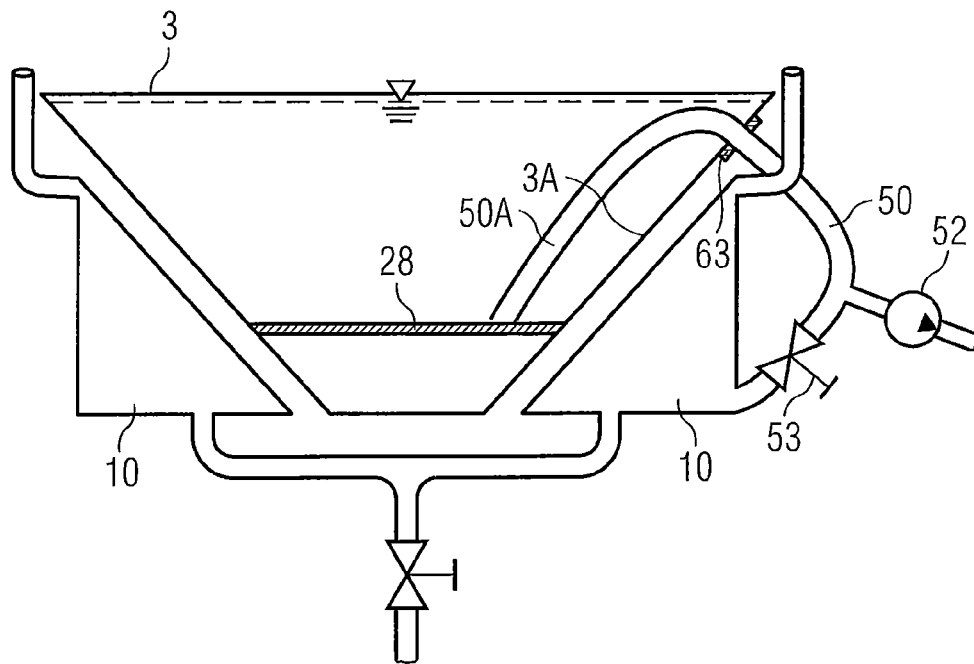


FIG 16

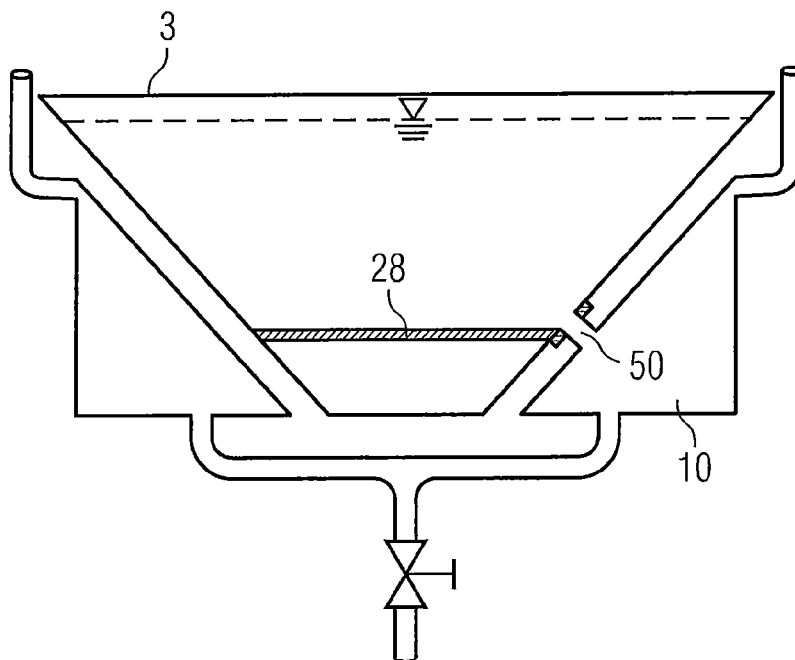


FIG 17 Stand der Technik

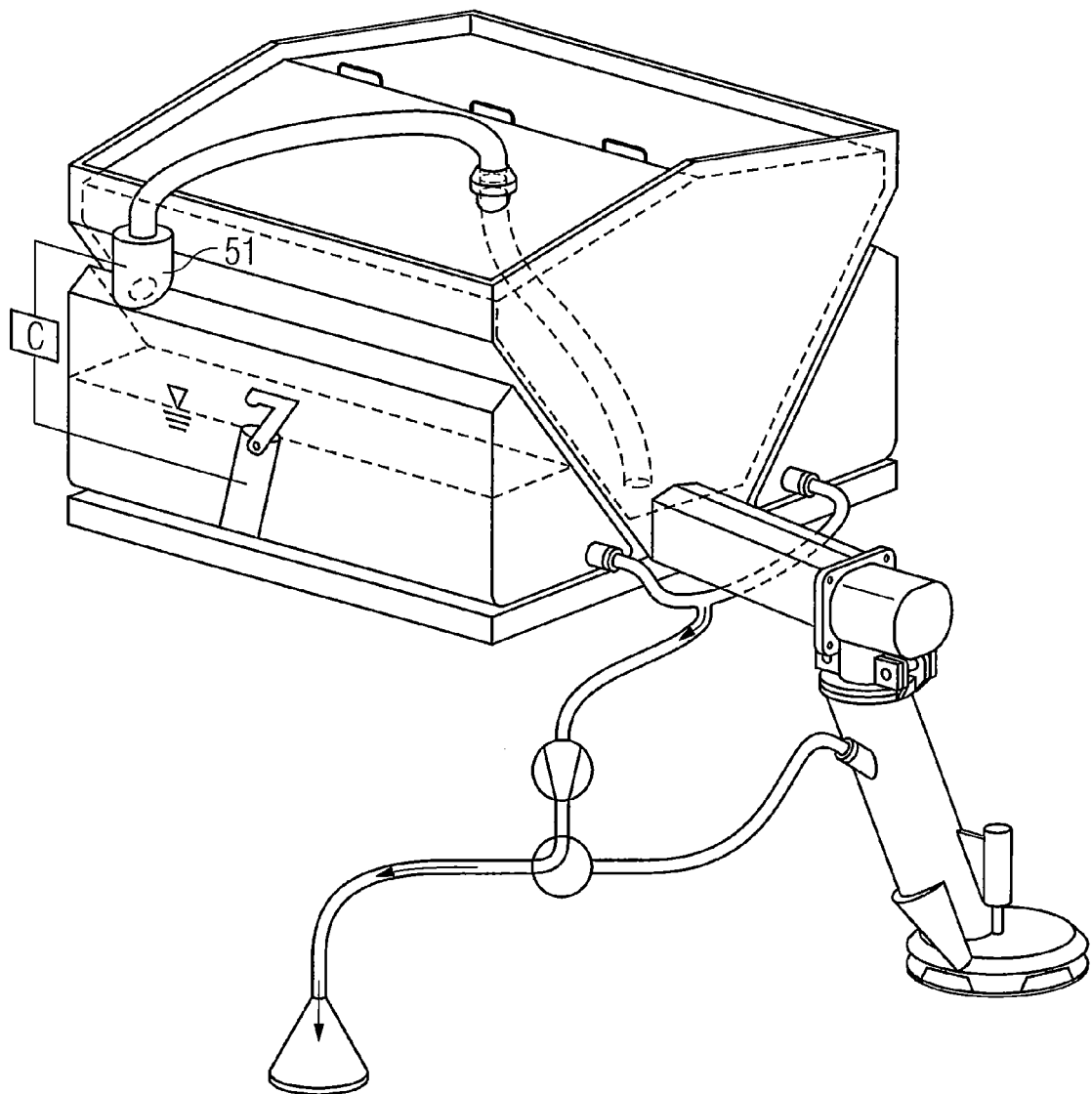
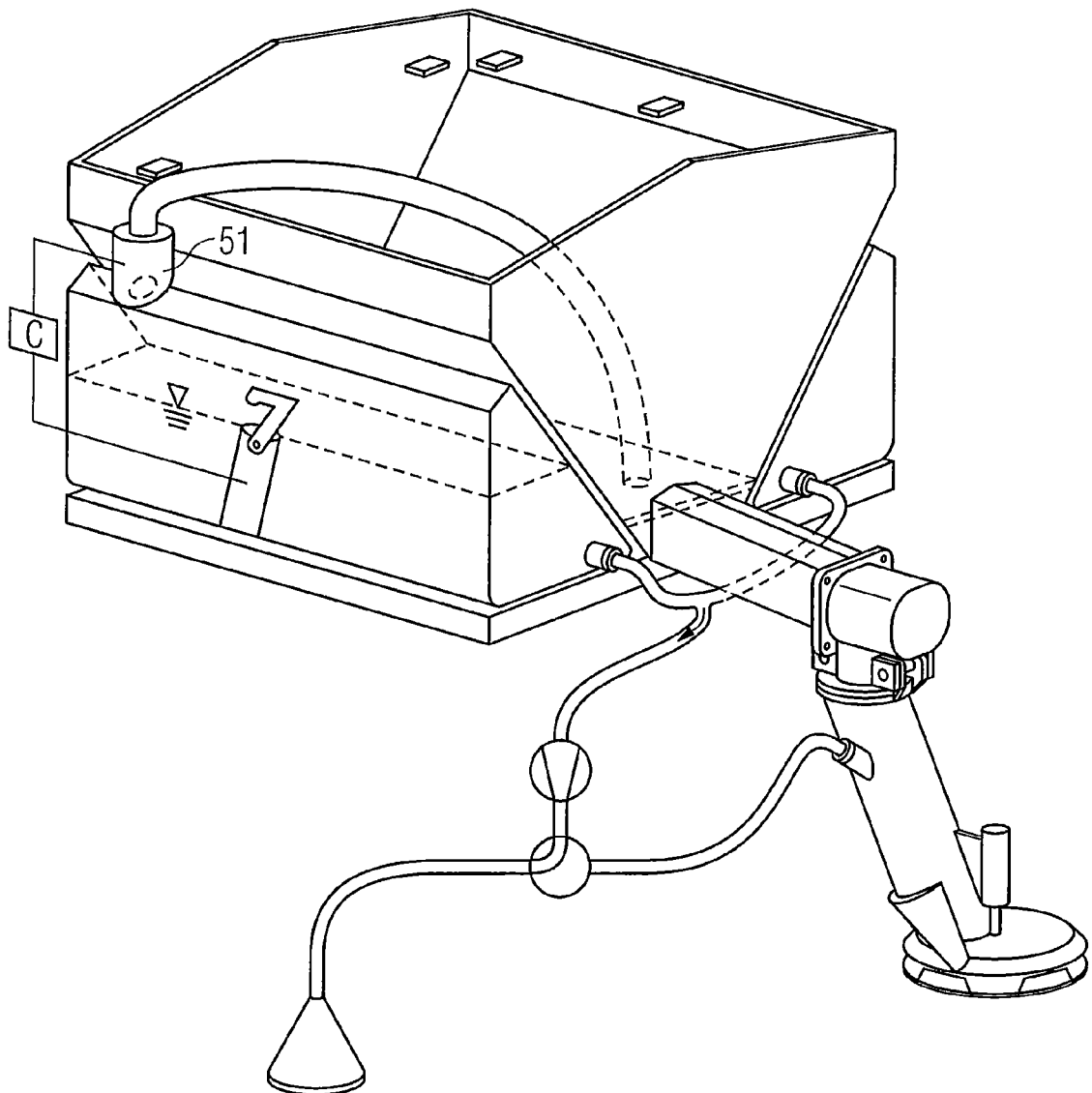


FIG 18 Stand der Technik



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010029142 A1 [0002] [0025]